

# L'AVOINE

■ Description — Classification — Étude du grain ■  
Culture — Sélection scientifique — Nettoyage — Fumure  
Semences Rendement — Contrôles  
Constitution Composition — Usages — Succédanés  
Accidents et Maladies — Plantes nuisibles  
Réglementation de la Vente

.....

par

**C. & H. DENAIFFE, COLLE-DENAIFFE**

SÉLECTIONNEURS - AGRICULTEURS — MARCHANDS DE SEMENCES

et **E. SIRODOT**

LICENCIÉ ES SCIENCES NATURELLES

DIRECTEUR DE LA STATION AGRONOMIQUE DES ÉTABLISSEMENTS **DENAIFFE**

---

DEUXIÈME ÉDITION

*AVEC 125 FIGURES INTERCALÉES DANS LE TEXTE*

---

*En vente chez les Principaux Éditeurs*

et à la

**GRAINETERIE DENAIFFE & FILS**

à **CARIGNAN** (ARDENNES)

## EXTRAIT

DE LA

### PRÉFACE DE LA PREMIÈRE ÉDITION

*Le blé a toujours eu, dans notre pays, tous les honneurs, lui seul compte parmi les céréales dans une brillante agriculture. Sa modeste sœur, l'avoine, n'a guère sa place dans le classique assolement de quatre ans. Une ferme s'apprécie par ses rendements en betteraves ou en blé, on ne parle pas de ceux de l'avoine, elle est quantité négligeable.*

*Des volumes ont été consacrés à la première de ces céréales, fort peu, à ma connaissance au moins, à la seconde. Dans la ferme, l'une reçoit les façons culturales les plus minutieuses, on lui donne les meilleures parcelles, les engrais les mieux choisis et les plus abondants, on la sélectionne avec soin, l'autre est traitée avec la plus grande désinvolture et ne reçoit que les miettes du festin.*

*Abandonnant les régions éthérées et quelque peu nébuleuses dans lesquelles se complaisent les économistes, beaucoup de bons esprits ont pensé que ce serait servir la cause du blé, de consacrer dans l'assolement une place un peu plus importante à l'avoine, de mieux la traiter, de mieux la soigner et de mieux la connaître.*

*C'est ce qu'ont pensé MM. Denaijfe, Colle et Sirodot, en faisant l'important travail que je dois présenter au public.*

*Les auteurs, du reste, étaient placés dans les meilleures conditions pour faire une étude complète de l'avoine. Disposant de vastes champs d'expériences, ils ont pu étudier de très près toutes les variétés connues, ce qui leur a permis de créer scientifiquement des classifications méthodiques conduisant à la détermination de chacune.*

*Ils ont longuement décrit les meilleures méthodes de culture, qu'ils ont pu essayer et comparer dans leurs fermes pour passer ensuite à l'emploi de ladite céréale.*

*Enfin, profitant de leur grande expérience commerciale, ils ont étudié le trafic important auquel l'avoine donne lieu.*

*En un mot, ils ont cherché à mettre l'étude de l'avoine au point où se trouve actuellement celle du blé.*

Ferme de la Haute-Maison.

EUGÈNE FAGOT,

Ingénieur Agronome,

Sénateur des Ardennes,

Lauréat de la Prime d'honneur.

---

# LES AVOINES

---

## CHAPITRE I

### GÉNÉRALITÉS

Historique.— L'Avoine est une plante monocotylédone de la famille des graminées; toutes les espèces cultivées sont annuelles, comme d'ailleurs toutes les céréales proprement dites.

Voici les divers noms qu'elle porte dans les principales langues :

Latin. ....	<i>Avena</i>	Japonais .	<i>Enbaku</i>
Allemand. . .	<i>Hafer</i>	Norvégien.	<i>Havre</i>
Anglais. . . .	Oat	Polonais .	<i>Owies</i>
Breton .....	<i>Kerch</i>	Portugais.	<i>Veia</i>
Danois .....	<i>Havre</i>	Roumain.	<i>Ovesul</i>
Espagnol. . .	• <i>Avena</i>	Russe .....	<i>Ovesu</i>
Flamand. . . .	• <i>Haver</i>	Serbe. ....	<i>Ovas</i>
Hollandais . .	• <i>Haver</i>	Suédois. . .	<i>Haire</i>
Hongrois. . .	• <i>Zab</i>	Turc.....	<i>Ioulaf</i>
Italien .....	<i>Vena</i>		

Dans quel pays et à quelle époque a-t-on commencé à employer l'Avoine pour la nourriture des animaux? Ce sont là deux points sur lesquels règne encore la plus grande obscurité.

La dérivation du mot latin *Avena* est du reste assez incertaine; il semble toutefois provenir du mot latin *Aveo* (je désire), c'est-à-dire fourrage désiré par tous les animaux. Le radical *Av*, qui entre dans sa composition, se retrouve dans un certain nombre de langues, comme l'indique le tableau qui précède; ce radical se rencontre en sanscrit avec le sens d'aider, de manger : *Ava*, nourriture; *avasa* : pâturage, mot sur lequel paraissent calqués les mots : russe, *Ovesu* ; polonais, *Owies* ; roumain, *Ovesul*, et serbe, *Ovas*.



Un point sur lequel on est désormais fixé et dont la connaissance exacte ne remonte guère à plus de vingt ans est celui ayant trait à l'origine des avoines cultivées. On se figurait alors que ces avoines étaient dérivées de l'Avoine nue grosse, ou nue de Chine, cette opinion étant basée sur ce que, d'une part, la culture de cette avoine nue était déjà usitée en Chine aux temps, pour ainsi dire, les plus reculés, et que, d'autre part, cette avoine était susceptible de se transformer en une forme vêtue, se rapprochant énormément de celle de certaines races actuellement cultivées.

Les belles recherches du Dr **Trabut** en Algérie, ainsi que de plusieurs botanistes étrangers, en particulier **Henesknecht** et **Hækel**, ont démontré que les avoines n'avaient pas toutes la même origine : les avoines généralement cultivées en France sont dérivées de l'*Avena Fatua* (Avoine Folle), espèce sauvage si commune dans tout le centre de notre pays, tandis que les avoines cultivées dans tout le bassin méditerranéen sous les noms d'Avoine des Abruzzes, Avoine rouge d'Afrique, Avoine de Tunisie, etc., ont pour origine l'*Avena Sterilis* (Avoine Stérile) croissant à l'état spontané dans le Sud de la France et dans le Nord-Africain, en compagnie de plusieurs formes intermédiaires entre le type sauvage et la forme cultivée (*Avena Sterilis*, var. *Culta*). Quant à l'Avoine nue grosse de Chine, la grande analogie qu'elle présente avec l'*Avena Sterilis* laisserait supposer qu'elle serait issue de cette dernière.

Mais, d'après de récentes recherches poursuivies par le savant russe N. I. **Vavilov** sur l'origine des plantes cultivées, le groupe de l'*Avena Sativa* n'aurait pas une origine européenne pour les raisons suivantes :

1° Un grand nombre de variétés et de races d'*Avena Sativa* bien spéciales ont été découvertes en Mongolie et dans le nord de la Chine par le Dr **Pissurev** ;

2° En Transcaucasie également on a trouvé, comme mauvaises herbes, de nombreuses formes endémiques d'*Avena Sativa* et même d'*Avena Fatua* et *Ludoviciana*.

Enfin, les avoines à gros grains nus, qui se croisent facilement avec les espèces européennes, ont leur centre de diver-

sité en Chine et c'est par cette dernière que les Européens les ont connues.

D'autre part, d'après le Dr Vavilov, les avoines cultivées auraient une origine complexe, cette dernière étant évidemment en relation avec les espèces sauvages : *Avena Fatua*, *A. Ludoviciana*, *A. Sterilis* et *A. Barbata*, les différentes espèces étant entrées anciennement en culture indépendamment les unes des autres.

Importance de la production. — Après le blé, l'Avoine est la céréale dont la culture occupe la plus grande surface dans notre pays. Le tableau page 4 permettra de suivre les étapes successives de la production de l'Avoine et de comparer cette dernière à celle des autres céréales. Les tableaux insérés plus loin au chapitre relatif au Rendement et à la Production donnent une ample documentation sur cette question.

#### AVOINES. — Nombre d'hectares ensemencés en France.

(Périodes de 3 années d'avant-guerre et de 3 années d'après-guerre.)

no : 250	1911. . . .	3.991.490		1924. . . .	3.480.410	Moyenne 3.474.0
	1912. . . .	3.981.980		1925. . . .	3.462.180	
	1913. . . .	3.979.270		1926. . . .	3.479.630(1)	

Ces statistiques démontrent qu'après une diminution de 34.277 hectares pendant la période qui a précédé la guerre, le fléchissement des surfaces ensemencées en France s'est fortement accentué, pendant ces dernières années, puisqu'il est passé de 3.984.250 hectares (2) à 3.474.070 hectares (3) et qu'il y a lieu, d'autre part, pour l'exactitude de la comparaison, de diminuer de cette dernière surface les 106.566 hectares de production annuelle moyenne dans la Moselle, le Bas-Rhin et le Haut-Rhin, ce qui donne une diminution réelle de 616.746 hectares si l'on compare la dernière période d'ensemencements à celle qui a précédé la guerre.

(1) Surface indiquée par les statistiques officielles. Quant aux statistiques publiées par le Bulletin des Halles, elles indiquent une surface (le : 3.508.460 hectares.

(2) Moyenne des années 1911, 1912, 1913.

(3) Moyenne des années 1924, 1925, 1926.

*Nombre d'hectares ensemencés **annuellement** en France.*

ESPÈCES CULTIVÉES	DE 1815 à 1835	DE 1836 à 1855	DE 1856 à 1875	DE 1876 à 1895	DE 1896 à 1913	DE 1920 à 1925
Avoine .....	2.630.686	2.982.752	3.231.529	3.680.077	3.645.800	3.429.000
Froment .....	4.959.213	5.816.892	6.816.411	6.998.535	6.636.295	5.396.963
Méteil. ....	685.428	827.343	545.027	347.920	227.765	107.611
Seigle. ....	2.687.581	2.559.517	1.976.088	1.679.000	1.313.666	887.474
Orge .....	1 131 661	1.222.601	1.679.000	982.685	753.475	682.127
Sarrasin. ....	663.688	694.073	728.717	621.687	529.193	351.210
<b>Mais</b> et Millet. ....	572.597	637.570	636.151	636.151	537.988	349.000
<p>A partir de 1920 sont compris les chiffres de la Moselle, du Bas-Rhin et du Haut-Rhin, qui y entrent pour une moyenne annuelle de : Avoine : 106.565 hectares. — Froment : 120.810 hectares. — Méteil : 11.595 hectares. — Seigle : 40.035 hectares. — Orge : 47.840 hectares. — Mais : 3.100 hectares.</p>						

*Superficie et production de l'Avoine.*

PAYS	MOYENNE DE <b>Superficie</b>	1918 A 1924 Production	RENDE- MENT moyen à l'hec- tare
	Hectares	Quintaux	Quintaux
HÉMISPHERE SEPTENTRIONAL			
<i>Europe.</i>			
Allemagne .....	3 332 830	54.447.160	16,30
Autriche. ....	305.400	3.259.700	10,65
Belgique. ....	259.500	5.813.300	22,40
Bulgarie. ....	143.430	1.108.470	7,70
Danemark.....	445.830	8.510.630	19,00
Espagne. ....	613.730	4.783.030	7,80
<b>Esthonie</b> .....	156.070	1.384.100	8,85
État serbe-croate-slovène .....	389.900	2.937.630	7,55
Finlande .....	425.830	4.011.560	9,40
France .....	3 391.060	42.756.730	12,70
Grande-Bretagne .....	1 416 830	25.138.400	17,75
Grèce .....	73.630	686.930	9,35
Hongrie .....	324.500	3.234.860	9,95
Irlande (État libre). ....	350.950	6.279.950	17,90
Italie .....	486.330	5.232.000	10,75
Lettonie. ....	295.470	2.387.730	8,10
Lithuanie .....	315.600	3.155.630	10,00
Luxembourg. ....	27.930	322.830	11,55
Norvège. ....	114.060	1.568.030	13,75
Pays-Bas .....	154.900	3.085.070	19,90
Pologne .....	2.493.100	28.663.360	11,50
Portugal. ....	222.800	911.680	4,10
Roumanie .....	1 253 860	8.832.460	7,05
Russie .....	7 772 750	50.400.000	6,50
Suède.....	736.730	10.516.100	14,25
Suisse. ....	21.830	438.700	22,40
Tchécoslovaquie .....	830.400	11.857.200	14,30

PAYS	MOYENNE DE 1918 A 1924		RENDE- MENT moyen à l'hec- tare
	Superficie	Production	
<b>HÉMISPHERE SEPTENTRIONAL</b>	Hectares	Quintaux	Quintaux
<i>Amérique.</i>			
Canada .....	5.973.760	73.936.860	12,40
États-Unis. ....	17.014.500	200.805.300	11,80
<i>Asie.</i>			
Chypre .....	6.200	43.760	7,05
Corée .....	100.400	652.900	6,50
Grand-Liban. ....	933	7.500	8,05
Japon. ....	105.860	1.523.860	14,40
Russie. ....	1.405.000	10.333.300	7,35
<i>Afrique.</i>			
Algérie .....	246.860	1.846.460	7,50
Maroc français. ....	11.360	50.900	4,50
Tunisie .....	51.260	345.000	6,75
<b>HÉMISPHERE MÉRIDIONAL</b>			
<i>Amérique.</i>			
Argentine .....	1 053 100	8.359.760	7,95
Brésil .....	7.500	80.600	10,75
Chili .....	31.200	431.250	13,80
Uruguay. ....	45.300	277.450	6,10
<i>Afrique.</i>			
Union de l'Afrique du Sud .....	56.400	1.023.400	4,00
<i>Océanie.</i>			
Australie .....	365.900	2.491.100	6,80
Nouvelle-Zélande .....	45.850	731.300	15,95

Le tableau ci-dessus permettra de se rendre compte des surfaces consacrées à l'étranger à la culture de l'Avoine, ainsi que de l'importance de la production et des rendements moyens à l'hectare.

Nous avons jugé intéressant de compléter ce tableau par l'indication des rendements obtenus, dans chaque pays, afin de permettre de comparer ces rendements à ceux indiqués plus loin relativement à la production française.

### CONDITIONS CLIMATÉRIQUES

L'Avoine est par excellence la céréale des pays tempérés et brumeux; elle redoute particulièrement les fortes chaleurs et la grande sécheresse.

Sa culture est comprise dans une zone dont la limite supérieure s'arrête, dans l'Europe septentrionale, au 69° de latitude, passe par le Nord de la Laponie, où elle s'élève exceptionnellement jusqu'au 70°, puis descend rapidement dans la Russie d'Europe et la Sibérie occidentale, en décrivant des sinuosités sensiblement parallèles à l'isotherme correspondant.

En Sibérie, elle ne dépasse pas le 55° parallèle; en Asie, les céréales manquent complètement par 55° de latitude.

Dans le nouveau continent, elle présente, dans ses limites culturelles, une grande analogie avec ce qui vient d'être indiqué; mûrissant dans les régions de l'Ouest à 56° ou 57° de latitude, tandis que vers l'Océan Atlantique sa culture s'arrête à 50° et 52°. Dans l'hémisphère austral, la culture des avoines est comprise dans une zone limitée approximativement au Nord par le tropique du Capricorne (Bolivie, Rio-Janeiro, Cafrerie, pointe sud de Madagascar, Nord de l'Australie) et au Sud par le 60° de latitude (Cap Horn).

Les avoines cultivées (*Avena Saliva*) issues de l'*Avena Fatua* (Avoine Folle) sont très sensibles à la chaleur, aussi ne peuvent-elles être employées sans risques d'insuccès dans les pays secs et chauds, comme en Espagne, en Italie et dans tout le Nord-Africain. Par contre, les variétés dérivées de l'*Avena Sterilis*, telles que l'Avoine des Abruzzes, l'Avoine Rouge

d'Afrique, l'Avoine Noire de Perse, etc., qui sont beaucoup plus résistantes à l'échaudage et à la sécheresse, peuvent, au contraire, être cultivées avantageusement dans ces mêmes régions.

Naturellement l'époque de la maturité de l'Avoine est fonction du climat où elle végète. Si les avoines se récoltent en mai dans le Nord de l'Afrique (Algérie—Maroc) et en juin dans le Sud de l'Europe, on conçoit que la maturité doit s'échelonner ensuite sur les mois de juillet-août-septembre dans la partie non méridionale de la France, en Allemagne, en Angleterre, en Belgique, en Danemark, en Hollande, etc., et n'avoir lieu qu'en septembre-octobre sous les climats froids de la Norvège, de la Suède, de la Russie du Nord.

En France, les avoines réussissent généralement très bien à l'exception de certaines régions du Sud. Dans le Midi, en années très chaudes et très sèches, elles ne donnent qu'un produit de médiocre qualité; aussi y cultive-t-on de préférence l'orge qui a l'avantage d'être beaucoup moins sensible à la sécheresse.

Nous ferons remarquer toutefois que dans cette région, l'Avoine est susceptible de donner de bons résultats lorsqu'elle est semée suffisamment tôt, en terres saines et ayant une fraîcheur suffisante.

Il est d'ailleurs facile de se rendre compte en examinant la carte (fig. 1) de l'importance des cultures d'avoines dans les divers départements.

On voit que la production est la plus considérable dans le Nord, pour diminuer progressivement au fur et à mesure qu'on descend vers le Midi, où elle devient très faible, généralement inférieure à 250.000 quintaux, sinon même à moins de 150.000 comme dans le Sud-Ouest.

Ce sont dans les pays à climat brumeux, où les pluies sont fréquentes pendant le printemps, qui sont le plus favorables à sa culture.

Les avoines peuvent végéter dans des conditions satisfaisantes jusqu'à une altitude de 1.200 mètres. On en rencontre fréquemment des cultures à cette altitude dans les régions montagneuses telles que l'Auvergne, les Alpes et les Pyrénées.

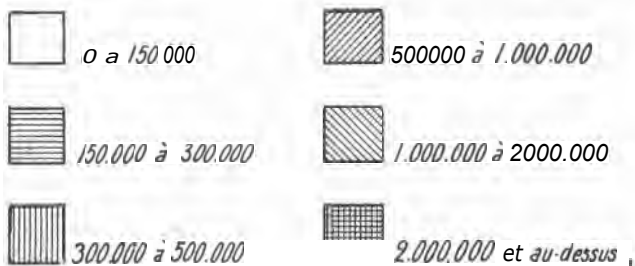
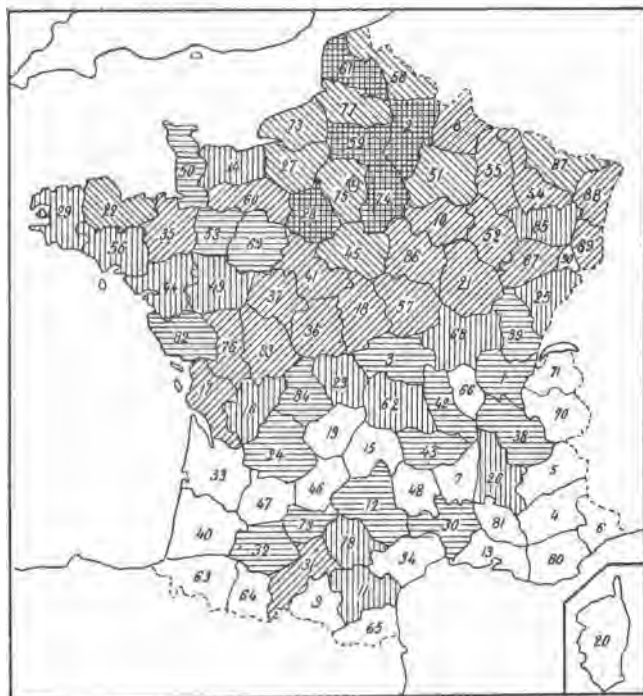


FIG. 1. — Production en quintaux.  
Statistiques 1923.



Toutefois l'exposition joue un grand rôle, car sur le versant nord de ces montagnes, on ne cultive guère d'avoines au-dessus de 1.000 mètres.

D'une manière générale, les avoines sont relativement peu résistantes aux grands froids. Cependant certaines variétés appelées avoines d'hiver, telles que l'Avoine grise d'hiver, l'Avoine blanche d'hiver et l'Avoine noire d'hiver, sont beaucoup plus rustiques et peuvent être cultivées avantageusement dans le Nord et l'Est de la France, ainsi que nous l'expliquerons au chapitre consacré aux Avoines d'hiver.

La distinction des avoines en avoines de printemps et avoines d'hiver ne s'applique qu'à une région déterminée. Ainsi, pour le Midi et la Provence en particulier, toutes nos avoines dites de printemps peuvent être, sans aucun inconvénient, semées à l'automne. Dans le Nord et l'Est, au contraire, toutes les variétés autres que les avoines rustiques d'hiver demandent à être semées de printemps pour que la réussite en soit assurée.

D'après de nombreux essais effectués depuis cinq ans dans nos champs d'expériences, dans le but d'apprécier exactement le degré de rusticité des principales races d'avoines de printemps, nous avons été amenés à conclure que ces races, pour la plupart, étaient susceptibles de supporter sans souffrir, des abaissements de température correspondant à  $-8$  degrés centigrades; entre  $-80$  et  $-140$ , elles sont plus ou moins fortement éclaircies; au-dessus de  $-140$ , elles sont complètement détruites, de telle sorte que leur culture d'automne, en sol perméable, avec semis précoce semble très possible dans toutes les régions où, au cours des hivers, la température reste supérieure à cette limite. Ces conditions se sont trouvées réalisées au cours de l'hiver 1919-1920 qui, *par exception*, n'a pas été rigoureux dans les Ardennes. Nous y avons obtenu des résultats aussi surprenants qu'inespérés, comme rendement et beauté de grain, avec la majeure partie des avoines de printemps semées vers la fin de septembre et cela grâce à l'absence des grands froids habituels de notre région.

En ce qui concerne la rusticité des avoines d'hiver, ainsi que l'extension de leur culture sous les climats froids, tels

que celui du département des Ardennes, par exemple, nous prions de vouloir bien se reporter à ce qui est indiqué plus loin relativement au *froid* et aux *Avoines d'hiver*,

**Principales espèces agricoles.** — Toutes les races d'avoines cultivées se rapportent à cinq espèces botaniques différentes, possédant des caractères bien définis et bien tranchés. Ce sont :

10 *L'Avoine commune* (*Avena Sativa*, de Linné). — Cette espèce est de beaucoup la plus importante, c'est elle qui fournit le plus grand nombre de variétés; elle comprend du reste la plupart des avoines cultivées en France.

Ses principaux caractères sont les suivants : Panicule rameuse plus ou moins lâche, à nombreux rameaux de divers ordres, tous terminés par un épillet pendant, généralement **biflore**, chaque grain demeurant enveloppé par les écales (ou **glumelles**) de coloration variable : blanche, jaune, grise, rousse ou noire.

À la maturité, les premiers grains des épillets restent pour ainsi dire ankylosés à leur base, sans tendance à se désarticuler prématurément et c'est par rupture qu'ils se séparent des glumes, tandis que les deuxièmes se détachent assez facilement de l'axe qui persiste au-dessus de la fleur inférieure. Le premier grain seul est pourvu d'une arête sur le dos, arête faisant d'ailleurs très souvent défaut; de plus, ce grain est glabre, rarement muni de soies raides peu nombreuses sur les flancs de la **glumelle** supérieure; la baguette et le callus, ou talon du grain, sont également glabres, sauf dans quelques cas.

20 *L'Avoine à grappes ou Avoine d'Orient* (*Avena Orientalis* *Scred.*). — Avec les anciens auteurs, nous maintiendrons cette espèce comme distincte, bien que nous ayons démontré, il y a de cela plus de vingt-cinq ans, que ces avoines unilatérales n'étaient que des Avoines paniculées à inflorescence *fasciée*. Elles devraient donc être considérées maintenant comme de simples variations de l'*Avena Sativa*, ne pouvant être rap-

portées à une espèce spéciale distincte : l'*Avena Orientalis*, comme l'admettaient les anciens auteurs.

D'ailleurs plusieurs avoines unilatérales ont été obtenues par simple variation d'avoines paniculées, telles sont les avoines jaune géante à grappes, noire à épi compact d'Orchamp et noire hâtive à grappes de Michamp, qui ne sont respectivement que des formes anormales fasciées des avoines Jaune de Flandre, Noire Hâtive d'Étampes et Noire Joannette, dont elles ne diffèrent que par le port de l'inflorescence, tous les autres caractères morphologiques et physiologiques étant restés les mêmes.

Un dernier fait enfin viendra encore à l'appui de notre thèse, c'est la possibilité d'obtenir de nouvelles sortes unilatérales du croisement de deux avoines paniculées; ainsi du croisement de l'Avoine blanche de Ligowo par l'Avoine noire de Brie sont sorties plusieurs formes unilatérales qui, bien fixées maintenant, sont, les unes soumises, à l'heure actuelle, à des cultures comparatives dans nos champs d'expériences, les autres, déjà cultivées.

30 L'Avoine algérienne (*Avena Sterilis Culta*). — Ainsi que l'indique leur nom latin, ces avoines sont des formes cultivées sorties par voie d'amélioration de l'Avoine Stérile avec laquelle ces dernières présentent de très grandes affinités. Elles constituent un petit groupe dont les diverses sortes sont fort peu différentes les unes des autres, à l'encontre de ce qu'on observe dans le vaste groupe des *Sativæ* auxquelles ces variétés furent d'ailleurs longtemps rattachées, bien qu'elles en diffèrent d'une façon très nette, aussi bien par leurs caractères morphologiques que physiologiques.

Déjà en 1901, ainsi que le rappelle le Dr Trabut dans son remarquable mémoire sur les origines des avoines cultivées, présenté à la seconde séance de la Conférence internationale de génétique en 1911, nous déclarions qu'il était nécessaire de séparer ces avoines du groupe des *Sativæ*, et nous énumérions les bons caractères distinctifs qui les différenciaient de ceux de ce dernier groupe.

Ces caractères distinctifs sont les suivants : inflorescences

en panicules étalées, **pauciflores** ; épillets le plus souvent **triflores**, dont les deux premiers grains sont munis également d'une barbe assez persistante.

La ligne de démarcation de l'articulation basilaire de l'épillet est bien indiquée, mais le décollement de ce dernier n'est pas aussi facile que dans le type sauvage. Par contre, le deuxième grain n'est pas articulé et, par suite, il reste adhérent au premier dont il ne se sépare au battage que par rupture, en emportant à sa base l'axe de l'épillet, qui lui constitue ainsi une pointe très caractéristique.

Ces avoines ont un très fort tallage, se comportant comme des avoines d'hiver, mais avec un degré de rusticité peu élevé; elles présentent le grand avantage de beaucoup mieux résister à l'échaudage et à la rouille que les races cultivées; douées d'un tempérament particulier, elles supportent également un certain degré de salure des terres, ce qui les rend particulièrement aptes à prospérer sur le littoral méditerranéen.

Leurs grains, le plus souvent de couleur claire, sont effilés avec des **glumelles** assez dures, portant sur le bourrelet basilaire du talon (*callus*) deux faisceaux latéraux de poils soyeux, plus ou moins abondants suivant les races.

Des essais de croisements effectués entre cette espèce et certaines variétés améliorées de l'avoine **Sativa**, telle que l'Avoine blanche de **Ligowo**, ont été couronnés de succès; et l'on en possède plusieurs formes intermédiaires. soumises actuellement à des essais comparatifs sous des climats différents, afin de pouvoir connaître aussi exactement que possible leurs capacités culturales.

40 L'Avoine nue (*Avena nude*, Linné). — Cette espèce possède des épillets formés de 3 à 5 fleurs; les enveloppes de l'amande (**glumelles** ou écales) rappellent beaucoup comme forme et structure celles des bractées stériles ou glumes qui recouvrent en partie l'épillet; il en résulte que le grain, à la maturité, se dégage facilement des écales et qu'il est nu.

Cette espèce renferme un très petit nombre de variétés que l'on ne rencontre guère en France en dehors des collections d'amateurs.

La plupart des anciens auteurs étaient plutôt prédisposés à considérer l'*Avena nuda* comme l'ancêtre des avoines cultivées. Cette manière de voir reposait en particulier sur ce que les avoines nues étaient usitées en Chine dès la plus haute antiquité et que, d'autre part, ces avoines en dégénérant se transformaient en avoines vêtues à grains jaunes, rappelant ceux de certaines races cultivées.

Nous serions portés à croire, avec le Dr Trabut, que ces avoines nues doivent plutôt être dérivées de l'*Avena Sterilis* avec laquelle ces dernières présentent la plus grande analogie. L'avoine nue petite, en particulier, avec ses panicules *pauciflores*, dont tous les épillets ont les deux premiers grains barbus, avec, d'autre part, son très fort tallage et sa végétation très tardive, rappelle sérieusement l'avoine algérienne.

5° L'Avoine courte ou Avoine pied de mouche (*Avena Brevis* Roth.). — Cette espèce présente des affinités évidentes avec l'*Avena Strigosa*; toutes deux d'ailleurs seraient dérivées de la même espèce sauvage : l'*Avena Barbata*.

L'*Avena Brevis* ne renferme qu'une seule espèce : l'avoine courte ou avoine pied de mouche, dont les principaux caractères sont les suivants : épillets régulièrement à deux grains munis tous les deux d'une forte arête coudée, qui se détache difficilement; grains vêtus courts, de couleur gris de fer, renfermant une amande très réduite, et portant, dans le voisinage du point d'insertion de la barbe, de longs poils soyeux. A cause de la réduction de son grain, cette avoine est plutôt usitée comme plante fourragère que comme céréale; elle est précoce avec une paille fine et assez haute, peu résistante à la verse.

6° L'Avoine strigieuse (*Avena Strigosa*). — Voisine de la précédente, elle s'en distingue essentiellement par son grain *effilé*, allongé, terminé au sommet par deux barbes fines et courtes. Les épillets sont également à deux grains *aristés*. Cette espèce, absolument sans intérêt au point de vue commercial, est plutôt une avoine botanique de collection.

---

## CHAPITRE II

### L'AVOINE COMMUNE

Caractères généraux. — L'Avoine possède un système racinaire fasciculé s'enfonçant assez profondément dans le sol; ses tiges ou chaumes, élevées de 1 mètre à <sup>4</sup> 50, sont dressées et fistuleuses; les feuilles sont alternes, distiques, composées de deux parties distinctes : la gaine enveloppant le chaume et le limbe a port généralement retombant, rarement dressé.

On appelle **ligule** ou collerette une petite membrane annulaire, assez allongée, mince et transparente, qui se présente comme un prolongement de l'épiderme interne de la gaine; le point de jonction de la gaine et du limbe est dépourvu d'oreillettes apparentes; les oreillettes sont des sortes d'expansions foliacées libres à pointe aiguë, que l'on trouve au contraire bien développées dans le blé et l'orge.

L'inflorescence est composée de cinq ou six demi-verticilles alternes de rameaux plus ou moins dressés ou étalés formant ainsi une panicule de port **ovalaire** ou pyramidal, composée de rameaux portant à leur extrémité les épillets retombants. Les fleurs sont groupées par deux ou trois, rarement par quatre dans les épillets; elles sont hermaphrodites, c'est-à-dire qu'elles portent à la fois des organes mâles (étamines) et des organes femelles (pistil) à l'exception toutefois de la dernière fleur de chaque épillet qui avorte ou reste rudimentaire, constituant ce que nous appellerons les paillettes ou cuticules.

La fleur de l'avoine est irrégulière et son périanthe vrai fait complètement défaut; il n'existe, en effet, ni sépales ni pétales; mais ce périanthe absent est remplacé morphologiquement par deux pièces nommées **glumelles**, très différentes

l'une de l'autre comme forme et comme structure (fig. 7). Après avoir dépouillé la fleur de ses **glumelles**, on trouve encore, appliquées contre l'ovaire de petites écailles ou **glumellules**.

L'androcée de la fleur d'avoine se compose de trois étamines insérées au-dessous **de** l'ovaire; les anthères sont biloculaires attachées par leur milieu à un filet long et très mince, jouissant pour cette raison d'une grande mobilité.

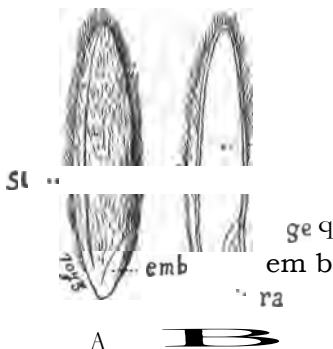


FIG. 2. — A, grain décortiqué ou amande; B, coupe de ce même grain passant par le sillon.

*emb* : embryon; *ra* : radicule;  
*ge* : gemmule; *al* : albumen.

Le gynécée se compose d'un ovaire supère que surmontent deux styles **plumeux**; cet ovaire ne renferme qu'un seul ovule dressé, et à la maturité le fruit se présente comme étant un caryopse velu, allongé, portant un sillon (*si*) (fig. 2) sur sa face interne; il reste enfermé et enveloppé par les **glumelles** et est, par suite, vêtu.

Après ce rapide coup d'œil sur les caractères généraux de l'avoine commune, nous allons étudier plus en détail les diverses phases de son développement depuis la germination jusqu'à la maturité.

Structure de l'amande. — Sur une coupe longitudinale suivant un plan passant par le sillon, on remarque que le grain renferme un abondant albumen amylicé (*al*, B, fig. 2), à la base et en dehors duquel, sur la face convexe du fruit, se trouve situé l'embryon.

Si nous examinons au microscope cette coupe longitudinale, nous trouvons la structure indiquée dans la figure 3.

Les assises extérieures, dont les deux premières sont sous forme de cellules allongées, n'appartiennent pas au grain proprement dit, mais représentent les parois de l'ovaire; ici

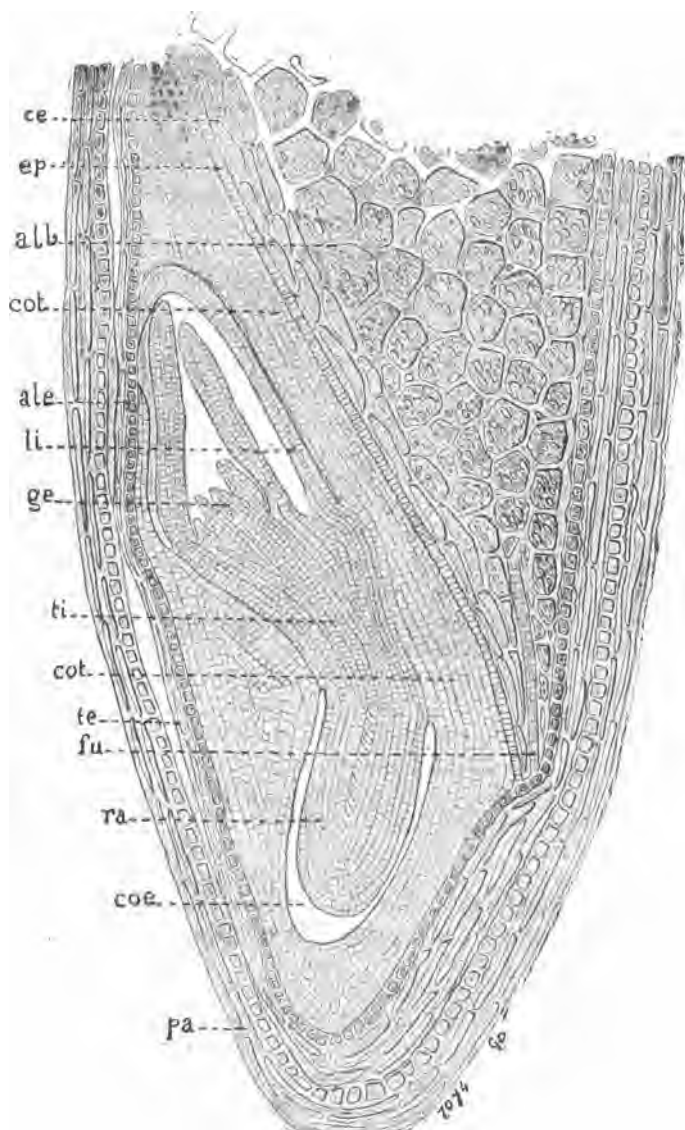


FIG. 3. — Coupe longitudinale passant par le plan médian de l'embryon,

LES AVOINES



l'amande, comme du reste dans toutes les céréales, n'a pas la valeur d'une graine, mais d'un fruit sec, d'une sorte d'akène désignée sous le nom de caryopse.

La première couche du grain proprement dit est la couche (*te*) ou testa; en dessous se trouve la couche à grain d'aleurone (*ale*).

L'embryon, ainsi que le montre bien la figure, est profondément différencié : sa tigelle (*t i*) porte sur sa face postérieure un large cotylédon (*c o t*) qui descend le long de son extrémité inférieure et en même temps se **replie** en avant de manière à envelopper cet embryon comme d'un manteau; aussi pour cette raison est-il fréquemment désigné par le nom de **scutellum** (petit bouclier). Son épiderme extérieur ou épithélium (*e p*) est intimement appliqué contre l'albumen. Cet épithélium, constitué de cellules en palissade, joue un rôle important au point de vue du développement de l'embryon; en effet, c'est lui qui sécrète les diastases (**cytases** et amylases) qui dissolvent les grains d'amidon des cellules voisines pour la formation de l'embryon. La couche (*c e*) de la figure 3 représente les assises des cellules vides dont les grains d'amidon ont été ainsi utilisés.

En bas, la tigelle se continue par une racine terminale (*r a*) ordinairement accompagnée de sortes de petits bourgeons, premier point de départ des racines latérales; en haut, elle porte immédiatement au-dessus du cotylédon, et en superposition avec lui, une gaine membraneuse **binerve**, qui n'est autre chose que la **ligule** du cotylédon (*l i*), puis vient une seconde feuille, suivie, à son tour, de plusieurs autres plus petites, croissant toujours dans un ordre distique. L'ensemble formé par la **ligule cotylédonaire** et par les feuilles incluses constitue une gemmule (*g e*) fort développée.

Germination. — Confiés à la terre, ou placés dans une atmosphère humide et chaude, ces grains subissent des transformations internes qui conduisent à la germination. Sous l'influence de l'eau absorbée, le grain se renfle, les granules d'amidon se gonflent; alors l'épithélium du cotylédon sécrète en **abondance** d'abord de la **cytase**, qui dissout les parois

cellulosiques de l'albumen, puis de l'**amylase** qui corrode et dissout peu à peu les grains d'amidon. Ensuite il se produit par osmose, vers l'embryon, des petits courants du liquide renfermant en dissolution des hydrates de carbone directement assimilables, qui permettent à cet embryon de reprendre et de poursuivre sa croissance; bientôt la racicule s'allonge, perce la sorte de poche qui la contient et s'échappe au dehors; mais le cotylédon ou **scutellum** demeure en place dans la graine sans se développer; seule la **ligule** en forme d'étui mince et transparent s'allonge; mais sa croissance est moins rapide que celle de la gemmule qui bientôt la perce au sommet.

Une disposition particulière que l'on observe chez l'avoine consiste en ce que le premier **nœud** de la tige s'accroît ordinairement de façon à séparer nettement le cotylédon de sa **ligule**.

La racicule se ramifie de très bonne heure; elle présente en effet très près de sa base deux bourgeons latéraux qui vont s'allonger rapidement et prendre autant d'importance que la racine primaire provenant de l'allongement de la racicule; c'est ainsi que se trouvent constitués les premiers éléments de son système racinaire fasciculé.

Une fois le grain mis en germination, que ce soit dans le sol ou en **germinateur**, ces premiers stades du développement que nous venons d'indiquer se succèdent assez rapidement. Mis à l'étuve avec une température de 200 à 250, ces graines dégagent la pointe de leur racicule en trente ou trente-cinq heures; en terre, suivant la température extérieure et la profondeur du semis, il faut de dix à quinze jours avant de voir pointer la première feuille; bientôt celle-ci étale son limbe et une deuxième apparaît sous forme d'une pointe verte; mais le bourgeon terminal, d'où sont sorties ces deux premières feuilles et qui donnera naissance au maître-brin, se ramifie le plus souvent et de bonne heure on aperçoit un ou deux bourgeons latéraux qui, apparaissant à l'aisselle des feuilles rudimentaires, produiront des rameaux secondaires. Ces derniers émettent des racines adventives, de telle sorte qu'ils sont un peu indépendants, pouvant puiser directement dans le sol les éléments nécessaires à leur croissance.

Souvent ces rameaux secondaires se ramifient à leur tour et donnent naissance, par le même procédé, à des rameaux tertiaires.

Cette ramification souterraine des pieds d'avoine constitue le tallage, chaque rameau émis constituant une talle.

### APPAREIL VÉGÉTATIF

**Tallage.** — Les diverses variétés d'avoines, semées dans des conditions absolument identiques comme époque de semis, nature et richesse du sol, espacement, etc., présentent de très grandes différences au point de vue du tallage, ainsi que le montre bien le tableau suivant, où nous donnons le nombre moyen de talles par pied pour les races les plus usitées

NOM DES VARIÉTÉS	NOMBRE moyen de talles par pied	NOM DES VARIÉTÉS	NOMBRE moyen de talles par pied
Jaune grosse des Ar- dennes. ....	1,56	Blanche de Sibérie. .	1,98
Blanche inversable. .	1,58	Jaune de Flandre. . .	2,54
Briélige. ....	1,64	Jaune géante à grap- pes. .	2,56
Blanche de Ligowo. .	1,70	Grise de Houdan. . .	3,40
Perle blanche. .	1,75	Noire de Brie. . . .	3,46
Jaune hâtive d'Yvois. .	1,85	Noire Briarde. . . .	3,50
Jaune Pluie d'Or. . .	1,88	Noire Joannette. . . .	3,90
Noire de Hongrie. . .	1,95	Noire de Michamp. .	3,92
Blanche de Pologne. .	1,96	Noire Champenoise. .	4,20

On voit donc que, d'une race à l'autre, la valeur du tallage est fort différente; c'est ainsi que dans l'Avoine noire champenoise à grappes le tallage est près de trois fois plus grand que dans l'Avoine jaune grosse des Ardennes; cette valeur est encore dépassée par les Avoines grise d'hiver et Noire d'hiver de Belgique. D'une façon générale, ce sont les avoines à grain noir ou gris qui ont le plus fort tallage; notons toutefois qu'il n'y a là rien d'absolu, ainsi chez les Avoines noires **Ligowo-Brie** et **Briélige**, ce dernier est sensiblement le même que dans l'Avoine blanche de **Ligowo**.

Examinons maintenant si un tallage abondant doit être considéré comme étant une qualité ou bien un défaut.

M. **Schribaux**, qui s'est occupé spécialement de l'étude de cette question fort intéressante, a toujours remarqué que ce sont les variétés qui tallent le moins qui sont les plus productives; ceci serait du reste d'accord avec les nombreuses constatations qu'il a faites dans ses champs d'expériences et qui, d'autre part, se trouvent confirmées par la pratique des exploitations agricoles les plus renommées de la France et de l'étranger.

« Quand une céréale, dit M. **Schribaux**, se ramifie peu, ne s'étend pas en surface, elle gagne en hauteur ce qu'elle perd en largeur; les ressources alimentaires qui auraient servi à nourrir de nombreuses ramifications, déterminent un surcroît de vigueur dans celles qui subsistent, les brins restants deviennent plus trapus et plus productifs. »

Ainsi les avoines à très grand rendement telles que les avoines jaune grosse des Ardennes, blanche inversable à grappes, jaune hâtive d'**Yvois**, blanche de **Ligowo**, blanche de Sibérie, blanche de Pologne, noire de Hongrie, noire **Ligowo-Brie** et **Brieligo**, ont un très petit nombre de talles; toutes les avoines à fort tallage citées dans le tableau précédent n'ont qu'un rendement moyen; les variétés les plus fertiles sont donc celles dont la faculté de tallage est la plus faible.

Les avoines d'hiver à très fort tallage et à grand rendement doivent être considérées à part, vu les conditions spéciales où elles se trouvent. En effet, semées de bonne heure à l'automne, elles présentent, par suite, une très longue durée de végétation, ce qui leur permet d'établir un système racinaire beaucoup plus puissant, susceptible de pourvoir au bon développement d'un nombre de talles plus considérable.

Le semis d'automne des races de printemps, normalement à très faible tallage, a pour effet d'augmenter ce dernier d'une façon extrêmement sensible; et si en sol riche l'on vient à supprimer de bonne heure au printemps ces talles surnuméraires, comme nous l'avons fait dans nos champs d'expériences, l'on voit se produire chez certaines races, telle que

l'avoine blanche de **Ligowo**, un fait singulier : les deux brins restant poussent avec une telle vigueur que chacun d'eux se bifurque au dernier **nœud** pour donner deux panicules qui, très souvent, sont de même valeur comme grandeur et poids, l'une étant aussi chargée que l'autre.

La façon dont le semis a été effectué, clair ou dru, a une grande influence sur le nombre des tiges émises par chaque plante. Un semis clair a l'inconvénient, surtout s'il a été exécuté de bonne heure, avec des variétés présentant un fort tallage, de donner de fortes touffes herbacées dans lesquelles la fertilité des talles décroît dans l'ordre de leur apparition, les premières de ces talles étant les plus productives et celles qui fournissent le meilleur grain. Avec un semis clair, on n'obtient que rarement une maturité bien égale, car, surtout pour les avoines noires, quand les premières panicules sont arrivées à maturité les dernières ont encore leur grain à l'état semi-laiteux et mal coloré; d'un autre côté si l'on attend que leur maturité soit plus avancée, on risque de perdre une partie du grain, le plus lourd et le plus beau, ces avoines noires, certaines au moins, étant sujettes à s'égrener si elles ne sont pas fauchées au moment opportun.

On peut dire, d'une façon générale, que, pour obtenir une récolte abondante et d'excellente qualité, il est d'abord indispensable de semer assez dru et de rapprocher les lignes de façon à réduire le tallage.

En dehors du tallage, les diverses variétés d'avoines présentent à l'état herbacé des différences assez sensibles; les unes ont un feuillage *grêle* et étroit, tout en étant plus ou moins vrillé : avoines noire d'Étampes, noire **Joanette**, noire à grappes de **Michamp**, noire Champenoise à grappes et grise de Houdan; d'autres possèdent un feuillage moyen à limbe non vrillé comme dans les avoines noires de Brie et noire Briarde à grappes, ou bien ample et large comme dans les avoines jaune Scandinave, jaune hâtive **d'Yvois**, blanche de **Ligowo**, etc., ou très ample comme cela a lieu en particulier dans les avoines jaune grosse des Ardennes et blanche Inversible à grappes.

Ordinairement, les avoines à faible tallage ont un feuillage

peu abondant et ample, tandis que les variétés qui tallent fort ont, au contraire, un feuillage très abondant et très léger.

Les avoines présentent, dans la structure de leurs feuilles, des caractères particuliers qui permettent de les distinguer facilement des autres céréales, alors qu'elles ne sont encore qu'à l'état herbacé.

Pendant les deux premiers mois de leur croissance, sinon davantage, la méthode la plus simple et en même temps la plus sûre pour reconnaître le nom spécifique de la céréale qui a été ensemencée dans une culture consiste à arracher quelques jeunes plantes avec précaution, afin de pouvoir examiner le grain qu'elles portent à leur base et qui leur a donné naissance; bien que flasque et souvent fort ridé, il permet encore, grâce à sa forme et son aspect, de le **différencier**. La possibilité est encore plus grande lorsque l'on se trouve en présence d'orges et d'avoines vêtues, car leurs écales sont toujours là enveloppant l'amande; de plus, elles ont conservé sans altération bien sensible leurs caractères particuliers de forme et de couleur, de telle sorte qu'il est même souvent possible de déterminer le nom de la variété en associant les caractères particuliers du grain à ceux de la jeune plante.

Lorsque la céréale se trouve à un stade beaucoup plus avancé de son développement, il est souvent nécessaire pour sa détermination d'avoir exclusivement recours aux caractères de l'appareil foliacé. Il existe en effet à ce sujet entre les diverses céréales des différences suffisamment marquées pour qu'il soit possible de reconnaître celle que l'on examine.

Les feuilles du blé et de l'orge ont deux expansions membraneuses ou oreillettes à la jonction du limbe et de la gaine. Ces oreillettes sont ciliées sur les bords dans le blé, c'est-à-dire munies de poils raides, poils qui font complètement défaut chez l'orge.

Le seigle, comme l'avoine, est dépourvu d'oreillettes; d'autre part, il a une **ligule** courte avec ses feuilles recouvertes d'un fin duvet velouté, tandis que dans l'avoine la **ligule** est longue et les feuilles sont généralement complètement glabres, sauf toutefois dans un certain nombre de variétés, où elles

sont plus ou moins velues, avec, en même temps, le bord du limbe garni de cils assez espacés.

Nous insistons sur ce point, qui sera développé plus loin avec beaucoup plus de détails, parce que la plupart des auteurs indiquent comme caractère commun à toutes les avoines la présence de poils sur la gaine et le limbe des feuilles, or ce caractère ne se trouve que chez un nombre de races fort restreint.

Quand on examine attentivement une plante d'avoine vers la fin du tallage, le maître-brin en particulier, on constate que toutes les feuilles sont insérées très près les unes des autres comme si la tige n'existait pas, alors qu'en réalité, chaque talle contient, mais très rapprochés, tous les **nœuds** que l'on distinguera plus tard et qui sont si caractéristiques aussi bien de l'avoine que de toutes les autres céréales. On pourrait, non sans quelques raisons, comparer ces talles herbacées à une canne de pêche dont tous les brins sont rentrés les uns dans les autres, les nœuds étant représentés par les points d'attache de ces différentes parties.

Le tallage est terminé et la montaison commence quand, par suite d'un mécanisme particulier, qui constitue la croissance intercalaire, ces parties, rentrées pour ainsi dire 'les unes dans les autres, s'allongent rapidement, formant ainsi les **nœuds** et les entre-nœuds (ou **mérithalles**). Chaque **nœud** est le point de départ d'une feuille, et à cette hauteur il existe une cloison transversale constituée par des faisceaux **fibro-vasculaires** entrecroisés.

Si, ayant semé les diverses céréales le même jour, en fin de septembre par exemple, dans des conditions identiques de sol et d'espacement, on vient à suivre régulièrement la marche de leur croissance au printemps suivant, on constate qu'à un moment donné les avoines sont encore en pleine période de tallage alors que les autres céréales : d'abord le seigle, puis l'orge, puis le blé, sont déjà depuis quelque temps en montaison. Enfin, lorsque cette dernière a lieu pour l'avoine à son tour, on voit cette dernière rattraper, pour ainsi dire, le temps perdu, en présentant un allongement rapide, régulier et continu, sans marquer de temps d'arrêt comme dans le blé, de

telle sorte que l'avoine d'hiver épie en même temps que l'orge, mais, d'autre part, bien avant le blé, dont l'épiaison est, du reste, fort variable d'une race à l'autre.

A l'état jeune, la tige de l'avoine, comme celle du blé, est pleine, possédant une moelle centrale excessivement développée, mais plus tard, petit à petit, cette moelle se résorbe, se déchire, puis se rompt, pour former définitivement une cavité tubuleuse, interrompue seulement aux noeuds, qui caractérise la tige ou chaume des céréales.

Chaque **entre-noeud** (ou **mérithalle**) de la tige est entouré par la gaine de la feuille qui part du **noeud** situé en dessous. Tant que la plante est encore verte, cette gaine présente une grande adhérence avec le chaume, auquel elle est réunie par un tissu parenchymateux blanchâtre. Si, à ce stade, l'on déchire la gaine, on remarque que la tige est molle, sans consistance et incapable de se tenir; à ce moment, la gaine de la feuille sert, pour ainsi dire, de tuteur tubuleux; mais bientôt la tige prend de la consistance, par la formation d'un tissu de soutien que l'on appelle le **sclérenchyme**.

Plus la plante reçoit d'air et de lumière, plus les **mérithalles** sont courts et plus la tige est épaisse; si, au contraire, le semis a été fait trop dru, les plantes s'étiolent, les **mérithalles** s'allongent démesurément tout en conservant une faible épaisseur, prédisposant ainsi les chaumes à la verse.

A la suite de nombreuses expériences, on a remarqué que l'excès d'azote provoque un développement trop rapide. Les tiges deviennent alors souvent très grosses sans présenter pour cela une plus grande épaisseur, tandis que, sous l'influence de fortes fumures phosphatées, l'épaississement des parois des cellules est plus considérable, le tissu de soutien (ou **sclérenchyme**) prend un plus grand développement, et la paille, par suite, offre plus de rigidité et, en même temps, plus de résistance à la verse.

Du développement du chaume et de la paille. — Le chaume de toutes les avoines se présente, ainsi que nous l'avons déjà dit, comme une tige herbacée, fistuleuse. Aux niveaux d'où partent les feuilles, il est très sensiblement renflé avec une



teinte plus claire, et c'est en ces points que la cavité interne est traversée par une cloison, ce sont les **nœuds**.



**FIG. 4.** — Plante entière  
au début de la floraison.

Ces renflements consistent dans un épaississement non pas de chaume mais de la gaine de la feuille; ces épaississements ont un rôle morphologique très important; ils servent de soutien à la tige, qui immédiatement au-dessus du **nœud** est tendre et molle, constituée par un tissu non lignifié et en voie de croissance jusqu'à la fin de la floraison; même à la maturité, en ce point le chaume est plus grêle, moins résistant, n'offrant pas une rigidité suffisante pour se tenir droit si la gaine était supprimée.

Les renflements de la gaine remplissent encore un autre rôle qu'il convient de mettre en lumière; c'est la faculté qu'ils ont de redresser le chaume versé. Les entrenœuds restent droits et le redressement s'opère **angulairement** sur les **nœuds**, le côté inférieur du renflement de la gaine s'accroissant davantage que le supérieur; dans ce mouvement, le chaume est entraîné passivement.

Ce redressement de la tige se fait aisément tant que la croissance n'est pas terminée, mais plus on s'approche de la

maturité, plus les tissus du **nœud** sont lignifiés et par suite le redressement dès lors n'est plus possible.

A la maturité, le chaume se dessèche, jaunit et devient la paille; celle-ci se présente comme une succession de **nœuds** et d'**entre-nœuds** (ou **mérithalles**) de longueurs différentes.

Cultivées dans les mêmes conditions, les diverses variétés d'avoines sont loin de posséder toutes la même hauteur et la même grosseur de paille :

NOM DES VARIÉTÉS	LONGUEUR DE L'ENTRE-NOEUD						HAUTEUR totale des entre-nœuds
	1 <sup>o</sup>	2 <sup>o</sup>	3 <sup>o</sup>	4 <sup>o</sup>	5 <sup>o</sup>	6 <sup>o</sup>	
	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm
Noire de Hongrie. . . . .	3,6	8,6	15,8	19,4	26,4	41,2	115,0
Noire Briarde à grappes . .	1,3	4,5	19,9	23,5	27,4	36,3	112,9
Noire de Brie. ....	1 6	5,3	15,5	24,3	26,8	38,1	111,6
Perle blanche à grappes.	3,1	12,9	16,2	19,4	22,8	35	109,4
Noire <b>Brieligo</b> . . . . .	2,4	8,1	14,4	18,9	24,5	38,2	106,5
Jaune grosse des Arden- nes. ....	1,2	3,3	10,2	15,9	24,8	48,8	104,2
Jaune hâtive d' <b>Yvois</b> . .	3,9	9,2	12,2	15,1	23,6	38,5	102,5
Blanche Inversable à grappes . . . . .	3,5	11,6	13	15,2	27,5	28,5	99,7
Noire <b>Joanette</b> . . . . .	1,5	4,3	10,2	13,1	16,2	37,3	82,6
Noire hâtive de Michamp.	1,8	6,3	9,9	12,4	16,4	34,6	81,4
Noire d' <b>Orchamp</b> . . . . .	1,8	4,2	10,3	13,1	15,9	35	81,3

Ce petit tableau montre donc que toutes les avoines présentent six **nœuds** et six **entre-nœuds** ou **mérithalles** quelles qu'en soient la variété et la hauteur de paille, cette hauteur variant avec l'allongement des **entre-nœuds**. Dans les avoines peu élevées ou de hauteur moyenne, les deux premiers **nœuds** portent généralement des racines adventives, tandis que dans les avoines hautes, le **nœud** étant déjà fort distant de la surface du sol n'en porte plus.

La paille, pour une même variété, peut varier énormément comme grosseur et hauteur suivant la nature et la richesse du sol; il en résulte que la hauteur d'une avoine, relevée isolément, n'a en elle-même aucune valeur.

Des poils et des cils des avoines cultivées. - L'étude de ces organes a été complètement négligée jusqu'à ce jour dans tous

les ouvrages et dans toutes les notices ayant trait à cette céréale, et cependant les caractères qu'ils fournissent offrent une importance de tout premier ordre, puisqu'ils permettent de distinguer les unes des autres et cela même à l'état herbacé certaines races présentant entre elles les plus grandes ressemblances, telles que l'avoine blanche de Pologne, de l'avoine blanche hâtive de Sibérie; l'avoine grise de Houdan, des avoines noire hâtive d'Étampes et noire *Joanette*, etc.

Au cours de précédentes recherches, nous avons eu maintes fois l'occasion de constater que certaines races d'avoines présentaient sur le limbe et principalement sur la gaine des feuilles des poils qui faisaient complètement défaut sur d'autres.

Mais jusqu'alors ce caractère ne nous avait pas semblé présenter une fixité suffisante pour pouvoir contribuer à la distinction et à la classification des avoines cultivées.

Toutefois, comme dans notre esprit il persistait quelques doutes sur le manque, au moins apparent, de fixité de ce caractère, nous avons jugé utile de reprendre la question, en apportant à cette nouvelle étude toute la précision désirable. Les résultats obtenus furent des plus satisfaisants, nous ayant conduits à formuler les conclusions suivantes :

Les poils que l'on observe sur les gaines et les limbes des feuilles de certaines variétés d'avoines offrent une distribution et une présence constante, à la condition seulement de n'envisager que des feuilles de même valeur, c'est-à-dire occupant la même position sur le chaume.

D'une façon générale, sur une avoine à feuilles velues, l'importance des poils et leur nombre vont en augmentant depuis la première feuille de tallage, passent par un maximum chez les dernières feuilles de tallage et les deux premières *caulinaires*, décroissent ensuite rapidement pour devenir nuls sur la dernière feuille *sous-paniculaire*.

**De la distinction des poils et des cils.** — Au point de vue du revêtement pileux susceptible d'être observé sur les feuilles des avoines, il convient de distinguer les poils proprement dits des cils; d'autant plus qu'il n'existe aucune corrélation

entre ces deux productions, dont l'une peut fort bien se présenter sans l'autre.

Des poils proprement dits. — Ceux-ci sont toujours plus abondants, pour une même feuille, sur la gaine que sur le limbe; sur la première, ils sont renversés et orientés vers le bas, tandis que sur le limbe, ils sont dressés, le plus souvent épars, surtout sur la face supérieure, où, pour cette raison, ils sont susceptibles de passer inaperçus.

Aussi, à cause de leur rareté relative et de leur plus grande difficulté d'observation, il nous a paru préférable, au point de vue pratique, de ne prendre en considération que ceux de la gaine.

Les cils diffèrent des poils par leur position, leur orientation et surtout leur longueur.

Quand ils existent, ils sont toujours situés' sur le bord du limbe et dans son plan, étant assez espacés les uns des autres et assez régulièrement distribués; ils ont, d'autre part, une tenue plus raide et une longueur voisine, sinon supérieure à 1 millimètre, longueur que n'atteignent jamais les poils.

Variation de la pilosité sur une même plante. — Les avoines présentent ceci de particulier que leur système pileux (poils et cils) est excessivement variable sur la même plante, suivant la position et l'ordre d'apparition et de développement de la feuille tandis que sur deux feuilles de même ordre sur la même plante, ou sur deux plantes différentes appartenant à la même lignée, l'on observe un système pileux analogue.

Les modifications que présente ce dernier sur les divers membres d'un même individu sont fort importantes à connaître, pour qu'il puisse contribuer à sa détermination.

Au point de vue de la pilosité, l'on peut répartir les divers membres de la plante en trois groupes :

10 Les deux premières feuilles de la plantule;

20 Les feuilles de tallage développées consécutivement aux deux précédentes;

3° Les feuilles **caulinaires** ou de montaison, généralement au nombre de 5, qu'il convient d'examiner individuellement, en particulier la culminante.

Avant d'aborder l'étude de chacun de ces groupes, il est nécessaire de bien définir les feuilles de tallage et les feuilles **caulinaires** et d'indiquer la façon de les différencier.

Pour cela, examinons la figure schématique suivante, représentant la disposition qu'offre le collet d'un pied d'avoine grise d'hiver.

Du grain (Gr), qui conserve fort longtemps, comme nous le verrons dans la suite, la couleur et les principaux caractères qu'il présentait avant le semis, se dégage entre les **glumelles** un article (E N) correspondant au premier **entre-nœud** de la tige souterraine; sa longueur dépend uniquement de la profondeur du semis pouvant varier depuis plusieurs centimètres jusqu'à une longueur si réduite, tout en étant si voisine de celle des **nœuds** suivants, qu'il devient presque indistinct.

Au-dessus se succèdent verticalement plusieurs articles très courts, placés immédiatement au-dessous de la surface du sol et qui, par leur ensemble, constituent le collet (C). Par suite de leur rapprochement et même de leur confluence, il est souvent malaisé de les discerner les uns des autres, et en conséquence de les compter.

De chacun de ces **nœuds** du collet part une feuille de tallage, avec un **œil** ou bourgeon basilaire susceptible de se développer en une talle feuillée, puis plus tard en chaume, si les conditions d'espacement et de fertilité du sol sont favorables.

Au-dessus du collet, le chaume proprement dit débute par un article très court, peu distinct, surtout en sol argileux, par suite de la présence d'une gaine terreuse, adhérente à la base des racines; les cinq autres **nœuds**, sont, au contraire, bien nets, par suite de l'allongement de plus en plus grand des **entre-nœuds**.

Ceci étant posé, revenons maintenant à notre sujet, en examinant le mode de pilosité de chaque membre de la plante, en prenant comme exemple l'avoine grise d'hiver, représentée schématiquement dans la figure 5.

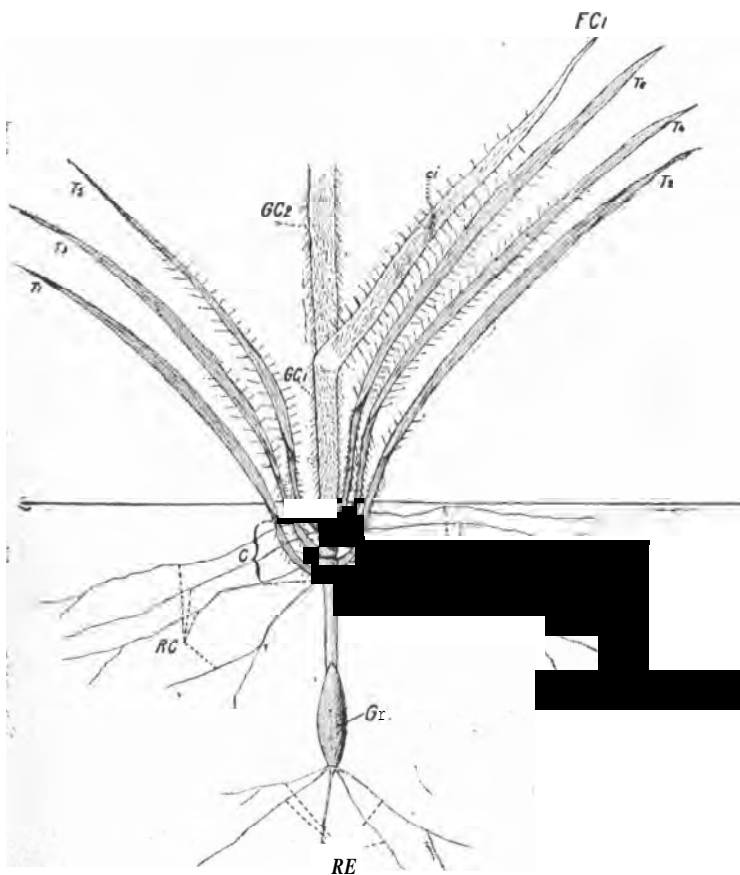


Fig. 5. — Schéma indiquant la disposition du collet ainsi que la distribution des poils et des cils sur les feuilles de tallage et la première feuille catilinaire.

Gr, Grain qui, par sa germination, a produit la plante avec ses **glumelles** persistantes; R E, Système racinaire embryonnaire; R C, Système racinaire définitif, disposé en couronne et partant du collet; C, Collet; E N, Premier **entre-nœud**, de longueur variable avec la profondeur du semis; T 1 à T 6, 1<sup>re</sup>, 2<sup>e</sup>, 3<sup>e</sup>, 4<sup>e</sup>, 5<sup>e</sup>, 6<sup>e</sup> feuille de tallage; F C 1, Première feuille **caulinaire**; G C 2, Gaine velue de la 2<sup>e</sup> feuille **caulinaire**.

Pour simplifier, nous résumons nos observations dans le petit tableau suivant :

*Avoine grise d'hiver.*

	POILS			CILS
	Sur la gaine	Sur le limbe face inférieure	Face supérieure	Sur le bord du limbe
1 <sup>re</sup> . Feuille de la plantule — T.	Peu nombreux	Très rares épars	Pas	Pas
2. Feuille de la plantule — T.	Assez nombreux	Épars	Très peu	Quelques-uns près de la base
Feuilles de tallage — T, à T.	Très nombreux	Peu nombreux	Assez rares	Sur 1/3 ou 1/2 de la longueur à partir de la base
1 <sup>re</sup> Feuille caulinifère — F.C.I.	Nombreux	Assez nombreux	Peu nombreux	Nombreux sauf à la pointe
2 <sup>e</sup> Feuille caulinifère.	Assez nombreux	Assez nombreux	Peu nombreux	Nombreux sauf à la pointe
3 <sup>e</sup> Feuille caulinifère.	Peu nombreux	Peu nombreux épars	Rares	Sur 1/3 ou 1/2 de la longueur
4 <sup>e</sup> Feuille caulinifère.	Rares	Très peu	Pas	Sur 1/2 à partir de la base
5. Feuille caulinifère.	l'as	Pas	Pas	Pas

Donc dans une avoine à feuilles velues, l'importance des poils et leur nombre vont en augmentant depuis la feuille la première formée, pour passer par un maximum atteint chez les dernières feuilles de tallage et les deux premières **caulinifères**, pour décroître ensuite rapidement et finalement devenir nuls sur la feuille supérieure.

Par suite, lorsque l'on désire s'assurer si une avoine est velue ou non, ce sont dans tous les cas les principales feuilles

de tallage ainsi que les feuilles inférieures des chaumes sur lesquelles on doit porter son attention.

Sur notre figure schématique, nous n'avons représenté, pour simplifier, que les cinq feuilles de tallage T 1 à T 5 qui partent chacune, avec une disposition distique, de l'un des **nœuds** du collet.

T 6 représente la première feuille basilaire de la tige portée par le premier article très court par lequel débute le chaume proprement dit; par sa position et ses caractères, elle se rapproche énormément des feuilles de tallage dont elle n'est d'ailleurs pas distincte au point de vue pratique, de telle sorte que **FCI** est la première feuille **caulinaire** apparente.

Deux caractères principalement, en dehors de toute autre considération, permettent de différencier les feuilles de tallage des **caulinaires**.

Les premières sont toujours moins longues et plus étroites avec un limbe parfois vrillé chez certaines variétés. Les feuilles de montaison, au contraire, sont plus longues et plus amples et **cela d'autant** plus qu'elles sont d'un ordre plus élevé.

Les feuilles de tallage vont en se desséchant progressivement à partir de l'épiaison et suivant leur ordre de formation tandis que les feuilles **caulinaires** restent vertes jusqu'à l'approche de la maturité.

Morphologie comparée des poils et des cils dans les avoines cultivées. — En se basant sur la présence ou l'absence de poils et de cils ainsi que sur leur mode de distribution sur les différentes feuilles d'une même plante, il est possible de répartir les diverses variétés d'avoines en quatre groupes.

PREMIER GROUPE. — Type avoine grise d'hiver, sur lequel nous ne reviendrons pas, ayant été étudié généralement dans le tableau de la page 32. Deux autres races offrent, sous le rapport des poils, une extrême analogie avec la précédente, ce sont : l'avoine noire d'hiver et l'avoine grise de Houdan; toutefois cette dernière en diffère sensiblement par la rareté des poils sur les deux faces du limbe, même chez les deux premières feuilles **caulinaires**.



Ce caractère, joint à celui consistant en ce que l'avoine grise de Houdan est une avoine de printemps, alors que les deux autres sont des avoines d'hiver, permettraient de constituer un groupe distinct; toutefois il nous a semblé préférable de ne pas les disjoindre des deux autres, d'autant plus que la distinction en avoines d'hiver et avoines de printemps n'a réellement de valeur que pour un climat déterminé, et encore dans ces conditions reste-t-elle fort aléatoire.

Nous avons indiqué précédemment (page 10) dans quelles limites de température les avoines de printemps peuvent être cultivées et on trouvera dans la suite des renseignements analogues en ce qui concerne les avoines d'hiver.

DEUXIÈME GROUPE. - Les avoines de ce groupe possèdent en commun les caractères suivants :

Poils moins longs et moins nombreux sur les gaines des feuilles de tallage et de la première feuille **caulinaires**; les gaines de la deuxième, ainsi que de la troisième sont à poils épars, ou rares; quant à la gaine de la quatrième, elle est complètement glabre, comme celle de la cinquième.

Les cils offrent, en général, la même disposition que dans le groupe précédent; toutefois, sur les feuilles de même valeur, ils ne s'étendent pas généralement aussi loin sur le bord du limbe, la moitié supérieure en étant le plus souvent privée.

Les avoines qui rentrent dans ce deuxième groupe sont assez nombreuses, aussi nous les répartirons en cinq séries d'après leurs affinités.

*Série A.* — Avoine blanche Inversable à grappes, avoine Gloire d'Ostende (syn. *Stormking*), avoine jaune grosse des Ardennes et avoine noire Excelsior.

Ces quatre avoines, en faisant toutefois abstraction de la couleur du grain, présentent entre elles les plus grandes affinités : bien précoces, paille grosse portant une inflorescence unilatérale courte et compacte, gros grain mutique à écorce dure.

*Série B.* — Avoine blanche de Pologne (syn. avoine blanche Canadienne) : race très précoce à paille haute, terminée par

une large panicule étalée, à gros grain blanc court, mutique, avec **glumelles** assez dures et assez épaisses.

*Série C.* — Avoine blanche de la Nouvelle-Zélande et avoine blanche de Bavière. Races paniculées, demi-hâtives, à grain blanc, assez effilé, non usitées en France.

*Série D.* — Avoine Sandy, avoine Potato, avoine **Longhoughton**, variétés anglaises ou écossaises, à grain blanc souvent **aristé**, demi-tardives, à paille élevée avec grande panicule très rameuse, portant de nombreux épillets généralement à un seul grain fertile et de taille assez petite. A cause de leur faible rendement en grain, ces avoines n'ont pas été adoptées dans notre pays.

*Série E.* — Avoine rouge d'Afrique, avoine noire d'Algérie. Variétés appartenant à une espèce distincte, l'*Avena Sterilis Cuita*, qui par la réduction de leur système pileux font le passage sous ce rapport entre le deuxième groupe et le suivant.

Ici, les gaines des feuilles de tallage offrent des poils peu nombreux et très épars, celles des feuilles **caulinaires** sont toutes glabres. Les limbes de toutes les feuilles sont non ciliés sur les bords, sauf toutefois dans le voisinage de **la ligule**, où l'on observe un certain nombre de cils sur les principales feuilles de tallage, et les deux premières du chaume. Ces avoines, issues de l'Avoine Stérile, forment un petit groupe homogène, bien distinct, caractérisé par ses panicules peu fournies, à rameaux penchés et retombants, ainsi qu'à ces épillets **triflores**, dont les deux premiers sont très effilés et tous les deux **aristés**, le deuxième ne se désarticulant pas et étant rendu libre par la rupture du **rachilla** en un point variable.

TROISIÈME GROUPE. — Il comprend toutes les avoines dont les feuilles n'offrent ni poils, ni cils distincts; c'est le groupe de beaucoup le plus nombreux, renfermant la plupart des variétés cultivées dans notre pays.

En résumé, la présence de poils et de cils ne s'observe que sur sept avoines parmi toutes celles usitées dans notre pays,

et encore deux d'entre elles, l'avoine Gloire d'Ostende et l'avoine noire Excelsior, y sont-elles fort peu répandues.

Ce caractère, qui demande toutefois de la part de l'observateur une certaine habitude pour pouvoir être apprécié exactement, présente une grande importance au point de vue pratique, car il permet de différencier de la façon la plus précise, et cela de très bonne heure au cours du développement, les races d'avoines qui le possèdent. Il sera par exemple possible de reconnaître, même à l'état herbacé, si une avoine blanche de Pologne est pure et si elle ne serait pas, par hasard, mélangée, ce qui est d'ailleurs fort fréquent, avec une certaine proportion d'avoine blanche de Sibérie ou encore d'avoine blanche de **Ligowo**.

De la panicule. — L'inflorescence des avoines se compose de cinq à six demi-verticilles alternes de rameaux semi-dressés ou étalés, formant une panicule offrant une disposition d'ensemble souvent fort différente d'une race à l'autre. C'est le premier demi-verticille de la base qui est de beaucoup le plus fourni et le plus ramifié; à chacun de ces **nœuds**, les divers rameaux qui en partent sont loin d'avoir tous la même valeur; à chaque étage il en existe toujours un plus fort avec deux latéraux de second ordre, tous les autres étant beaucoup plus grêles, insérés à la base et en dehors de ceux-ci.

Nilsson **Ehles** (**Svalöf**), dans ses essais de classification des avoines paniculées, a subdivisé ces dernières en quatre groupes, en se basant sur la forme générale de la panicule, l'angle plus ou moins aigu que font les axes secondaires avec l'axe principal, et enfin sur le degré de compacité de la panicule ainsi que sur la plus ou moins grande abondance d'épillets à son sommet.

Les deux principaux groupes, d'ailleurs les plus importants, comprennent les formes à caractères extrêmes. Ce sont: d'une part, les avoines à panicule raide de facies plus ou moins ovoïdal et, d'autre part, les avoines à panicules lâches à facies plutôt pyramidal.

Les premières sont à panicule raide, **courtement** ovoïde,

avec les axes secondaires formant un angle aigu avec l'axe principal; le sommet de l'inflorescence est surbaissé et bien fourni d'épillets à deux et souvent trois grains; c'est à ce groupe qu'appartiennent la majeure partie des avoines à grand rendement, telles que l'avoine blanche Seger, l'avoine Pluie d'Or, l'avoine jaune hâtive d'Yvois, l'avoine jaune Scandinave, etc.

Les avoines à panicules lâches, par contre, ont une inflorescence vaguement pyramidale et allongée; les axes secondaires s'étendent plus ou moins horizontalement avec les extrémités des rameaux infléchis vers le sol, de façon à faire paraître plutôt obtus les angles qu'ils font avec l'axe principal; les variétés les plus usitées qui se rattachent à ce groupe sont : l'avoine noire de Groningue, l'avoine noire hâtive de Mesdag, l'avoine noire d'hiver et l'avoine grise d'hiver, etc.

Quant aux deux autres groupes, ils renferment toutes les formes paniculées intermédiaires entre les deux extrêmes que nous venons d'envisager spécialement.

Bien que ces quatre groupes aient des caractères bien définis et que de nombreuses races se rattachent franchement à l'un ou à l'autre de ces groupes, il n'en est pas moins vrai qu'il en existe un grand nombre qui présentent dans leur panicule des caractères intermédiaires ou transitionnels, de telle sorte que l'on reste fort embarrassé pour savoir où les classer avec exactitude.

Il en résulte que ces caractères, tirés du port de l'inflorescence ne peuvent être pris en considération pour servir de base à une classification rationnelle des avoines paniculées; ils peuvent toutefois être utilisés comme caractères supplémentaires en vue de la séparation de petits groupes.

Le développement de cette panicule est centripète, c'est-à-dire que la floraison et la maturité se produisent en partant du sommet pour s'étendre ensuite progressivement vers la base de chaque verticille. Remarquons toutefois que dans un même verticille, il y a également une grande inégalité dans l'époque de floraison; mais dans l'ensemble de la panicule, ce sont les épillets supérieurs des plus forts rameaux qui fleurissent les premiers, renferment le plus de fleurs fertiles

et qui, à la maturité, donneront les grains les plus gros et les plus lourds.

Les dernières ramifications de tout ce système portent à leur extrémité un épillet pendant, dont nous envisagerons plus loin la structure.

Structure comparée des inflorescences des avoines unilatérales et paniculées. — Les avoines unilatérales ne diffèrent des avoines paniculées, c'est-à-dire des avoines à panicule étalée que par le port resserré de leur inflorescence, dont tous les épillets sont orientés d'un même côté par rapport à son axe, d'où le nom d'unilatérales sous lequel on les désigne ordinairement; elles portent en anglais le nom de *Side oats* (avoines latérales) et en allemand, celui de *Fahnenhafer*, c'est-à-dire avoine drapeau, terme qui dépeint bien également la forme d'inflorescence.

Jusqu'à la fin du siècle dernier, ces avoines, dont on ne possédait alors qu'un nombre très limité de variétés (l'avoine jaune géante à grappes et les avoines blanche et noire de Hongrie) étaient considérées par tous les botanistes comme constituant une espèce distincte : l'*Avena Orientalis*.

Nous avons été les premiers, dans notre première édition de ce livre, parue en 1901, ainsi que dans plusieurs articles publiés dans le *Journal de l'Agriculture* et le *Journal d'Agriculture pratique*, à émettre des doutes sur l'exactitude de cette manière de voir, que nous avons trouvée en complet désaccord avec les données de l'observation et de l'expérience.

En réalité, les avoines unilatérales ne sont que des avoines paniculées à inflorescence fasciée, et pour chaque variété paniculée, il est possible de découvrir et de fixer la forme unilatérale.

Les principales raisons qui conduisent naturellement à admettre cette conception sont les suivantes :

10 Plusieurs avoines unilatérales sont sorties par variation d'avoines paniculées, ainsi l'avoine jaune géante à grappes est sortie par variation de l'avoine jaune de Flandre.

M. Henri de **Vilmorin** ayant remarqué, dans un lot de jaune de Flandre, des pieds dont les panicules étaient plus compactes,

fit récolter ces pieds à part et semer le grain séparément ; la nouvelle forme se reproduisit assez bien, et au bout de plusieurs années de sélection et d'épuration, **la variété** désormais bien fixée fut mise au commerce sous le nom de Jaune Géante à grappes.

De la même façon, nous avons obtenu nous-mêmes, dans nos champs d'expériences : l'avoine noire à épi compact d'Orchamp, forme unilatérale de l'avoine noire d'Étampes, l'avoine noire à grappes de **Michamp**, sortie de même de l'avoine noire **Joanette** et enfin l'avoine noire Briarde à grappes, variation à inflorescence unilatérale de l'avoine noire de Brie.

20 Certaines races unilatérales, telles que l'avoine noire Champenoise à grappes, donnent au bout de quelques années, même en lignées pures, une certaine proportion de plantes soit semi-unilatérales, soit même semi-paniculées, parce que chez ces plantes il y a une atténuation plus ou moins accentuée du phénomène de fasciation; d'un autre côté, certaines sortes unilatérales issues du croisement de deux avoines paniculées, telles que certaines formes à grappes de **Ligowo-Brie**, se présentent avec une panicule franchement unilatérale à l'épiaison et **jusqu'après** la floraison, pour ensuite perdre peu à peu ce facies et arriver enfin à la maturité à n'être plus que fort peu distinctes des formes paniculées homologues.

Voyons maintenant à quelle modification de structure correspond la différence de facies que l'on observe par exemple entre l'avoine jaune géante à grappes et l'avoine jaune de Flandre, races absolument identiques à part les facies disséminables de leurs inflorescences.

Dans l'avoine jaune de Flandre (fig. 6,C) le premier demi-verticille, représenté de face, montre qu'au-dessus d'une sorte de bourrelet ou légère collerette saillante (*b ni*), rudiment de la bractée mère de l'inflorescence, les divers rameaux de grosseur et de taille inégales naissent isolément; ces derniers offrent à leur base un renflement plus ou moins accentué, mais surtout accusé du côté interne, c'est-à-dire du côté qui regarde le rachis, ou axe principal de l'inflorescence; par suite de cette disposition, ces renflements ne permettent pas aux rameaux de s'appliquer dès leur base contre la tige et les force même à être divergents et à s'étaler.

Dans la dernière gaine foliaire, avant l'épiaison, tous ces rameaux sont resserrés, formant une sorte de faisceau; puis un peu avant la floraison par suite de la croissance intercalaire du dernier *entre-nœud*, l'inflorescence se dégage de la gaine.

Mais ce dégagement est assez lent et progressif, de telle sorte que les rameaux des verticilles inférieurs, dans les variétés à panicule très allongée, ont le temps de prendre, pour ainsi dire, le pli de ce redressement forcé. Ainsi, il existe plusieurs variétés, comme nous le verrons dans la suite, qui au moment de la floraison paraissent être plutôt unilatérales; mais peu de temps après, la légère courbure forcée qu'ils offraient à la base

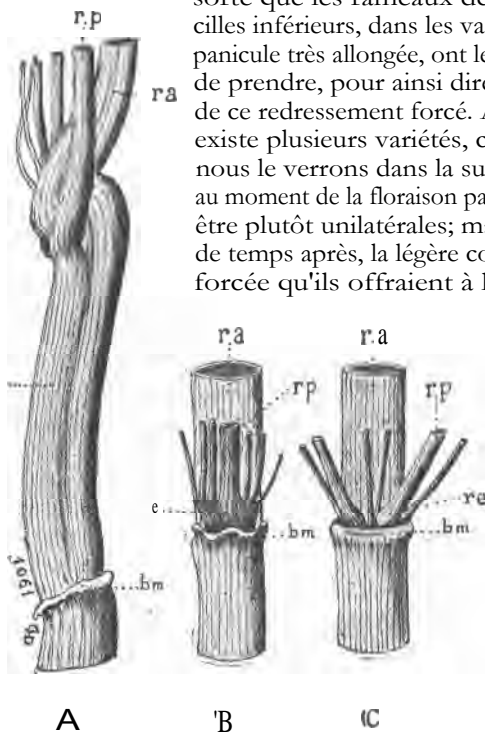


Fig. 6. — Structure de la panicule à la hauteur du premier 1/2 verticille. A Avoine noire de la Nubie; B Avoine jaune géante à grappes; C Avoine jaune de Flandre.

s'affaiblit peu à peu, pour s'étaler ensuite plus ou moins suivant la race envisagée.

Dans les avoines unilatérales, au contraire (fig. 6, B) les

rameaux du premier demi-verticille ne s'isolent pas les uns des autres immédiatement au-dessus de la collerette. On observe un léger empâtement (*e*) de toutes leurs bases, correspondant à une soudure commune des parties inférieures des rameaux; ici, il n'existe plus de renflement, et dans la dernière gaine foliaire, ces rameaux forment un faisceau étroitement accolé contre la tige, et après le dégagement, ils conservent cette position; ils épousent même parfois les courbures qui sont dues le plus souvent à la difficulté qu'éprouve l'inflorescence à se dégager de la gaine; en dehors de ces grandes courbures, qui sont toutefois exceptionnelles, le rachis en présente assez régulièrement d'autres sous forme de légères inflexions localisées au-dessous de chaque demi-verticille, inflexions qui sont inexistantes chez les avoines paniculées.

Cette structure spéciale, que nous venons d'étudier dans le premier demi-verticille, s'observe également à tous les autres noeuds de l'inflorescence, avec cette différence toutefois qu'il n'y existe plus de collerette.

Maintenant, toutes les avoines unilatérales offrent-elles dans leur inflorescence une disposition identique à celle que nous venons de voir?

Eh bien, non. Accidentellement chez certaines avoines telles que les avoines noire de Hongrie et noire Prolifique de Californie, et normalement dans tout un groupe d'avoines que nous désignerons sous le nom d'avoines à panicule compacte (exemples : avoine Gloire d'Ostende, avoine jaune grosse des Ardennes), on observe une fasciation beaucoup plus accentuée, à un degré variable non seulement d'une race à l'autre, mais même dans la même variété.

Chez ces avoines, la structure de la panicule est la suivante : tous les rameaux du premier demi-verticille sont soudés sur une certaine longueur (fig. 6, A) non seulement entre eux, mais aussi avec l'axe du rachis, la ligne de suture étant ordinairement marquée par un faible sillon (S). Quand cette fasciation est ainsi très prononcée, il s'ensuit que la collerette est éloignée du point où les rameaux s'isolent et deviennent libres, ce point étant souvent assez rapproché du second demi-verticille.



Dans les avoines à panicule compacte, l'accentuation particulièrement prononcée de la fasciation a déterminé une modification très sensible dans la forme de la panicule, qui n'est plus unilatérale, au sens propre du mot, avec tous les épillets orientés d'un même côté de l'axe, mais est devenue plus ramassée, plus compacte, tous les rameaux demeurant, même après la floraison, dressés et rapprochés du rachis, mais sans **unilatéralité** distincte.

Ainsi que nous le signalerons plus loin, toutes les avoines qui composent ce petit groupe présentent entre elles de grandes affinités dans la plupart de leurs caractères morphologiques et physiologiques, les différences essentielles entre les diverses races reposant presque exclusivement sur la couleur et la forme du grain, toujours gros, renflé, à écales assez dures et épaisses, ne s'écartant que trop peu l'une de l'autre pendant **l'anthèse**, pour permettre aux étamines de s'échapper et de pendre en dehors.

Les avoines unilatérales et à épi compact ne sont donc au point de vue botanique que des formes anormales d'avoines paniculées. C'est pourquoi elles ne sauraient être considérées comme constituant une espèce distincte, et dans une classification rationnelle, chacune d'elles devrait être placée à côté du type paniculé dont elle est sortie et dont elle ne diffère uniquement que par le port de son inflorescence.

Forme et structure anormale des feuilles supérieures des avoines unilatérales. — Très fréquemment chez les avoines unilatérales, l'anomalie qui atteint particulièrement la panicule n'est pas sans avoir une répercussion, parfois très accentuée, sur le système foliacé; l'intensité de la modification étant assez variable avec la race considérée et la position de la feuille sur le chaume. Ce sont toujours les feuilles supérieures qui sont le plus profondément atteintes, offrant la structure suivante, que l'on observe en particulier sur les feuilles supérieures des chaumes de l'avoine jaune géante à grappes.

La séparation entre la gaine et le limbe est indistincte sur la face externe, le limbe de la feuille restant dressé et engageant plus ou moins le chaume, comme la gaine à laquelle il,

fait suite; si maintenant on examine la feuille sur sa face interne, on constate que la **ligule** est presque complètement atrophiée, et que la ligne de séparation entre la gaine et le limbe est très oblique, les tissus de la première offrant à l'œil nu un aspect luisant, plus ou moins nacré, sans nervures visibles, tandis que la partie appartenant au limbe est d'un vert terne, avec nervures bien visibles.

Dans les variétés où cette **ligule** existe sur les feuilles supérieures, elle se présente ordinairement avec un développement fort inégal, étant réduite à des sortes de lambeaux irrégulièrement laciniés ou déchiquetés.

Comme ces caractères sont appréciables de bonne heure et qu'ils ne se rencontrent que chez les avoines unilatérales, ils sont par suite précieux pour préjuger de la pureté d'un lot d'une de ces avoines avant l'époque de floraison.

Structure des épillets. — Les épillets des avoines sont généralement pendants à l'extrémité des rameaux grêles de la panicule; ils renferment une, deux ou trois fleurs fertiles. Nous examinerons particulièrement en détail le cas le plus général, qui est celui de l'épillet **biflore** représenté schématiquement dans la figure 7.

Sur l'axe de l'épille sont insérés, d'une façon alternée et distique, de petites bractées scarieuses et de forme naviculaire. Les deux inférieures stériles, appelées glumes, sont très rapprochées l'une de l'autre, sans être toutefois au même niveau; l'inférieure (*g i*), embrassante, est ordinairement un peu plus petite que l'autre; ces glumes, toujours **sensiblement** plus longues que les **glumelles**, recouvrent entièrement l'épillet.

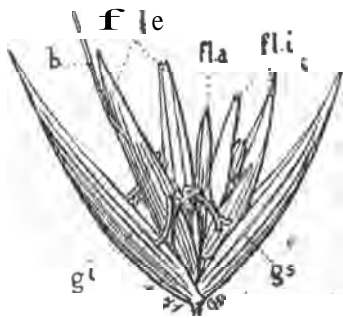


FIG. 7. — Épillet d'Avoine au moment de la floraison.

Le rôle physiologique dévolu à ces pièces florales est vraisemblablement plus important qu'on ne le suppose généralement. Les génétistes, qui pratiquent fréquemment les croisements chez cette céréale, n'ont pas été sans constater que ces glumes jouent un rôle protecteur contre la coulure et l'échaudage, car si au cours des hybridations on vient à les mutiler par mégarde ainsi que les *glumelles*, les fleurs, désormais mal protégées, ne donnent plus souvent que des grains avortés ou excessivement réduits comme amandes.

Les bractées qui viennent après les *glumelles* sur l'axe de l'épillet portent les fleurs à leur aisselle. La première est située juste au-dessus de la glume inférieure, tandis que la deuxième l'est au-dessus de la glume supérieure.

Dans la cavité de ces bractées appelées *glumelles* inférieures, se trouve la fleur qui est recouverte d'une autre bractée de forme bien différente : la *glumelle* supérieure.

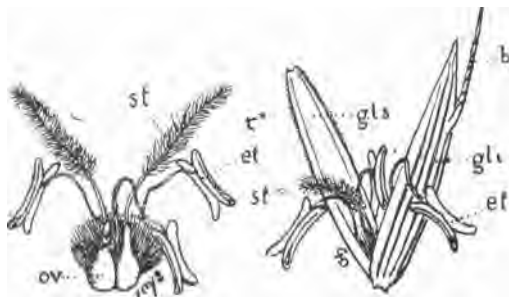
Dans chaque épillet, la *glumelle* inférieure de la première fleur est seule susceptible de porter une arête ou barbe, qui est implantée vers le milieu du dos de celle-ci. Cette disposition est commune à toutes les avoines du groupe des *A. Sativa* tandis que chez les avoines dérivées de *l'Acena Sterilis* le deuxième grain de l'épillet est susceptible de porter également une barbe, dont le développement, toutefois, est toujours moindre que celui de la barbe du premier grain.

Si maintenant on compare ces *glumelles* aristées aux feuilles ordinaires, les glumes et *glumelles* doivent être regardées comme représentant des gaines, tandis que les barbes représentent des limbes avortés réduits à leur nervure médiane.

Ainsi que le montre la figure 8, les deux *glumelles* de la même fleur ont une forme et une structure bien différentes. La *glumelle* supérieure qui est embrassée et plus ou moins recouverte par les bords de la *glumelle* inférieure n'est pas insérée, comme on pourrait le croire, sur l'axe de l'épillet, mais sur un axe latéral très court, naissant à l'aisselle de la *glumelle* inférieure et terminé par la fleur; cette *glumelle* est de consistance beaucoup moins ferme que la *glumelle* inférieure; dépourvue de nervure dorsale, elle est bicarénée avec deux nervures latérales.

Structure de la **fleur**. — Avant la floraison, la fleur de l'avoine est étroitement enfermée entre les **glumelles**. Cette fleur est, comme nous l'avons vu précédemment, hermaphrodite, sans périanthe; toutefois, ce dernier est représenté morphologiquement par deux petites écailles : les **glumellules** ou squamules; celles-ci, toujours très **petites**, sont situées devant la **glumelle** inférieure, elles sont incolores et charnues jusqu'au moment de la fécondation. Ces organes, qui sont fortement turgescents pendant l'**anthèse**, c'est-à-dire au moment de la fécondation, forcent les **glumelles** à s'écarter, pour permettre ainsi aux étamines de s'échapper au dehors. Toutefois, nous verrons plus loin (Voir page 47) que les choses ne se passent pas toujours ainsi et que, souvent, il n'y a qu'une étamine à s'échapper au dehors, que souvent aussi il n'y en a pas du tout; dans ce cas, elles restent toutes trois incluses entre les **glumelles**. Peu après la fécondation, ces **glumellules** se dessèchent et forment deux sortes de petites pellicules membraneuses dont le rôle est terminé et qui, pour cette raison, sont désormais sans intérêt.

Les étamines (fig. 8, *et*) sont au nombre de trois : l'une antérieure est placée entre les deux **glumellules** (fig. 8, A, *oc'*)



A

B

Fig. 8. — A. Fleur proprement dite isolée,  
B Fleur entourée de ses deux bractées ou **glumes**.

devant la **glumelle** inférieure et les deux autres sont sur les côtés de la **glumelle** supérieure.

L'**anthère** possède deux sacs polliniques réunis par un **connectif** court, qu'ils dépassent en haut et en bas; il en résulte qu'en se desséchant, ces sacs deviennent concaves vers l'extérieur et l'anthère prend de ce fait la forme d'un X.

Ces anthères sont attachées à un filet grêle vers le milieu du dos, elles sont **dorsifixes** oscillantes. Elles s'ouvrent par une fente longitudinale et le moindre ébranlement fait échapper le pollen sous forme d'un petit nuage.

L'ovaire (caché dans la figure 8, A, par les deux **glumelles**) est un sac sessile **oboval**, portant à son sommet deux styles (*st*) dont les fines ramifications, étant garnies de papilles stigmatiques qui retiennent le pollen, jouent le rôle de stigmates.

**Floraison.** — Deux sortes de causes interviennent pour modifier le mode de floraison des avoines :

10 Les causes extérieures ou extrinsèques, dont les plus importantes sont les conditions météorologiques : degré de chaleur, de sécheresse ou d'humidité;

20 Les causes internes ou intrinsèques, qui découlent des caractères morphologiques offerts par la variété considérée.

10 *Causes extérieures.* — Sous l'influence d'une basse température, de la pluie ou encore d'une grande humidité de l'air, les **glumelles**, même dans le cas de variétés où la déhiscence a lieu régulièrement, restent constamment fermées et la fécondation a lieu à huis clos.

Nos observations faites à ce sujet au cours de l'été 1921 se sont poursuivies dans des conditions éminemment favorables, car l'état atmosphérique s'est maintenu constamment le même durant toute cette période, de telle sorte que la floraison des races précoces s'est faite dans les mêmes conditions de milieu que les races tardives.

20 *Causes internes ou intrinsèques.* — Celles qui nous ont paru influencer tout particulièrement le mode de floraison des avoines sont : l'ampleur des **glumelles** et surtout leur épaisseur.

Le mode de floraison le plus fréquemment réalisé est celui

où seulement l'étamine antérieure située entre les **deux glumellules** se dégage des **glumelles** pour pendre au dehors.

Mais ce mode ne constitue pas une règle immuable, et les diverses variétés d'avoines cultivées peuvent être séparées en deux grands groupes :

a) Les avoines qui, à la floraison, n'offrent qu'une seule anthère libérée, avec une possibilité toutefois pour les deux autres de se dégager des plis de la **glumelle** dorsale dans certaines fleurs appartenant à la même plante ou à des plantes de la même lignée.

b) Les avoines où les trois anthères restent constamment incluses, à moins de rares exceptions; parmi les variétés les plus usitées, celles qui se présentent dans ces conditions sont les suivantes : l'avoine blanche de Pologne, l'avoine blanche Inversable à grappes, l'avoine Gloire d'Ostende, l'avoine noire Excelsior et l'avoine jaune grosse des Ardennes à grappes.

Cette différence entre ces deux modes de floraison tient vraisemblablement à ce que, dans le second groupe, les **glumelles** sont dures et épaisses, le premier grain enveloppe étroitement le deuxième qui reste ainsi inclus ; dans ces conditions, les **glumellules** de la première fleur se trouvent incapables d'écarter la **glumelle** ventrale, tant celle-ci est dure et rigide.

Ce qui viendrait à l'appui de cette interprétation c'est que, dans le premier groupe, les races qui, à la floraison, laissent le plus fréquemment échapper leurs trois étamines sont justement celles qui ont des **glumelles** peu amples et minces, n'emprisonnant pas le deuxième grain, ce sont en particulier : l'avoine noire d'Étampes, l'avoine noire **Joanette**, l'avoine grise de Houdan, l'avoine noire Champenoise à grappes, etc. D'après cela, il semblerait qu'il existe une corrélation positive entre le degré de finesse des **glumelles** et le nombre d'étamines libérées à la floraison.

Même à la maturité, il est encore possible de compter le nombre d'étamines qui ont fait saillie à l'extérieur au moment de la floraison, il suffit, pour cela, de décortiquer les grains avec précaution; à l'intérieur des **glumelles**, et coiffant l'amande (ou caryopse), on trouve, sous forme d'un petit amas plus ou moins compact, le reste des sacs polliniques vides;

pour pouvoir aisément compter leur nombre, il suffit de les faire tomber dans une goutte d'eau; les sacs s'humectent, se déploient et s'isolent les uns des autres.

Dans les avoines de semences, lorsque les grains ont *été* passés à l'ébarbeuse, pour les rendre plus pesants, ce qui a pour effet de rogner la pointe des **glumelles** au delà de l'amande, l'amas de sacs polliniques vides disparaît en même temps.

Les anthères des diverses variétés d'avoines présentent également des différences très sensibles dans leur couleur, ainsi que dans leurs dimensions : les unes ont leurs anthères complètement jaunes, tandis que les autres offrent sur ces dernières des bandes violacées.

Quant à la longueur des anthères, elle est susceptible de varier, suivant la race, de 3 millimètres à  $\approx$  5, l'écart entre les formes extrêmes est donc fort appréciable, puisqu'il peut aller presque du simple au double.

Mais l'appréciation exacte de cette longueur n'est pas sans présenter quelques difficultés, et pour qu'il soit possible d'obtenir des chiffres bien concordants pour les diverses fleurs d'une race, il est nécessaire de procéder à cette mesure au moment de la maturité, lorsque l'anthère est très proche de la déhiscence; autrement, on serait susceptible de noter un chiffre trop faible, car cet organe augmente rapidement de taille jusqu'à ce moment; peu de temps après, au contraire, le sac pollinique, désormais plus ou moins vide, se rétrécit, se ratatine pour ainsi dire et sa longueur devient moindre.

Durée de la floraison. — Alors que chez le blé la floraison commence de bonne heure le matin, pour passer par des maxima vers les 9 heures et vers les 3 heures; chez les avoines, au contraire, elle est plus tardive, débutant ordinairement vers les 2 heures pour atteindre son maximum vers 3 heures.

Le développement de la panicule est centripète; il en est de même de la floraison. Elle commence au sommet de la panicule et à l'extrémité des rameaux secondaires pour s'étendre progressivement vers la base des inflorescences et des rameaux.

Les épillets, dont la floraison se produit en dernier lieu,

sont ceux qui terminent les fins **ramuscles** du premier demi-verticille, épillets qui sont généralement à grain unique, souvent même plus ou moins avortés.

La durée de la floraison d'une fleur considérée isolément est excessivement courte; à 3 ° 5 une fleur commence à s'épanouir, une minute après les **glumelles** sont écartées et l'étamine pend au dehors déjà en partie vidée de son pollen, et vers les 4 heures, les **glumelles** sont rapprochées à nouveau, comme elles l'étaient à 3 heures.

Si maintenant nous cherchons à évaluer la durée de la floraison sur la même panicule, c'est-à-dire le laps de temps qui s'écoule entre les épanouissements des premières et des dernières fleurs nous relevons dans les résultats de nos expériences poursuivies ces années passées, les chiffres suivants :

NOMS DES VARIÉTÉS	DÉBUT de la floraison	FIN de la floraison
Hybride noire très hâtive .....	12 juin	20 juin
Noire hâtive de <b>Mesdag</b> .....	15 —	24 —
Blanche de Pologne .....	22 —	30 —
Blanche hâtive de Sibérie .....	23 —	1 <sup>er</sup> juillet
Jaune grosse des Ardennes . . .	25 —	4 —
Blanche Inversible à grappes . . .	25 —	5 —
Blanche de <b>Ligowo</b> .....	26 —	6 —
Jaune hâtive d' <b>Yvois</b> .....	27 —	6 —
Noire <b>Briego</b> .....	27 —	7 —
Jaune Scandinave. ....	27 —	7 —
Noire <b>Joanette</b> .....	28 —	8 —
Noire de <b>Michamp</b> .....	28 —	7 —
Grise de Houdan.....	28 —	7 —
Rousse couronnée. ....	2 <sup>e</sup> juillet	11 —
Noire de Hongrie.....	2 —	11 —
Jaune de Flandre.....	6 —	15 —
Jaune géante à grappes.....	7 —	16 —
Noire de Brie .....	9 —	17 —
Noire Briarde à grappes. ....	9 —	18 —
Noire Champenoise à grappes . . .	14 —	23 —

D'après ce petit tableau, on voit que sur la même panicule il y a des épillets en fleur pendant six ou dix jours; ce sont les variétés dont les panicules sont les plus amples et les plus fournies qui ont une floraison de plus longue durée.



Maintenant, si nous remarquons que chaque pied donne en moyenne deux à cinq tiges, qui ont un développement successif, nous voyons que dans un champ d'avoine la floraison est prolongée pendant près de deux semaines, sinon davantage. La coulure, pour cette raison, est moins à craindre chez cette céréale que dans d'autres telles que le blé et l'orge où la durée de la floraison n'est ordinairement que de quatre à cinq jours; cette coulure est également moindre par ce fait que les épillets sont pendant et que l'eau pénètre moins facilement entre les **glumelles**, les fleurs d'autre part étant beaucoup mieux fermées.

**De la floraison à la maturité.** — Ainsi que nous l'avons vu précédemment, la floraison commence dans la panicule par le sommet alors que cette dernière n'est encore dégagée de la dernière gaine foliaire qu'environ du tiers ou de la moitié de sa longueur. A partir de ce moment, la croissance et l'allongement des **entre-nœuds** et particulièrement du dernier, s'effectuent rapidement pendant toute la durée de la floraison et même encore un certain temps après. Quand la croissance a pris fin, la panicule, à moins d'anomalies, est toujours bien dégagée de la gaine et le chaume est nu sur une certaine longueur entre le sommet de la dernière gaine foliaire et le premier demi-verticille de l'inflorescence.

Le temps qui s'écoule entre la fin de la floraison et la maturité est assez variable avec l'année, la race et les conditions climatiques; en 1923, nous avons relevé dans nos champs d'expériences de Carignan, les dates indiquées dans le tableau de la page 51.

D'après ce tableau, on voit qu'en 1923, année sèche, le temps écoulé entre la floraison et la maturité a été de trente et un à trente-sept jours, variant de quelques jours seulement d'une variété à l'autre; les races les plus tardives, dans ces conditions, sont celles qui mettent le moins de temps à mûrir leur grain. Cela tient à ce que, la température moyenne de la journée, ainsi que la durée de l'insolation, étant plus élevées à mesure que l'on s'avance dans la saison, ces avoines reçoivent, dans le même temps, plus

de calories que celles qui fleurissent de dix à quinze jours plus tôt.

NOMS DES VARIÉTÉS	DATE de la floraison	FIN de la floraison	DATE de la maturité	NOMBRE de jours entre la fin de la floraison et la maturité
Hybride Noire très hâtive,	12 juin	20 juin	25 juillet.	35
Noire hâtive de Mesdag.	15 —	24 —	29 —	36
Blanche de Pologne.	22 —	30 —	6 août	37
Blanche hâtive de Sibérie.	23 —	1 <sup>er</sup> juillet	6 —	36
Jaune grosse des Ardennes	25 —	4 —	8 —	35
Blanche inversable à grappes	25 —	5 —	11 —	36
Blanche de Ligowo.	26 —	6 —	10 —	37
Jaune hâtive d'Yvois.	26 —	6 —	11 —	36
Noire Briéligo	27 —	7 —	12 —	35
Jaune Scandinave.	27 —	7 —	12 —	35
Noire Joannette	28 —	8 —	11 —	36
Noire de Michamp.	28 —	7 —	11 —	35
Grise de Houdan	28 —	7 —	12 —	36
Rousse couronnée.	2 juillet	11 —	15 —	35
Noire de Hongrie.	2 —	11 —	16 —	36
Jaune de Flandre.	6 —	15 —	17 —	33
Jaune géante à grappes.	7 —	16 —	17 —	32
Noire de Brie	9 —	17 —	18 —	32
Noire Briarde à grappes.	9 —	17 —	18 —	32
Noire Champenoise à grappes	14 —	23 —	23 —	31

Si les chiffres sont relevés en année fort pluvieuse, comme l'ont été en particulier les étés 1924 et 1925, les différences de temps que l'on observe entre la floraison et la maturité pour les avoines précoces et les avoines très tardives sont beaucoup plus considérables; sous l'influence de l'excès d'humidité du sol, les avoines tardives en particulier ont une forte tendance à remonter en émettant de nouvelles talles fertiles; la *végétation*, par suite, se prolonge d'une façon exagérée et la maturité se poursuit lente et difficile.

Maintenant, comment reconnaître la maturité d'une avoine, et par suite quand il est temps de la faucher?

En approchant de la maturité, la végétation change assez brusquement d'aspect; les feuilles et les chaumes se dessèchent et prennent une teinte jaunâtre plus ou moins accentuée;

en même temps les grains du sommet de la panicule perdent leur teinte verdâtre pour se colorer et prendre leur couleur définitive; d'un autre côté, l'amande de ces grains passe de l'état laiteux qu'elle présentait auparavant à un état plutôt farineux.

La maturité sera acquise et l'avoine sera bonne à faucher lorsque la plupart des grains de la panicule posséderont l'aspect et la structure que nous venons d'indiquer. Si l'on se propose de récolter le grain pour la semence, il est bon de laisser encore quelques jours les avoines sur pied après la maturité ainsi définie, car dans ces conditions le grain récolté est plus beau, plus coloré et sa faculté germinative plus grande. Quant aux avoines commerciales, coupées à la moissonneuse au cours d'une belle période de beau temps, il est recommandé de les laisser couchées et étalées en lignes sur le sol avant de les lier et de les dresser, dans le but de leur faire acquérir une meilleure qualité de leur grain. La diffusion des moissonneuses lieuses entraîne forcément la disparition du liage retardé.

Désarticulation des grains. — Lorsque ces derniers sont mûrs ils ont une tendance plus ou moins accentuée à se désarticuler et s'égrener, suivant les races. Cette désarticulation se fait, comme on le sait, à la base du talon (ou callus) du grain externe, qui présente par suite une cicatrice correspondant à son point d'attache.

Bien qu'à l'heure actuelle la plupart des génétistes aient une tendance, souvent très justifiée, à considérer les caractères corrélatifs comme des conceptions n'offrant aucune valeur scientifique, il n'en est pas moins certain que, dans le cas particulier qui nous occupe, il existe une relation indéniable entre la forme du talon et la tendance à s'égrener : toutes les races qui présentent une large cicatrice oblique se désarticulent beaucoup plus facilement que les autres, pour atteindre la possibilité maximale dans les formes *fatuoïdes* (Voir page 58). Cette disposition oblique de la cicatrice se rencontre dans la plupart des avoines noires paniculées, ainsi que dans l'avoine rousse couronnée, tandis que dans les avoines noires

unilatérales qui ont un talon droit, avec une cicatricule plus faible, non oblique, les grains ne se détachent pas aussi aisément.

Comme cette désarticulation (sauf chez les avoines *fatuoïdes*) ne se produit qu'à la maturité complète, il est nécessaire, chez ces avoines ayant une tendance à s'égréner facilement, de les faucher au moment opportun, c'est-à-dire avant la maturité complète souvent indiquée par la facilité avec laquelle les chaumes se rompent.

## PRINCIPALES FORMES DU GRAIN DANS LA MÊME RACE

Pour être logiques, il nous est nécessaire d'étudier séparément les grains des avoines cultivées du groupe des *A. Sauva* puis ceux des avoines du groupe *A. Sterilis cuita*, ou avoines nord-africaines, qui, sous ce rapport, diffèrent notablement des précédentes, pour dire enfin quelques mots des grains des avoines *fatuoïdes*.

*1° Formes des grains des avoines cultivées.* — Toute avoine renferme trois ou quatre formes différentes de grains, qu'il est facile de distinguer, non seulement dans les panicules, mais également dans les semences.

Ce sont ces diverses formes que nous nous proposons de décrire maintenant, en nous attachant à faire particulièrement ressortir leurs différences (fig. 9).

Les épillets d'une variété quelconque de l'avoine commune produisent un, deux, trois ou exceptionnellement quatre grains.

Considérons d'abord le cas le plus général, qui est celui où les épillets renferment deux grains de grandeur et de forme bien différentes.

Nous appellerons grain externe (ou extérieur) le premier grain A, toujours plus grand et plus allongé que le deuxième grain ou grain interne E. La base du grain externe (t),

nommée *talon* (ou *callus*), droite ou légèrement relevée, présente une cicatrice très nette laissée par la désarticulation du grain; le talon, au contraire, du grain interne est plus pointu et toujours légèrement infléchi en dedans; de plus, dans les avoines *aristées*, le grain externe seul est susceptible de porter une barbe, souvent détachée au ras du grain, niais dont il est toujours facile, dans ce cas, de distinguer le point d'attache.

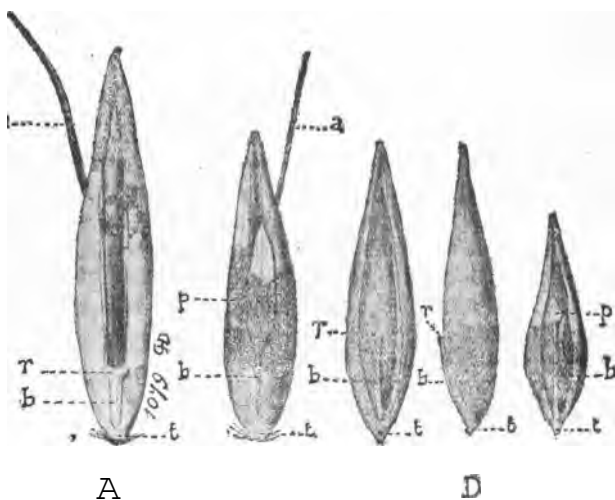


Fig. 9. — Diverses formes de grains de l'avoine précoce de Mesdag. A grain externe; B grain unique; C, D, grains intermédiaires; E grain interne.

a : arête; b : baguette; p : paillettes; t : talon.

Une autre différence essentielle entre les deux formes de grains consiste en ce que, à la base interne du grain externe, se trouve toujours un petit pédoncule latéral (*b*), nommé *baguette*, *pédicelle* ou encore *scobine*, qui portait dans l'épillet le grain interne.

Cette baguette est assez forte, terminée au sommet le plus souvent par une partie plus renflée, un peu en tête de clou,

avec une fine cicatricule laissée par la chute du grain interne; ce dernier, au contraire, porte une baguette très fine, presque capillaire, ayant généralement au sommet de petites écailles, plus ou moins développées, représentant le rudiment d'un troisième grain. Nous désignerons, dans la suite, ces petites écailles par le nom de paillettes ou cuticules.

Lorsque le grain interne avorte, cas très fréquent chez certaines avoines telles que l'avoine Perle blanche à grappes, l'avoine blanche de Pologne et l'avoine blanche de Sibérie, dans ces conditions l'épillet ne présente plus qu'un grain; comme conséquence, sa forme et son aspect se modifient sensiblement; sa face interne, au lieu d'être légèrement concave par suite de la compression exercée par le deuxième grain devient convexe; la baguette, en même temps plus longue et plus mince, porte à son sommet des paillettes ou écailles plus développées, représentant les **glumelles** du grain interne avorté. Nous donnerons à cette forme de grain le nom de grain unique (B).

Dans certaines races d'avoines, telles que l'avoine précoce de **Mesdag**, l'épillet renferme une troisième fleur fertile; celle-ci donne naissance à un troisième grain, qui a tous les caractères des grains internes; mais le grain compris entre le grain externe et le troisième grain, que nous appellerons grain intermédiaire (C et D) et qui correspond **au grain** interne des épillets à deux grains, se modifie très sensiblement dans ce cas.

La baguette (ou pédicelle) est plus courte, moins grêle, tronquée au sommet et dépourvue de paillettes; d'autre part, ce grain intermédiaire présente des dimensions plus considérables que celles des deuxième grains; il possède donc le talon fin et incurvé des grains internes et une forme de baguette analogue à celle des grains externes, mais un peu plus fine et plus longue; enfin, comme les grains internes, ils sont toujours dépourvus de soies sur le talon et sur les flancs du grain, soies qui sont au contraire très fréquentes sur les grains externes de certaines variétés, telles que l'avoine noire de **Mesdag**, l'avoine noire d'hiver, et surtout les avoines noires de **Ligowo-Brie**.

Nous résumons dans le petit tableau suivant les caractères distinctifs de ces quatre formes :

Grain avec:	talon droit ou légèrement relevé avec cicatricule nette ; souvent <b>aristé</b> ; baguette :	assez forte ou forte ; tronquée ; <b>glumelle</b> supérieure plus ou moins déprimée.. <b>fine</b> et grêle, portant au sommet de fines paillettes bien <b>développées</b>	<i>Grain externe</i>  <b>Grain</b> <i>unique</i>
	talon pointu, faiblement incurvé en dedans ; toujours mutique ; baguette. . . .	tronquée sans paillettes ; <b>glumelle</b> supérieure souvent déprimée au sommet. très grêle, portant au sommet des paillettes réduites.. . .	<i>Grain interm.</i>  <i>Grain interne</i>

D'après ce petit tableau, il ressort qu'il est facile, dans les avoines battues, de se rendre compte, au seul aspect d'un grain, de la place qu'il devait occuper dans l'épillet et de reconnaître s'il était seul (grain unique), s'il était le premier (grain externe), le second (grain intermédiaire) ou le dernier (grain interne).

2° *Formes des grains des avoines nord-africaines (Avena Sterilis cuita).* — Avoines algériennes.

Les épillets de ces avoines sont le plus souvent à trois grains, très faciles à distinguer, avec un peu d'habitude, de ceux des avoines cultivées, d'autant plus que les races, fort peu nombreuses, ont toutes sensiblement le même facies de grain, avec une couleur ordinairement rougeâtre, à part quelques rares exceptions (avoine noire d'Algérie, noire de Perse).

Nous avons vu précédemment (page 13) que, chez ces avoines, si le premier grain se désarticule beaucoup plus facilement que dans les avoines cultivées, il n'en est pas de même des deux autres qui sont solidement fixés à l'axe de l'épillet, dont ils ne se séparent au battage que par la rupture de ce dernier en un point variable sur sa longueur. D'autre part ainsi que le montre bien la figure ci-jointe, ces trois grains sont beaucoup plus **effilés** que ne le sont généralement ceux des avoines du groupe des *Sativa*.

Le grain externe, de 20 à 22 millimètres de longueur, se termine au sommet par deux longues pointes aiguës, grêles et scarieuses; il porte le plus souvent vers le milieu du dos

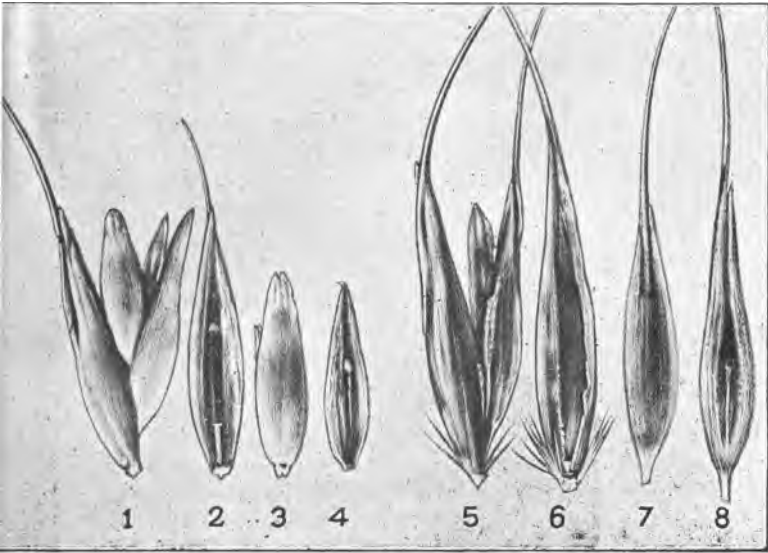


Fig. 10. — 1, 2, 3, 4, Avoine blanche de *Ligowo*.

1, épillet; 2, grain externe avec sa baguette; 3, grain intermédiaire; 4, grain interne avec sa fine baguette.

5, 6, 7, 8, Avoine algérienne.

5, épillet; 6, grain externe; 7 et 8, grain intermédiaire terminé à sa base par un fragment du pédicelle sur lequel il est inséré sans articulation.

une barbe longue et assez forte, et présente à sa base une large cicatrice très oblique, avec deux pinceaux latéraux de soies, implantés tout à fait sur le bord du bourrelet cicatriciel; la **glumelle** ventrale est franchement méplate, n'étant ni bombée, ni déprimée par suite de la compression exercée par les deux autres grains dans l'épillet; enfin la baguette est presque toujours en partie absente, restant attachée à la pointe du talon du deuxième grain.



Ce dernier, de 17 à 19 millimètres de longueur et assez effilé, porte une arête fine insérée vers le tiers supérieur, et qui fait toujours défaut dans le deuxième grain des avoines cultivées, sauf toutefois, comme nous le verrons plus loin, chez les formes *fatuoïdes* de ces avoines; ce grain intermédiaire est terminé à sa base par une pointe de longueur assez variable, représentant un fragment du pédicelle sur lequel ce grain était inséré.

Quant au grain interne, ou troisième grain de l'épillet, il est sans arête, mais, comme le grain intermédiaire, il possède ce caractère particulier de porter à sa pointe basilaire un fragment de l'axe de l'épillet; comme conséquence, le grain externe et l'intermédiaire ne possèdent qu'une baguette incomplète, puisque lors du battage une partie de cette dernière est emportée par rupture par le grain suivant dans l'épillet; c'est là un de leurs caractères particuliers, des plus précieux pour les reconnaître dans les avoines battues.

*4° Formes des grains des avoines fatuoïdes.* — Qu'entend-on par avoines *fatuoïdes*?

Ce sont des variations particulières apparaissant dans les avoines cultivées, dont les épillets, par leur mode de désarticulation et les grains par certains de leurs caractères, les rapprochent d'une façon très frappante de la folle avoine, d'où le nom d'avoines *fatuoïdes* qui leur a été donné.

Ces avoines *fatuoïdes* présentent tous les caractères des races dont elles sont issues, en dehors du mode de désarticulation et de la structure des grains.

Quand les épillets sont *triflores*, comme c'est le cas pour l'avoine Rivale *fatuoïde*, les trois grains se désarticulent et tombent avant que la plante n'ait atteint sa complète maturité; ces trois grains, en dehors de leur différence de grosseur, possèdent le même facies et la même structure; ils sont tous pourvus à la base d'une large cicatrice, très oblique, bordée sur son pourtour d'un feutrage de poils roussâtres couchés sur le talon, qui le masquent complètement; ils portent sur le dos, vers le tiers inférieur, une forte arête coudée; la baguette, comme le talon, présente de longues soies roussâtres

qui cachent la cicatricule oblique de son sommet. Une fois désarticulés, le grain externe et le grain intermédiaire offrent une très grande analogie, en dehors d'une faible différence dans la grosseur et le poids, ce qui est inexistant chez les avoines normales.

Il convient enfin de noter que les grains de ces avoines **fatuoïdes** ont leurs **glumelles** absolument glabres en dehors du callus et de la baguette, si les grains normaux le sont eux-mêmes, tandis que ceux des avoines **fatuoïdes** issues du croisement d'une avoine cultivée à grain glabre avec l'avoine folle, portent des soies sur le dos du grain, principalement dans le voisinage du point d'attache de la barbe; c'est ce que nous avons observé en particulier sur les grains de l'avoine hybride Pluie d'Or x *Avena atua* (avoine folle) que nous avons reçus en 1924 de M. Crépin, Chef des travaux botaniques et de pathologie végétale de Grignon.

D'après cela, on serait amené à préjuger de la nature hybride d'une plante **fatuoïde** trouvée dans une parcelle d'avoine à grains glabres, lorsque cette plante présente des grains munis de poils soyeux sur le dos de la **glumelle** ventrale.

Les avoines **fatuoïdes** ne sont pas aussi rares qu'on pourrait le supposer, on ne les observe guère dans les avoines battues parce que leurs grains sont disséminés prématurément avant ou au cours de la moisson. Depuis deux ans que nous avons en vue l'étude de ces variations, nous en avons déjà découvert trois sortes : l'avoine noire Rivale **fatuoïde**, l'avoine Perle blanche **fatuoïde** et l'avoine noire Briarde à grappes **fatuoïde**; il est à noter que ces trois variations sont unilatérales; ce qui pourrait laisser supposer que ces formes aberrantes sont plus fréquentes que dans les avoines paniculées, mais, selon nous, ce n'est là qu'un effet du hasard, car à Svalöf, Akerman signale en avoir trouvé plusieurs fois dans des parcelles d'avoines paniculées cultivées dans leurs champs d'expériences.

Champs d'expériences et champs d'amélioration. — On s'accorde généralement, disait Lecouteux, à reconnaître qu'il doit y avoir, entre les champs d'expériences et les champs de

démonstration cette distinction caractéristique : les premiers sont des champs de recherches à une ou plusieurs inconnues; les seconds ne viennent qu'après les premiers, ils ont pour but de propager les résultats acquis. Et à ce propos, **Lecouteux** signalait aussi comme dangereux, la méthode qui consiste à se baser sur le rendement du mètre carré pour évaluer celui à l'hectare, puisque cela entraîne l'inconvénient de multiplier, pour cette surface, les erreurs par dix mille.

Il n'est question ici que de l'organisation de nos champs d'expériences. Nous n'ignorons pas que les essais sur une petite surface risquent d'exciter le scepticisme des praticiens. Mais que les agriculteurs se rassurent : les résultats intéressants constatés sur de petites parcelles sont ensuite contrôlés dans nos fermes, sur de vastes surfaces, dans des milieux différents. En d'autres termes, les indications de l'agriculture expérimentale de précision ne sont considérées comme exactes que lorsqu'elles sont confirmées par la pratique, en opérant dans les conditions habituelles de la grande culture.

Ces réserves faites, avant d'aborder la description des nombreuses variétés d'avoines cultivées, nous allons donner quelques détails sur l'organisation des champs d'expériences et indiquer quelles conditions ils doivent remplir pour que les résultats obtenus comportent le moins possible d'erreurs.

Personne n'ignore que le meilleur critérium des travaux relatifs à l'amélioration de la production agricole est la détermination du rendement, qu'il s'agisse de mettre en parallèle des variétés différentes de céréales, de plantes fourragères, ou d'apprécier des méthodes culturales concernant en particulier les engrais, l'assolement, etc.

On se contente généralement, dans la pratique courante, de comparer les récoltes obtenues sur des parcelles de même surface en sol aussi homogène que possible.

Or, cette méthode simple est très insuffisante pour l'expérimentation scientifique. On estime là, au contraire, que la détermination d'un rendement est chose excessivement compliquée et sujette à bien des erreurs.

Voici, à ce sujet, l'opinion de M. Boeuf, Chef du service botanique de la Direction générale de l'Agriculture en Tunisie,

opinion donnée, dans son remarquable mémoire, sur *l'Évaluation des erreurs dans l'expérimentation agricole* :

« Qu'un agriculteur découpe dans un champ de céréales, dont la récolte lui paraîtra bien uniforme, cinq parcelles d'un are et qu'il pèse les récoltes correspondantes : il constatera entre les poids obtenus des différences qui dépasseront 10 %. Comment se serait-il rendu compte, sur ces parcelles, de la supériorité d'une variété ou de l'efficacité d'un engrais? »

« Dans le cas que nous avons envisagé, l'agriculteur a pu juger de l'uniformité de fertilité de diverses parcelles par l'apparence de la récolte sur pied. Quelles erreurs ne ferait-il pas en choisissant des parcelles d'expériences à l'époque des semailles, pour en peser les récoltes respectives à la moisson? La seule inspection du champ nu, malgré une préparation et une fumure uniformes, ne lui permettrait pas de déceler les différences de fertilité qui peuvent se traduire par des écarts de 20 à 25 % et parfois davantage. »

Ce qui précède prouve bien que le choix et la préparation d'un terrain destiné à être converti en champ d'expériences n'est pas chose aussi facile qu'on pourrait le croire.

Voyons donc quelles sont les conditions que doit remplir une terre pour pouvoir être consacrée favorablement à des expériences de rendements comparatifs. Il est d'abord fort opportun de choisir une surface horizontale, sans dépressions marquées, susceptibles de recueillir plus de pluie que les points voisins, c'est surtout sous un climat chaud et sec ou en année de sécheresse que cette condition manifeste ses effets, ou alors en année très humide et en sol s'égouttant mal. Inutile de dire qu'autant que possible ce genre de sol non homogène sera écarté.

D'autre part, le terrain doit présenter une grande homogénéité; malheureusement, ce dernier point est fort difficile, sinon même presque impossible à réaliser, et l'on a été amené à considérer comme très homogène un terrain dont tous les ares donneraient des rendements ne s'écartant pas plus de 5 % de la moyenne. Cette hétérogénéité, presque inévitable, est intimement liée à deux groupes de causes : celles qui sont inhérentes à la nature physico-chimique du sol et du sous-sol,

et, d'autre part, celles qui proviennent du mode d'exécution des façons culturales : labour, semailles, désherbage, etc.

Pour ces dernières, qui sont sous la dépendance de notre action, nous pouvons arriver à les modifier dans un sens favorable; quant aux premières, nous ne pouvons que les atténuer par une disposition raisonnée des parcelles d'expériences, de façon à ce que les différences en plus et en moins arrivent le plus possible à se compenser.

Le sous-sol doit être suffisamment perméable, sans que l'on ait à craindre d'inondations ou de stagnations des eaux de pluies.

Au point de vue de la fumure, la couche arable se trouvera de préférence ni trop riche en vieille fumure, ni trop pauvre en éléments fertilisants, car l'un ou l'autre excès pourrait fausser les résultats, en rendant incertaines ou même inexactes les conclusions des essais comparatifs.

Dans le cas où le sol aurait été occupé précédemment par diverses cultures, il serait alors nécessaire, avant de transformer le terrain envisagé en champ d'expériences, d'y faire une culture sarclée unique sur toute la surface dans le but de régulariser la composition chimique du sol et de se débarrasser le plus possible des plantes adventices, qui, par leur présence, viendraient modifier les conditions de culture dans un sens défavorable.

Les champs d'expériences gagneraient à être établis le plus près possible du laboratoire ou de la station d'essais, afin d'éviter les pertes de temps occasionnées par les allées et venues, qui doivent être renouvelées plusieurs fois par jour, du moins à certaines époques de l'année, et en particulier aux temps de la floraison et de la maturation.

Malheureusement, ces avantages sont contre-balancés par d'autres inconvénients, qui tiennent au voisinage de lieux habités : points de concentration de nombreux moineaux et autres oiseaux granivores sauvages ou domestiqués.

Il existe cependant plusieurs moyens efficaces de protection, surtout pour des surfaces ensemencées peu considérables. Les semis peuvent être protégés, comme nous le faisons du

reste chaque année dans nos champs d'expériences, par un réseau de fils entre-croisés maintenu par des piquets à une distance convenable de la surface du sol; à ces fils, on suspend, de distance en distance, des épouvantails variés, et en particulier des **banderolles** de bon papier qui bruissent et s'agitent au moindre souffle du vent.

La protection, au temps de la maturation, qui se prolonge, pour les avoines d'hiver et de printemps, depuis le début de juillet jusqu'à la fin d'août, est plus difficile à réaliser et toujours plus onéreuse; pour de petites surfaces, on couvre les parcelles de culture de filets dont les mailles sont suffisamment serrées pour ne pas permettre aux petits oiseaux de passer au travers, tandis que de grandes surfaces telles que celles occupées par les multiplications de troisième année de lignées pures, il est presque indispensable de les faire garder par des enfants depuis le lever du soleil jusqu'au coucher.

L'assolement que nous avons adopté pour nos champs d'expériences de céréales est un assolement triennal avec les trois soles suivantes : 1° sole de betteraves (multiplication de plantes mères d'élite); 2° sole de céréales d'automne, parmi lesquelles les blés dominent dans une très large mesure; 3° sole des céréales de printemps où, au contraire, les avoines dominent dans une très forte proportion. Cet assolement présente l'avantage de faire précéder les céréales d'automne d'une culture unique sarclée, laissant la terre au moins purgée des rhizomes de mauvaises herbes vivaces, ainsi que de graines de céréales provenant de la fumure ou d'une culture antérieure.

Une forte fumure au fumier de ferme non pailleux est appliquée aussi régulièrement que possible avant le labour d'automne du terrain qui doit porter, l'année suivante, la culture de betteraves, arrachées suffisamment tôt pour permettre de semer en temps opportun en céréales d'automne. Quant aux seigles, avoines d'hiver, orges d'hiver, nous préférons généralement les faire après des pois ou une autre culture sarclée à récolte plus hâtive pour que ces semis puissent être faits assez tôt sous notre climat.

La sole des céréales d'automne, ainsi que celle des avoines de printemps, ne reçoit plus que des engrais chimiques complémentaires, sans exagération dans un sens ou dans un autre, et répandus aussi uniformément que possible. Toutefois, pour les petits essais comparatifs plus précis, nous préférons donner la fumure complète l'année précédente.

Lorsque le moment de semer approche, après une bonne préparation de la terre, précédée d'un bon nivellement, on procède à la division de la sole en parcelles, dont l'importance est variable suivant qu'elles doivent recevoir des semis de lignées pures, ou des multiplications de deuxième ou troisième génération.

Quelle que soit la largeur des bandes, ces dernières sont orientées de préférence de l'ouest à l'est, de telle sorte que la direction des lignes de semis soit elle-même du sud au nord; les bandes destinées aux semis de lignées pures, correspondant à la récolte de plantes uniques, n'ont que 2 mètres de largeur, séparées par des sentiers de 1 mètre de large; chaque lignée pure est représentée par une parcelle de quatre à cinq rangs, écartés de 20 centimètres avec un espacement entre les grains sur la ligne de 7 centimètres; chaque parcelle est séparée de la suivante par deux ou trois lignes non semées ou semées avec une autre céréale de printemps, blé ou orge.

Quant aux semences de lignées pures correspondant à des mutations ou à des hybrides fixés ou non fixés, elles sont semées sous châssis grillagés de bonne heure, de telle sorte qu'il soit possible de repiquer les jeunes plants en pleine terre avec trois feuilles au moment où l'on exécute d'autre part les semis directs en place.

Ce repiquage est également pratiqué pour les sortes fixées, mutations et hybrides, dont nous désirons établir les rendements en comparaison avec ceux des races connues qui s'en rapprochent le plus comme caractères morphologiques et physiologiques.

La méthode des repiquages présente l'avantage de laisser relativement très peu de manques, tandis que le semis par grains isolés aux mêmes écartements en donne toujours beaucoup plus, principalement chez les avoines.

Dans ce cas, il est nécessaire de regarnir les vides, dès que la chose est possible, soit par un repiquage de plantes **sœurs**, ou à défaut par celui de plants d'orges ou de blés de printemps.

Nous n'avons pas cru devoir adopter la méthode usitée dans certaines grandes Stations Agronomiques, où les bandes des parcelles de céréales à l'étude sont entourées d'une bordure composée de plusieurs rangs d'une autre céréale, bordure appelée manteau de bordure ou encore bordure régulatrice de nutrition, méthode ayant le grand inconvénient d'exiger de plus grandes **surfaces** à contrôler et de compliquer, d'autre part, considérablement les façons culturales surtout lorsqu'il s'agit de champs d'expériences où l'on vise à l'amélioration de toutes les races de céréales généralement usitées dans notre pays ainsi qu'à la création de nouvelles sortes obtenues à la suite de croisements artificiels ou de mutations.

L'absence de ces bordures ne peut nullement fausser les résultats d'essais de rendements comparatifs, puisque toutes les parcelles en comparaison occupent la même surface et la même longueur de bordure, de telle sorte qu'ils sont tous influencés de la même façon.

Dans le cas d'un nombre  $n$  de pieds manquants d'avoine remplacés par une orge ou par un blé de printemps, il y a lieu de diminuer le rendement d'un poids égal à  $N - n$

$R$  correspondant au poids total de la parcelle,  $N$  le nombre total de pieds, en y comprenant ceux qui ont été remplacés. Bien entendu, la céréale de remplacement est supprimée avant la récolte de l'avoine sélectionnée.

Il convient toutefois de faire observer que ces bordures régulatrices ont un rôle assez important à remplir, qui est celui d'empêcher le développement anormal des plantes situées sur le bord des rangs et qui, du fait de cette situation privilégiée, ont à leur disposition une plus ample circulation d'air, un meilleur éclairage, ainsi qu'un apport plus élevé en matières nutritives.

L'emploi, pour ces bordures, d'une autre céréale, a pour but d'éviter les mélanges toujours fort préjudiciables, ainsi



que les croisements spontanés, qui doivent être considérés comme possibles, bien que se produisant fort rarement chez cette céréale.

Lorsque les planches d'améliorations sont sans bordures, il convient, dans ce cas, de ne pas prendre, pour le choix de nouvelles plantes d'élite, de pieds situés dans le voisinage immédiat des sentiers.

On a imaginé un certain nombre d'appareils pour obtenir rapidement une équidistance parfaite dans le semis de graines, ou la plantation d'un même nombre d'individus par parcelle.

Les deux appareils les plus couramment employés dans les diverses stations agronomiques sont : le cadre à réseau métallique et la planche plantoir.

Le cadre à réseau se compose d'un solide cadre en bois de 2 mètres de hauteur intérieurement et de largeur variable, soutenant des fils de fer de 3 millimètres de diamètre disposés longitudinalement et transversalement et dont les entre-croisements délimitent des rectangles de 7 centimètres de hauteur et de 20 centimètres de largeur.

Pour effectuer le semis, on dispose le cadre sur la parcelle bien égalisée, puis un ouvrier place, à chaque entre-croisement du fil un grain d'avoine qui est enfoncé légèrement en terre par une autre personne, à l'aide d'un petit plantoir, muni d'une petite planchette-butoir pour rendre régulier l'enfoncement du grain, qui est ensuite recouvert par un léger coup de râteau, donné après l'enlèvement du cadre.

Après avoir ainsi semé une parcelle de cinq rangs, on passe deux ou trois lignes pour servir de séparation; on les laisse ainsi non semées, ou bien on les sème en semis clair, à l'aide d'un rayonneur, en prenant comme semence soit une orge, soit du blé de printemps; le cadre est ensuite replacé sur le sol en vue d'ensemencer, comme précédemment, une nouvelle parcelle et ainsi de suite.

*Planche plantoir ou planche à semer.* — Il en existe deux modèles : la planche à trous de **Svalöf**, qui consiste en une planche épaisse, de 3 mètres de longueur, et percée de trous

écartés de 20 centimètres entre les lignes et de 75 millimètres sur le rang. La planche étant mise convenablement sur la parcelle à semer, on dépose un grain dans chaque trou, grain qui est ensuite enfoncé à l'aide d'une tige en fer, munie d'une poignée et d'un arrêt, pour régulariser l'enfoncement. L'autre modèle est la planche à dents, qui diffère essentiellement de la précédente en ce que les trous sont remplacés par des pointes cylindriques en bois : l'appareil, fortement pressé sur la parcelle bien émietée et aplanie, tasse la terre et les pointes en s'enfonçant produisent des trous pour recevoir chacun un grain, dont le recouvrement se fera postérieurement à l'aide d'un léger coup de râteau à dents courtes, pour ne pas déranger les grains.

L'inconvénient de cette dernière planche tient à ce qu'elle nécessite, pour bien fonctionner, un état particulièrement favorable de la terre; si cette dernière est trop fraîche, elle colle aux dents; si, au contraire, elle est légère et sèche, les trous se rebouchent d'eux-mêmes au moment où l'on retire les pointes.

Pour les multiplications de troisième génération, avec semis en planches de 5 mètres de large, on peut utiliser, comme nous le faisons, un petit semoir à main à un seul tube; un homme placé en avant tire l'appareil, tandis qu'un deuxième le dirige; par ce mode de semis, on se rapproche davantage des conditions de la culture normale.

---

# CHAPITRE III

## DESCRIPTION

### DES PRINCIPALES VARIÉTÉS D'AVOINES

#### 1° AVOINE COMMUNE (*Avena sativa*)

##### AVOINES DE PRINTEMPS

##### Avoines paniculées, grain blanc <sup>(1)</sup>

Les avoines paniculées à grain blanc sont fort nombreuses; aussi pour simplifier leur étude avons-nous cherché à les subdiviser en quatre groupes d'après la forme et la grosseur des grains, le port de la panicule et le nombre d'épillets qu'elle porte, etc.

Cette subdivision, d'ailleurs, semble d'autant plus logique que les diverses variétés qui composent chacun de ces groupes présentent entre elles, à part quelques rares exceptions, des affinités assez grandes au point de vue de leurs principaux caractères morphologiques et physiologiques, ainsi d'ailleurs que nous le verrons dans la suite.

Les quatre groupes que nous avons *été* ainsi amenés à distinguer sont les suivants :

10 Les *avoines à grain d'orge* (type avoine blanche de Pologne), à grains courts, renflés, mutiques, avec inflorescence étalée, mais non retombante, très grande et très fournie, portant de 80 à 100 épillets très fréquemment **uniflores**.

---

(1) Pour avoine d'hiver paniculée à grain blanc, voir à Avoines d'hiver.

2° Les *avoines à gros grains ou à grains moyens* (type avoine blanche de **Ligowo**), à grains renflés, plus ou moins cylindroïdes, souvent **aristés**, à inflorescence **ovalaire**, peu ample, portant de 45 à 50 épillets **biflores**, parfois même **triflores** au sommet de la panicule. Ce groupe renferme les meilleures avoines à grain blanc, à grand rendement, créées depuis vingt-cinq ans tant à **Svalöf** que dans les autres stations agromonomiques.

3° Les *avoines à glumes* (type avoine blanche de **Ruegen**) constituent un petit groupe ne renfermant que quelques races qui n'ont pas *été* adoptées en France à cause de leur grain long, peu renflé et à pointe aiguë; leur forme d'inflorescence est intermédiaire entre celles des deux groupes précédents.

4° Les *avoines à petits grains*, dont le poids de 1.000 grains externes est inférieur à 37 grammes, tandis que ce poids est supérieur, sauf de rares exceptions, à 40 grammes dans les trois groupes précédents; ce groupe n'est pas sans présenter une certaine analogie avec le premier dans le faciès de l'inflorescence, qui est également grande, ample et très rameuse, portant de 80 à 100 épillets.

## AVOINES BLANCHES A GRAIN D'ORGE

Les avoines blanches à grain d'orge sont beaucoup moins nombreuses que ne le laisseraient supposer les multiples appellations des races qui se rattachent franchement à ce groupe.

En effet, les avoines cultivées sous les noms d'avoines blanche de Pologne, blanche Merveilleuse, blanche Canadienne, White Standard, blanche de **Jambville**, Welcome, **Pewsumer** Hammerich, Victoria, Clydesdale et avoine Patate Suédoise améliorée, peuvent être considérées comme étant franchement synonymes, car les différences que l'on est susceptible d'observer entre elles sont excessivement faibles, pouvant être attribuées à une légère modification due au climat, modification qui s'atténue et disparaît au bout de

quelques années de culture comparative dans nos champs d'expériences.

D'autre part, l'étude des caractères fins de ces avoines, non **suceptibles** d'être influencés par les conditions climatiques, est venue nous confirmer l'exactitude de cette interprétation : non seulement toutes ces avoines sont les seules avoines paniculées à grain blanc qui soient pourvues de poils et de cils sur la gaine et le limbe de leurs feuilles, mais encore chez toutes ces races leur mode de distribution est le même.

Comme nous l'avons dit précédemment, nous avons désigné ce groupe sous le nom d'avoines à grain d'orge, à cause de leur caractère le plus saillant, qui est celui de la forme du grain court et renflé; le grain externe est très ouvert, surtout à la pointe; sa **glumelle** supérieure est très déprimée, l'inférieure étant à bords roulés, formant un peu bourrelet, et les grains uniques sont fermés ou presque, en forme de navette courte et très renflée.

Ces avoines ont en commun une grande précocité, une paille haute et forte, prenant à l'approche de la maturité une teinte jaune généralement bien accentuée; leur panicule est très rameuse, ample et malgré cela à rameaux non retombants; leur grain externe est court et renflé, rarement **aristé** à **glumelle** supérieure fort déprimée et largement ouverte à la pointe; nous prendrons comme type de cette série l'avoine blanche de Pologne, qui est de beaucoup la plus connue et la plus usitée en France.

Elle possède un grain à écorce assez épaisse, avec un rendement en amande inférieur à 70 %.

A l'avoine blanche de Pologne et à ses similaires se rattachent deux formes bien tranchées et que l'on peut reconnaître assez facilement; c'est, d'une part, l'avoine blanche de Sibérie, qui en diffère sensiblement par la structure de son grain, un peu moins renflé, mais à écorce moins épaisse, et d'autre part l'avoine blanche de la Nouvelle-Zélande, voisine par la forme de son grain de la précédente, toutefois bien distincte par ses autres caractères, et en particulier par son écorce remarquablement fine pour une avoine blanche, son rendement en amande étant de 78 à 79 %; elle est également moins

précoce, à paille plus fine et panicule moins ample et moins chargée.

Avoine blanche de Pologne (Synonymes : *Avoine blanche Merveilleuse*, *avoine blanche Canadienne*, *avoine blanche de Challenge*; anglais : *White Canadian Oat* ; allemand : *Canada Hafer*). — Variété très hâtive, fleurissant et arrivant à maturité trois à quatre jours avant l'avoine blanche de **Ligowo** améliorée; elle n'est devancée, sous ces rapports, que par les avoines hybride noire très hâtive, noire hâtive de **Mesdag** et très hâtive du sud de l'Australie.

Le feuillage en est ample, très large, vert franc et dressé, pourvu, ainsi que nous l'avons vu (page 34), sur les gaines des feuilles et sur le limbe, de poils et de cils offrant une distribution différente suivant la place qu'occupe la feuille sur le chaume. Ce caractère, facile à apprécier, permet de différencier, avec la plus grande certitude, cette race de toutes les avoines blanches paniculées, dont l'appareil foliaire est complètement dépourvu de ces poils et cils si caractéristiques.

Le tallage en est très faible et la paille, élevée de 1m 30 à 1m 40, est grosse et forte avec de fines cannelures et une teinte jaune ordinairement très accentuée.

La panicule, également jaune, en est très longue, de 20 à 30 centimètres, très ramifiée et très fournie, portant ordinairement de 80 à 100 épillets, chiffres qui ne sont jamais atteints dans les inflorescences du groupe suivant.

Les balles sont moins amples que dans l'avoine blanche de **Ligowo**, non ballonnées, enveloppant, au contraire, assez étroitement le grain; leurs dimensions sont de 19 millimètres de longueur sur 5 de large, tandis que celles de l'avoine de **Ligowo** ont 23 sur 8 à 9 millimètres de largeur.

Les épillets renferment un ou deux grains, toutefois ce sont généralement les grains uniques qui **prédominent**.

Les grains externes sont courts, très pleins, de 13 à 14 millimètres, mutiques ou portant parfois une arête assez fine, droite, non coudée, peu tordue et dépourvue de coloration à la base.

La **glumelle** inférieure est fort bombée, ainsi que le montre l'épillet isolé vu de profil représenté dans la figure 11, et comme d'autre part le grain est court, il en résulte qu'il affecte une forme bien caractéristique et bien distincte, rappelant un peu celle d'un bec de canne.

La **glumelle** supérieure est fort déprimée et concave, aussi dans les épillets **biflores** les grains doubles sont-ils généralement assez nombreux; nous verrons plus loin que leur proportion dans un lot est en rapport avec le développement moyen de l'amande : quand celle-ci est très pleine, elle exerce une pression qui dégage le grain interne. Le poids de 1.000 grains uniques reste généralement compris entre 38 et 42 grammes, avec un rendement en amande de 65 à 67 %; quant aux grains externes normaux, ils pèsent de 43 à 46 grammes les 1.000 grains, avec un rendement en amande de 64 à 66 %. Le poids des grains internes oscille entre 27 et 29 grammes en moyenne, avec un rendement de 76 à 78 %, bien supérieur à celui des premiers grains.

Le rendement en amande dans les lots commerciaux est généralement compris entre 64,5 et 68 %; ces chiffres sont peu élevés, aussi rangeons-nous cette variété dans le groupe des avoines à rendement faible, inférieur à 69 %; leurs écales sont en effet dures, ligneuses, aussi ces grains sont-ils difficiles à décortiquer.

L'avoine de Pologne est particulièrement recommandable pour les terrains de richesse moyenne; elle est susceptible de prendre un grand développement, cultivée sur des terres argileuses, fraîches, convenablement fumées.

Cette race peut être considérée comme l'une des plus productives des avoines à grain blanc, ainsi d'ailleurs que l'avoine de Sibérie qui lui est assez proche parente; ces deux avoines possèdent, de plus, le grand avantage d'être très hâtives.

Bien précoce, l'avoine blanche de Pologne convient spécialement lorsque l'on sème une prairie artificielle ou temporaire, car elle est récoltée de bonne heure, laissant ainsi la prairie plus tôt dégagée.

Comme cette variété est l'une des plus usitées et figure tous les ans dans les champs d'expériences départementaux,

étaient si faibles, si peu appréciables même certaines années, qu'elles pouvaient être considérées, avec juste raison, comme un effet de la fluctuation à l'intérieur de la race.

Avoine hâtive de Sibérie. — Cette variété rappelle incontestablement la précédente par sa précocité, son mode de *végétation*, la forme courte et trapue de son grain, ainsi que par le port ample et très rameux de sa panicule; elle en diffère toutefois d'une façon particulièrement frappante par l'absence complète de poils et de cils sur les feuilles, à l'inverse de ce que l'on observe sur celles des avoines décrites précédemment.

L'avoine blanche de Sibérie est une race fort rustique, vigoureuse, à feuillage ample vert franc; elle est très hâtive, étant de même précocité que l'avoine blanche de



Fig. 12. — Panicule, épillet et grain de l'avoine blanche hâtive de Sibérie.

Pologne. Sa paille, élevée en moyenne de 1'30 à 1<sup>m</sup> 40, est sensiblement plus abondante et plus grosse que celle de cette dernière variété, présentant également une teinte jaune à la maturité, tandis que la plupart des avoines de la série blanche de Ligowo ont la paille blanche, différence de couleur sur laquelle on n'a jamais attiré l'attention comme caractère distinctif.



La panicule de l'avoine blanche hâtive de Sibérie est très forte, très rameuse et très étalée, portant de 80 à 100 épillets; ceux-ci sont à un ou deux grains mais avec une prédominance très accentuée des premiers. Ces avoines à nombreux grains uniques présentent un aspect particulier dans leur panicule, car les deux balles ou glumes, au lieu d'être écartées et comme ballonnées, sont appliquées contre le grain qu'elles enveloppent plus étroitement.

Les grains externes ont une longueur moyenne de 13<sup>mm</sup> 5 à 14<sup>mm</sup> 5, ils sont donc légèrement plus allongés que ceux de l'avoine de Pologne; ils sont, d'autre part, un peu moins renflés, ayant la **glumelle** supérieure à peine déprimée par la pression exercée par le deuxième grain.

La proportion de grains **aristés** est faible, ne dépassant guère 15 à 20 % dans les avoines de semence.

Les grains uniques, très nombreux (leur proportion dépassant généralement 60 %) sont fermés, légèrement plus courts et plus renflés que les grains externes; ce sont eux qui donnent à l'ensemble du grain la forme de grain d'orge.

Poids de 100 grains externes.	4g, 55
décortiqués.	3 <sup>gr</sup> 17
Rapport de l'amande au grain	69 gr 6
Poids de 100 grains uniques	3 <sup>gr</sup> 94
décortiqués.	2 <sup>gr</sup> 79
Rapport de l'amande au grain	70" 8 %

Dans les avoines de semence, le rendement en amande que nous avons observé a presque toujours été compris entre 68 et 72 %, ce rendement est notablement plus élevé que celui des avoines à grain d'orge proprement dites, où il ne dépasse pas 68 %.

Le rendement en paille et en grain de l'avoine blanche hâtive de Sibérie est fort élevé, un peu supérieur à celui des avoines blanche de Pologne (Voir page 74) et blanche de **Ligowo**; cette race est fort anciennement cultivée dans notre pays, étant déjà signalée par **Buchoz** en 1775.

Plusieurs auteurs s'accordent pour trouver une certaine analogie entre cette avoine et l'avoine blanche de Géorgie;

nous ne nous rangeons aucunement à cet avis, car leur précocité, leur forme de grain et leurs rendements sont excessivement différents.

Nous la considérons plutôt comme voisine de l'avoine de Pologne, dont elle possède tous les principaux caractères, n'en différant que par une paille un peu plus forte, la prédominance beaucoup plus accentuée des grains uniques, et enfin la forme un peu plus allongée et légèrement effilée des grains externes, qui possèdent moins nettement la forme si caractéristique de l'avoine à grain d'orge.

Avoine blanche de la Nouvelle-Zélande. — Race très distincte, demi-tardive, à panicule très ouverte, ample, mais grêle et peu chargée, avec rameaux des deux premiers demi-verticilles longs et fins, ayant une tendance très prononcée à s'infléchir à l'approche de la maturité.

Grain rappelant, à s'y méprendre, par sa forme et sa couleur, celui de l'avoine blanche de Sibérie, mais c'est là le seul point de ressemblance qui existe réellement entre ces deux avoines.

Le grain en est bien blanc, court, non **aristé**, à écorce remarquablement fine pour une avoine blanche, son rendement en amande étant de 78 à 79 %; comme dans l'avoine blanche de Sibérie, la majeure partie des épillets ne renferment qu'un seul grain, de telle sorte que dans les semences passées au trieur les grains uniques prédominent.

Assez peu productive, fort sensible à la verse, mais par contre fort peu exigeante, cette avoine paraît bien convenir aux sols pauvres, siliceux ou calcaires; ses aptitudes, fort restreintes, ne permettent donc pas de l'utiliser avantageusement dans notre pays; toutefois, à cause de la beauté de son grain, très pesant et à écorce très fine, peut-être y aurait-il avantage à la faire figurer dans des croisements avec d'autres races précoces, à paille très résistante à la verse, mais ayant d'autre part, l'inconvénient de posséder une écorce épaisse comme c'est le cas pour les avoines Gloire d'Ostende, Stormking et **Tartarking**, etc.

Tableau conduisant à la détermination des principales variétés d'avoines blanches à grain d'orge.

Avoines blanches à grain d'orge.	<b>Très</b> hâtives à paille haute et forte, in- florescence grande <b>ovale, à rameaux</b> semi-érigés.	Avec cils sur les bords du limbe et <b>nom- breux poils</b> sur les gaines foliaires. <b>Nom- breux</b> grains doubles. Grains très renflés à écorce assez épaisse.	Blanche de Pologne (Blanche Cana- dienne).
Grain blanc, court, plus ou moins renflé, mutique, de 12 à 14 mm. de longueur.	<i>Appareil foliacé :</i>		Clydesdale.
Prédominance des grains uniques.		Glabres, sans cils ni poils. Grains doubles peu nombreux, rendement en amande 69 à 70 % .....	<b>Pewsumner</b> Hamme- rick.
<i>Sortes :</i>			Victoria.
			Welcome.
			Patate suédoise amé- liorée.
	Demi-tardive paille de haut. moyenne, rameaux fins éta- lés, non semi-éri- gés.	Écales très fines, rendement en amande de 78 à 79 %, grains moyens, peu ren- flés, voisins comme fadés de la précé- dente .....	Blanche de Sibérie.
			Blanche de la Nou- velle-Zélande.

*Principaux caractères des avoines à grain d'orge.*

NOMS DES VARIÉTÉS	FEUILLAGE	PAILLE	INFLORESCENCE	PRÉCOCITÉ	LON- GUEUR des grains externes	GRAINS EXTERNES		ÉPILLETS prédomi- nants
						Poids de 1.000 grains	Rende- ment en amande	
Blanche de Pologne. (Blanche Cana- dienne)	A gaines velues et feuilles ciliées sur les bords	Très jaune haute et forte	Grande ova- luire à rameaux 1/2 dressés	Très hâtive	mm	gr.	„	Uniflores
White Standard. . .					13 à 14	42 à 47	66 à 69	
Welcome .....					—	—	—	
Pewsumer Hamme- rick .....					—	—	—	
Clydesdale .....					—	—	—	
Blanche hâtive de Sibérie .....	Glabre	—	—	—	12 à 14,5	44 à 47	69 à 72	—
Blanche de la Nou- velle-Zélande . . .					14 à 14,5	45 à 47	77 à 79	—
		Moyenne blanchâtre	Moyenne à rameaux plus ou moins étalés	1/2 tardive				

## AVOINES BLANCHES A GRAIN MOYEN

Nous comprenons dans ce groupe toutes les avoines blanches dont le grain externe a de **14 mm** 5 à 17 millimètres de longueur, avec une forme non plus en navette renflée, mais plutôt cylindroïde avec la **glumelle** ventrale ordinairement convexe ou peu déprimée; quand ces avoines sont cultivées dans des conditions favorables de sol et de climat, elles ne présentent que fort peu ou pas de grains doubles; la baguette des grains externes est ordinairement courte, méplate, sans cicatrice nette au sommet; les épillets sont généralement à deux fleurs fertiles avec, souvent, une certaine proportion d'épillets **triflores**, portés au sommet de l'inflorescence, leur nombre étant d'autant plus élevé que le terrain est plus fertile et le semis moins dru; les grains uniques sont rares, tandis qu'ils prédominent chez les avoines du groupe précédent; la panicule, d'autre part, est plus **courtement ovale**, plus surbaissée, les principaux rameaux des verticilles inférieurs formant un angle aigu avec l'axe de la panicule; enfin la paille à la maturité revêt généralement une teinte blanchâtre, fort distincte de la couleur jaunâtre que nous avons signalée pour les chaumes des avoines blanche de Pologne et blanche de Sibérie.

L'écorce du grain des avoines de ce groupe, tout en étant sensiblement moins épaisse que celle de l'avoine de Pologne, est encore toutefois assez dure, le rendement du grain en amande étant voisin de 72 % pour les grains externes, alors que chez les avoines à écorce fine ce rendement peut atteindre 78 à 79 % comme nous l'avons vu précédemment pour l'avoine blanche de la Nouvelle-Zélande, race qui, en réalité, n'occupe sa place dans le premier groupe que par suite de la forme de son grain qui est analogue à celui de l'avoine blanche de Sibérie car, par ailleurs, elle diffère des avoines à grain d'orge par tous ses autres caractères.

Nous prendrons comme type de ce groupe l'avoine blanche de **Ligowo** améliorée, race très anciennement cultivée dans

tout 1 Nord de l'Europe, encore très usitée à l'heure actuelle, et d'où sont vraisemblablement sorties, par voie d'amélioration et de sélection généalogique, de nombreuses sortes marquant un réel progrès sur le type primitif.

Telles sont, en particulier, les avoines Victoire (Seger), Record, Abondance, **Newmarkett**, Royale, Golden Fleece, etc., races sélectionnées, mises au commerce depuis une quinzaine d'années, et offrant entre elles de grandes analogies, au point qu'il est fort difficile de les différencier les unes des autres, d'autant plus que le jeu de la fluctuation est susceptible de déterminer chez ces avoines de faibles modifications qui ont une importance au moins égale aux *légères* différences qu'on est susceptible de pouvoir observer entre les caractères de ces différents types.

**Avoine blanche de Ligowo améliorée.** — L'ancienne race, assez tardive et de maturité inégale, qu'était jadis l'avoine de **Ligowo**, a été abandonnée et remplacée avantageusement par l'avoine de **Ligowo** améliorée, avoine sortie par sélection de la première et mise au commerce en 1889-1890.

L'avoine blanche de **Ligowo** améliorée est l'une des avoines blanches les plus productives, méritant, par la beauté de son grain et son rendement considérable, d'attirer particulièrement l'attention.

C'est une race bien hâtive, dont la floraison et la maturité ont généralement lieu trois à quatre jours après les avoines blanche de Pologne et blanche de Sibérie. Le feuillage en est vert franc, glabre, plutôt moyen, sensiblement moins ample que celui des deux précédentes.

La paille, haute de 1<sup>m</sup> 30 à 1<sup>m</sup> 40, est assez forte, raide, particulièrement résistante à la verse, se brisant moins facilement à la maturité que celle des races comprises dans le premier groupe; cette paille est forte, blanche, tandis qu'elle est jaune chez les avoines blanche de Pologne et blanche de Sibérie.

La panicule, dans son ensemble, est **courtement ovulaire**, sensiblement moins effilée dans sa partie supérieure qu'elle ne l'est représentée dans la figure ci-jointe; elle est moins

ample et moins ramifiée que dans les avoines blanches de Pologne et blanche de Sibérie, ne portant en généra que 45 à 50 épillets; mais ici les épillets sont régulièrement biflores, souvent même triflores aux extrémités des principaux rameaux, de telle sorte que

le poids de la paniculé est fort peu différent dans les deux cas.

La couleur du grain est d'un blanc légèrement jaunâtre, sauf toutefois vers la pointe qui est d'un blanc mat, cet aspect étant dû à de fines granulations blanchâtres, ainsi qu'à des sortes de très petites dents qui ne sont visibles qu'à l'aide d'une forte loupe.

La glumelle ventrale, ou glumelle supérieure, est faiblement déprimée ou légèrement concave, parfois même légèrement convexe dans le grain externe, ces diverses dispositions étant susceptibles d'être observées en proportions variables, même dans une lignée pure.



13. — Avoine blanche de Ligowo.

La concavité, toujours assez faible, observée parfois sur le grain externe ou premier grain de l'épillet, est due à la pression exercée sur ce dernier par le grain interne ou par le grain intermédiaire dans les épillets triflores. Dans le premier cas, de beaucoup le plus fréquent, le grain interne, d'abord enveloppé par les bords, appliqués sur lui, de la glumelle supérieure, s'en dégage plus ou moins tôt, par suite du développement rapide de

l'amande de ce premier grain; mais entre ces deux forces, existe un véritable antagonisme entre la résistance à sortir opposée par le deuxième grain et, d'autre part, la pression exercée par l'accroissement en volume de l'amande du premier grain, de telle sorte que la concavité de la face de ce dernier est d'autant plus prononcée que le deuxième grain est resté plus longtemps avant d'être expulsé; quelquefois même il persiste définitivement dans cette position, et la résultante de cette inclusion est la production de grains doubles.

La proportion de ces grains est toujours faible dans cette variété lorsque les conditions climatiques ont été favorables et qu'il n'y a pas eu d'échaudage.

Dans le cas contraire, l'amande n'arrivant pas à atteindre un développement normal reste de dimensions réduites sans pouvoir exercer une pression suffisante pour chasser le deuxième grain. Quand il en est ainsi, la plupart des avoines de ce groupe produisent de nombreux grains doubles, dont la présence vient abaisser considérablement le rendement et le poids de l'hectolitre.

D'après cela, il convient de ne pas confondre les avoines à grains doubles par suite d'échaudage avec celles qui revêtent cet aspect par suite de la structure particulière de leurs grains; l'effet est donc dû à deux causes fort différentes.

Le poids de 1.000 grains externes est de 48 à 50 grammes et celui de 1.000 grains internes de 31 à 33 grammes.

Poids moyen de 1.000 grains externes.	48 <sup>g</sup> , 9
— amandes externes.	34 <sup>g</sup> , 3
Rendement en amande de grains externes .....	70,1
Poids de 1.000 grains internes .	31 <sup>g</sup> , 4
— — — — — décortiqués. ....	24 <sup>g</sup> , 7
Rendement en amande des grains internes. ....	76,5 %

Le rendement en amande dans les avoines de semence où les grains externes existent presque seuls est de 70 à 71 %, tandis que dans les lots du commerce ce rendement est plus élevé, étant de 72 à 73 % environ, en raison de la présence des grains internes beaucoup plus nombreux par suite du triage beaucoup moins sévère.

Nous considérons cette race améliorée comme une avoine



très méritante à cause de sa précocité et de la beauté de son grain bien plein, qui renferme une proportion élevée d'amande; elle est surtout appropriée aux sols riches ou de bonne fécondité moyenne; elle convient beaucoup moins bien aux sols pauvres où elle ne donne qu'une paille fine et une panicule très maigre et peu fournie.

M. Deherain a cultivé, à Grignon, pendant six années, cette avoine en comparaison avec l'avoine grise de Houdan; les rendements qu'il a obtenus sont les suivants :

	GRAIN		PAILLE	
	HOUDAN	LIGOWO	HOUDAN	LIGOWO
	quintaux	quintaux	quintaux	quintaux
1892. ....	19	23,8	21,5	26,6
1893. ....	22	23,9	25	32,1
1894. ....	36	40,7	60	55
1897. ....	24,5	31,2	48	64
1898. ....	32,3	39,3	64	75
1899. ....	31,5	33,3	50,3	62,1
Moyenne des six années.	27,5	32,0	44,8	52,4

Pendant les six ans qu'a duré l'expérience, l'avoine blanche de Ligowo a donc, en moyenne, fourni 4 quintaux et demi de grain et 7 quintaux et demi de paille de plus que l'avoine grise de Houdan.

D'autre part, M. Malpeaux, professeur d'agriculture, a obtenu, dans ses champs d'expériences, les rendements suivants :

AVOINES	GRAIN (quintaux)	PAILLE (quintaux)
Ligowo améliorée	37,5	71,0
Jaune de Flandre. ....		69,5
Jaune géante à grappes.....	35,5	64,9
Noire de Brie .....	34,5	62,0
— de Mesdag.....	30,0	58,0
— de Hongrie. ....	30,0	49,0
D'Australie hâtive .....	27,5	32,0

Ces différents résultats nous montrent que comme rendement en grain et en paille l'avoine blanche de Ligowo amélio-

rée peut rivaliser avec les meilleures variétés de grand rapport telles que les avoines noires de Hongrie, jaune de Flandre et jaune géante à grappes, sur lesquelles elle a encore l'avantage d'être plus précoce. Toutefois, comme nous le verrons dans la suite, elle est susceptible d'être *égalisée*, sinon même surpassée par certaines variétés d'obtention relativement récente telles que les avoines noires **Ligowo-Brie**, et l'avoine blanche de Seger (Victoire), l'avoine jaune hâtive **d'Yvois**, etc.

L'avoine New Market est une race anglaise, qui a commencé à se répandre dans ce pays sensiblement en même temps que l'avoine blanche de **Ligowo** améliorée en France, variété avec laquelle elle présente de grandes *affinités* au point de ne savoir en être distinguée utilement au point de vue pratique.

Avoine Wide Awake. — Variété d'origine anglaise, complètement inconnue en France, mise au commerce en Allemagne il y a de cela près de vingt-cinq ans.

Le feuillage en est blond, glauque, de développement moyen, moins ample que celui des avoines **orgeuses**. La paille, élevée environ de 1m30, est de grosseur moyenne, bien blanche à la maturité.

La panicule a, en général, 25 à 28 centimètres de longueur, renfermant de 70 à 90 grains; elle est donc notablement moins chargée que l'avoine de Pologne, tout en étant un peu plus fournie que l'avoine blanche de **Ligowo**, avec laquelle cette race présente une certaine analogie.

Les épillets sont régulièrement à deux grains, avec une tendance, en sol riche, à former trois grains au sommet de la panicule.

Les grains externes ont **15mm** 5 à 16 millimètres, généralement mutiques avec toutefois une proportion assez élevée de grains **aristés**, de 20 à 30 % environ; cette arête est assez peu développée, droite, rarement coudée ou tordue dans le tiers inférieur.

Ces grains sont bien pleins, sans être toutefois aussi **gibbeux** que ceux des avoines blanches de Pologne et de **Ligowo**.



forme que nous décrivons seule.

L'avoine blanche de Géorgie possède un feuillage moyen, vert légèrement blond; la paille en est assez grosse, un peu moins haute que celle de l'avoine de Pologne, finement cannelée et extrêmement blanche. La panicule est moyenne, de 25 centimètres environ de longueur, ample, retombante, assez peu ramifiée et ne portant que de 50 à 65 épillets; balles très aiguës, blanchâtres, longues de 0m 025. Les épillets renferment très régulièrement deux grains, de couleur blanc jaunâtre. Grains externes sans barbes, de 15 millimètres de long, effilés, très pointus, généralement peu renflés, de telle sorte que le grain est presque fermé comme dans les grains uniques. La baguette en est fine, de 2 mm 5 à 3 millimètres de longueur, légèrement renflée au sommet, avec une légère cicatrice nette.

Les grains internes, de 10 à 11 millimètres de longueur, sont également peu renflés, assez pointus et effilés, ordinairement sans paillettes, ce qui indique l'



e blanche de Géorgie.



L'avoine blanche de Lincoln possède la même précocité que l'avoine de Géorgie avec laquelle elle présente beaucoup d'affinités; toutefois, il existe entre elles des différences sensibles pour plusieurs caractères et en particulier pour le grain dont la bague du grain externe est courte, aplatie et cannelée dans l'avoine blanche de Lincoln, alors qu'elle est longue et fine dans l'avoine blanche de Géorgie.

Poids de 1.000 grains externes	43 <sup>gr</sup> 40
— — — <b>décortiqués</b>	30 <sup>gr</sup> 60
— — — internes	27 <sup>gr</sup> 30
— — — <b>décortiqués</b>	21 <sup>gr</sup> "

Le rapport de l'amande au grain est donc de 70 % pour les grains externes et de 76,9 % dans les grains internes. Le rendement moyen des avoines commerciales est de 72 à 73 %.

**Avoine royale.** — Lancée en 1911 en Angleterre par **Marster**, cette avoine constitue une race très hâtive, à paille élevée de 1m 40, blanche, **suffisamment** rigide et assez résistante à la verse. Panicule moyenne de 25 centimètres environ et assez peu fournie; balles amples, bien blanches, ballonnées et en forme de cloche en approchant de la maturité ; épillets régulièrement à deux grains, souvent à trois grains au sommet de l'épi et des principaux rameaux.

Les grains externes, ou premiers grains, blanchâtres, gros, renflés et souvent **aristés**, rappellent assez, par leurs caractères extérieurs, ceux de l'avoine blanche de **Ligowo**, dont elle représenterait une forme améliorée, principalement au point de vue de la régularité du grain et de la réduction sensible dans l'épaisseur de l'écorce, leur rendement en amande étant de 73 à 74 %, tandis que celui de l'avoine de **Ligowo** ne dépasse guère ordinairement 72 %.

**Avoine Abondance.** — Obtenue par Garton en Angleterre et mise au commerce en 1892, cette belle avoine, cultivée pendant plusieurs années dans nos champs d'expériences, à côté de l'avoine blanche de **Ligowo**, nous a toujours paru extrêmement voisine, offrant la même végétation et la même précocité; c'est à peine si elle s'en distingue par une panicule

un peu plus fournie et surtout un grain remarquablement plein, plus court et non **aristé**.

Peu sensible à l'échaudage, l'avoine Abondance est une excellente race, extrêmement productive, se comportant très bien dans les terres fortes et fraîches, où beaucoup d'autres variétés réussissent moins bien.

Avoine blanchâtre de **Svalof** (Nom étranger : *Heviling Ha fer*). — Dérivée de l'avoine de **Probster**, dont elle représente une sorte distincte, cette race est franchement demi-hâtive, caractérisée par une panicule courte, peu ample, avec de nombreux rameaux demi-dressés, très raides, garnis d'épillets généralement **triflores** se désarticulant assez difficilement.

Le grain, voisin comme forme et grosseur de celui de l'avoine blanche de **Ligowo**, est d'un blanc roussâtre, large, fort renflé, très nourri, à écorce fine et complètement dépourvu d'arêtes. Paille de taille moyenne, de bonne grosseur et ferme; tallage fort développé pour une avoine à grain blanc.

Race peu exigeante, de tempérament très élastique, susceptible de donner un produit des plus satisfaisants, même sur les sols pauvres, surtout sablonneux.

En terre de moyenne fertilité ou riche, elle arrive à donner sans verser un rendement excessivement élevé, qui ne peut guère être dépassé dans les mêmes conditions par d'autres races, si ce n'est par les avoines **Ligowo-Brie**.

Avoine **Waverley** (Nom anglais : *Garton's White Oat Waverley*). — Obtenue il y a une vingtaine d'années en Angleterre, cette avoine présente une certaine analogie avec la précédente, dont elle ne peut être distinguée aisément. La panicule en est **ovalaire**, avec les principaux rameaux semi-dressés, portant ordinairement de 70 à 90 épillets à deux et souvent trois grains, principalement vers le sommet; ces derniers sont blanchâtres, renflés, très pleins, analogues à ceux de l'avoine précédente; elles sont toutes les deux demi-hâtives, arrivant ordinairement à maturité six jours environ après l'avoine de **Ligowo**.

Elles sont très productives, de tempérament très élastique,

venant généralement bien, quelles que soient la nature et la fertilité du sol.

Peu de variétés à grain blanc peuvent rivaliser avec elles pour donner un produit aussi régulier et aussi abondant en avoine lourde et à grain très plein.

Avoine Record. — Race d'obtention assez récente, mise au commerce en 1911 par Garton de Warrington et sortie d'un croisement entre l'avoine Storm-King (unilatérale) et l'avoine Abondance.

De cinq à six jours moins précoce que l'avoine blanche de *Ligowo*, cette nouvelle variété, assez hâtive, se rapproche énormément de l'avoine Abondance, ayant même facies de panicule et même forme et couleur de grain très plein et non *aristé*; elle présente toutefois une certaine différence avec cette dernière sous le rapport de la paille, qui est un peu moins haute, et surtout plus forte, plus résistante à la verse, qualités transmises par l'avoine Storm-King, qui avait été prise pour l'un des deux géniteurs.

Elle s'est toujours présentée dans nos champs d'expériences comme une race de valeur, très productive, de bonne tenue et de végétation excessivement *régulière*.

On pourrait peut-être lui reprocher d'avoir l'écorce du grain un peu épaisse, car son rendement en amande dans les beaux lots de semence ne dépasse guère 69 à 70 %, étant ainsi sensiblement moindre que celui de l'avoine de *Ligowo*, qui, déjà, laisse un peu à désirer sous ce rapport, raison pour laquelle la Commission de l'armée a été longtemps avant de l'admettre dans les soumissions militaires.

Avoine Victoire (Noms étrangers : Allemand : *Sieger Haler*; Suédois : *Seger Haver*). — Cette avoine, créée par l'Institut de *Svalof*, représente avec l'avoine Record, que nous venons de décrire, deux des meilleures obtentions parmi les avoines blanches paniculées mises au commerce depuis une vingtaine d'années.

Bien hâtive, se rapprochant comme précocité de l'avoine de *Ligowo*, sans toutefois l'égaliser, et surtout de l'avoine



Abondance, dont elle est fort voisine, l'avoine Victoire possède une paille assez longue, suffisamment résistante à la verse, une panicule **ovalaire** bien fournie, les épillets étant régulièrement à deux grains, souvent même à trois au sommet des principaux rameaux dans les terres de bonne fertilité moyenne.

Ces grains, non **aristés**, offrent une teinte d'un blanc légèrement roussâtre, teinte permettant de la distinguer assez facilement dans les avoines de semence de l'avoine blanche de **Ligowo** et de ses similaires; ils sont gros, très pleins et à écorce assez fine.

Poids de 1.000 grains	externes .....	46g, 8
	décortiqués .....	33 g.
Rapport de l'amande	au grain .....	72,6%
Poids de 1.000 grains	internes .....	23 # 5
	décortiqués .....	19g.
Rapport de l'amande	au grain .....	80 %

Le rendement en amande de cette avoine est généralement compris entre 72 et 74 %, proportion assez élevée pour une avoine à grain blanc.

Les essais comparatifs qui ont été poursuivis, dans ces dernières années, avec cette variété dans plusieurs champs d'expériences départementaux, ont montré que c'était une race réellement méritante, susceptible d'être introduite avec avantage dans la grande culture, étant très productive et relativement peu sujette à l'échaudage.

Avoine **Göttinger**. — Reçue d'Allemagne en 1908, cette race, placée dans notre école à côté des avoines blanches de Heine et blanche de **Beseler**, s'est constamment montrée excessivement voisine de ces dernières ne pouvant en être facilement distinguée.

L'avoine Göttinger est une variété demi-hâtive, arrivant à maturité six à sept jours après l'avoine blanche de **Ligowo**; sa panicule, à rameaux semi-dressés, est plus grande et plus chargée (avec 70 à 90 épillets) que celle de cette dernière, qui n'en présente que de 50 à 60.

Son grain, non barbu, en a sensiblement la même forme et la même grosseur. Cette avoine, ainsi d'ailleurs que ses congénères que nous venons de citer, sont douées d'un tempérament fort élastique, et fort peu sujettes à l'échaudage; elles sont très répandues dans tout le Nord de l'Europe, où l'on en cultive, sous des noms divers, un grand nombre de races locales, que, souvent, il est fort difficile de différencier les unes des autres.

A côté de l'avoine Göttinger, vient se ranger une autre variété allemande : l'avoine *Schuldentiger* (Hafer) ayant avec cette dernière beaucoup de traits de ressemblance. Elle n'en serait peut-être qu'une forme sélectionnée, offrant une plus grande régularité dans la tenue, la forme, ainsi que la couleur du grain.

Il convient de noter que, parmi toutes ces formes d'avoines qui dérivent de l'avoine blanche de *Ligowo* ou s'y rattachent plus ou moins directement, il est fort difficile d'établir d'une façon certaine les véritables synonymies, aussi avons-nous pensé qu'il était préférable de distinguer inutilement que de réunir à tort.

Avoine des montagnes de Bavière améliorée. — Cette avoine possède un feuillage moyen, vert franc et une paille blanche et fine de hauteur moyenne.

La panicule, de 25 centimètres de longueur environ, est composée de nombreux rameaux étalés, fins et très allongés, dont les plus développés ont jusqu'à 15 centimètres de longueur. Cette panicule porte de 65 à 80 épillets à balles assez longues, de 25 millimètres environ.

Les épillets sont régulièrement à deux grains et sans arête. Le grain externe, blanc jaunâtre, long de 15 à 16 millimètres, est effilé, peu renflé, assez fermé, à *glumelle* supérieure un peu concave, à amande moyenne, déprimée et aplatie dans le tiers supérieur. La baguette, longue de 2<sup>mm</sup> 5 à 3 millimètres, est fine, grêle, ni aplatie ni cannelée, bien renflée en tête de clou à sa partie supérieure.

Les grains doubles y sont fréquents, ce qui est dû au faible développement de l'amande du grain externe et à la petite

taille du grain interne, qui n'a en moyenne que 10 à 12 millimètres de longueur.

Poids de 1.000 grains externes .....	= 40 <sup>0</sup> . 1
décortiqués .....	26 <sup>87</sup> 3
Rendement en amande des grains externes .....	66,8 %
Poids de 1.000 grains internes .....	20 <sup>87</sup> 7
décortiqués .....	16 <sup>87</sup> 2
Rendement en amande des grains internes .....	78,3 %

Cette variété est très sensible à la chaleur, étant très facilement échaudée. Elle ne nous a jamais donné qu'un grain léger, à amande peu développée. Elle se rapproche, sous ce rapport, de l'avoine blanche de Géorgie, dont elle possède la même précocité, ainsi que la même structure de grain. C'est une race essentiellement rustique, particulièrement adaptée aux pays de montagnes. Là seulement sa culture peut présenter quelque intérêt. Peu usitée en France, elle est au contraire assez répandue en Allemagne, principalement en Bavière où elle constitue l'avoine de pays.

Avoine Milton. — Variété d'origine américaine, à feuillage très ample, vert franc, à paille haute, grosse et forte, ayant malgré cela une tendance à verser assez facilement. La panicule en est longue de 25 centimètres environ, très étalée, à rameaux grêles, longs et assez peu nombreux, ne portant en moyenne que 50 à 60 épillets; les balles en sont moyennes, assez amples et bien blanches. Ces épillets sont régulièrement à deux grains, mais dans les terres bien fumées, on trouve toujours une proportion élevée d'épillets à trois grains, proportion qui peut arriver à dépasser 50 %.

Les grains externes sont assez effilés, longs de 16 à 17 millimètres, peu déprimés sur la face dorsale, renfermant une amande cylindrique de 9 millimètres; ils sont ordinairement pourvus d'une arête fine et grêle, assez longue, peu tordue à la base.

La proportion de grains **aristés** en est fort variable, pouvant atteindre parfois 90 % dans la panicule; nous avons maintes fois constaté que cette proportion était fort variable d'une année à l'autre même dans une lignée pure. Ainsi l'avoine

récoltée en 1921 ne contenait que 20 à 25 % de grains barbus,, tandis qu'en 1924 par exemple, la même lignée nous **donnait** une proportion de 85 à 90 %.

Nous avons fait la même remarque pour un certain nombre d'autres variétés, aussi sommes-nous convaincus que certaines avoines à arête fine et grêle sont susceptibles de devenir régulièrement **aristées**, quand elles végètent en terrains pauvres, ou lorsqu'elles souffrent par suite d'une sécheresse **persistante**.

La baguette du grain externe de l'avoine Milton est courte, assez aplatie, avec deux cannelures; son sommet est pour ainsi dire déchiqueté, le grain interne étant mis en liberté, par rupture de la baguette, au lieu de se détacher en laissant une petite cicatrice nette, comme dans les avoines à grain d'orge.

Les grains internes, longs de **11 à 12** millimètres, sont assez renflés et leur talon est peu recourbé, presque droit.

#### Année 1925

Poids de 1.000 grains externes .....	44 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> , 40
— — — — — décortiqués .....	30 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> , 80
Rendement en amande. ....	69,2 %
Poids de 1.000 grains internes .....	27 g <sup>1</sup> / <sub>2</sub> , 80
— — — — — décortiqués .....	21 g <sup>1</sup> / <sub>2</sub> , 20
Rendement en amande. ....	76,2

L'avoine Milton est une race demi-hâtive, possédant sensiblement la même précocité que l'avoine de Georgie avec laquelle elle ne serait pas sans présenter une certaine analogie; elle s'en distingue toutefois par sa tendance à donner de nombreux grains **aristés** et de nombreux épillets à trois grains, de telle sorte que, dans les bonnes terres, elle paraît appartenir franchement au groupe des avoines à trois grains.

**Avoine blanche de Podolie.** — Variété allemande à feuillage très ample, vert franc et à paille haute et forte. La panicule, de 25 centimètres de longueur, est assez fournie, portant de 60 à 90 épillets, qui renferment régulièrement deux grains, quelquefois trois.

Le grain externe, rarement **aristé** et, dans ce cas, muni d'une arête peu développée, a en moyenne 16 millimètres de longueur; il est assez allongé et bien plein, à **glumelle** supérieure convexe, renfermant une amande longue, cylindrique, **non** déprimée vers le sommet; la baguette en est assez courte, **faiblement** cannelée. Les grains internes sont assez effilés, bien pleins, de 11 à 12 millimètres de longueur. Le rendement en amande est élevé, étant de 72 à 75 % dans les grains externes.

L'avoine de Podolie est une race demi-hâtive, coïncidant sensiblement comme précocité avec les avoines Milton et blanche de Lincoln, avec lesquelles elle a beaucoup d'autres traits de **ressemblance**, tels que rendement en amande, forme du grain. Cette avoine a une tendance à se modifier sensiblement sous l'influence du milieu; en sol argileux, principalement en année humide, le grain a une forme plus allongée, effilée et pointue, passant ainsi aux avoines pleines à glumes, dont l'avoine blanche de **Ruegen** est le type.

Avoine blanche de Sicile. — Variété à feuillage moyen, vert franc, un peu plus ample, toutefois, que celui de l'avoine blanche de Georgie. La paille, blanche, est assez fine et peu *élevée*, de 1<sup>m</sup> 25 à 1m 30 de hauteur; la panicule est de taille moyenne, de 25 centimètres environ de longueur, assez fournie, portant de 60 à 80 épillets; balles longues et pointues de 25 millimètres.

Les épillets sont très régulièrement à deux grains, ne renfermant qu'exceptionnellement trois grains. L'externe est long et effilé, de 16 millimètres en moyenne, avec une teinte d'un blanc jaunâtre, faisant ainsi le passage, sous ce rapport, aux avoines jaunâtres telles que les avoines de **Beseler**, de **Probster**, de Suède, etc. Ces grains sont généralement **aristés**, avec une arête assez longue et forte, insérée vers le milieu du dos, coudée et fortement teintée et tordue dans le tiers inférieur.

Malgré la présence d'une arête, qui souvent a l'avantage de faire paraître le grain beaucoup plus épais, celui-ci est allongé, assez peu renflé, **non gibbeux**, toujours bien déprimé en gouttière sur la face dorsale.

La baguette est assez courte, de 2 millimètres environ, assez aplatie, présentant deux stries latérales sur sa longueur; son sommet est toujours déchiqueté, le deuxième grain qui se détache difficilement étant mis en liberté par la rupture de la baguette en un point variable; il en résulte également que le grain interne présente un talon irrégulier, moins incurvé que celui de la plupart des autres variétés d'avoines.

Les deuxième grains sont de taille et de dimensions fort irrégulières, en rapport avec la richesse du sol et les conditions climatiques. La baguette en est toujours très fine et très grêle, dépourvue à son sommet de paillettes, montrant ainsi que l'épillet n'a pas de tendance à former de troisième grain.

Le rendement en amande des grains externes et internes est assez élevé; il est de 71,5 en moyenne dans les grains externes et de 76,5 dans les internes.

L'avoine blanche de Sicile est une race demi-hâtive, bien distincte, caractérisée par sa paille peu élevée, son grain jaunâtre, *aristé* et sa baguette courte et plate. Elle est fort peu exigeante et en même temps fort peu sensible à l'échaudage, même en année sèche.

**Avoine blanche d'Australie.** — Cette avoine est assez distincte et facile à reconnaître quand elle est bien pure. Les échantillons que nous en avons reçus de diverses provenances nous ont toujours offert une certaine irrégularité, et nous avons dû la sélectionner très sévèrement en partant de lignées pures, pour arriver à posséder ainsi un lot régulier.

L'avoine blanche d'Australie présente un feuillage moyen dressé, vert foncé, notablement moins ample que celui des avoines à grain d'orge. La paille en est fine et de hauteur moyenne, de 1m 10 à 1m 20 environ, restant bien blanche, sans prendre de teinte jaune à l'approche de la maturité.

Comme précocité, cette race est presque demi-hâtive, fleurissant cinq à six jours après l'avoine blanche de *Ligowo*. Toutefois à la maturité, les différences sont moins accentuées, car l'avoine blanche d'Australie s'éteint plus promptement,



Fig. 16. — *Blanche*  
d'Australie.

de telle sorte que son époque de maturité coïncide sensiblement avec celle de la *Ligowo*.

La panicule est moyenne, moins longue et moins fournie que celle des avoines à grain d'orge. Les épillets sont régulièrement à deux grains; l'externe est mutique, long de 13<sup>mm</sup> 5 à 14<sup>mm</sup> 5, se rapprochant ainsi comme forme et longueur de l'avoine blanche hâtive de Sibérie; le grain est moins renflé et un peu plus effilé que dans l'avoine de Pologne, avec une *glumelle* supérieure généralement convexe, peu ou pas déprimée par le deuxième grain. Les grains doubles y sont extrêmement rares.

Poids de 1.000 grains externes.

37<sup>gr</sup>2

Poids de 1.000 grains externes décortiqués . . . . .

27<sup>gr</sup>6

Rendement en amande. . . 7/1,5 %

Ce rendement est le plus élevé que nous ayons donné jusqu'à présent pour les grains externes; les écales sont fines et l'amande très développée eu égard à la grosseur et à la longueur du grain. Cette variété est intermédiaire comme caractères des grains entre les avoines blanches de *Ligowo* et hâtive de Sibérie.

L'avoine blanche d'Australie n'est pas une race à grand

rendement en paille et en grain; peu recommandable pour les terres riches ou de bonne fertilité moyenne, elle l'est au contraire davantage pour les sols peu fertiles, peu profonds et ne possédant pas **suffisamment** de fraîcheur.

Avoine blanche Universelle (Nom Anglais : *Universal Oat*). — Obtenue en 1907 par Garton, cette nouvelle avoine proviendrait d'un croisement où aurait figuré l'avoine noire d'hiver, dans l'intention d'augmenter la rusticité de cette race, pour lui permettre sinon d'être semée à l'automne, au moins de l'être aussitôt la période des grands froids terminée, et de pouvoir supporter sans souffrir les premières fortes gelées printanières. Or, semée de bonne heure en mars-avril, elle ne s'est aucunement différenciée comme végétation des autres variétés de printemps; elles possède, comme ces dernières, un tallage modéré avec talles dressées, s'allongeant sans marquer de temps d'arrêt comme dans les véritables avoines d'hiver, qui restent un certain temps à l'état de touffe herbacée au printemps avant d'entrer en montaison.

C'est toutefois une variété bien distincte, à paille haute et forte, à panicule très grande, très ample, avec rameaux très allongés et fort recourbés en arc. Les épillets sont à balles grandes, en cloche, renfermant deux grains blancs, allongés, cylindroïdes, assez pleins, l'externe de 16 millimètres de longueur, souvent muni d'une barbe grêle et fine, non vrillée à la base.

Poids de 1.000 grains externes .....	43 <sup>gr</sup> 5
décortiqués.....	30 gr 2
Rapport de poids des amandes et du grain .....	69 %
Poids de 1.000 grains internes .....	27 <sup>gr</sup> 9
décortiqués.....	21"
Rapport de poids des amandes et du grain .....	75

Les écales de cette race sont assez épaisses, surtout dans les grains externes. L'avoine Universelle est demi-hâtive; elle ne nous a pas paru présenter un grand degré de fixité, l'irrégularité dans la hauteur de chaumes, ainsi que dans le développement de la panicule, s'étant manifestée même dans des carrés d'essais provenant d'une seule plante mère.



*Principaux caractères des avoines*

NOMS DES VARIÉTÉS	FEUILLAGE	PAILLE	DATE de la florai- son	PRÉCOCITÉ
Blanche de Ligowo. . . . .	Assez ample, vert franc	Assez élevée	4 juill.	Assez hâtive
Wide Awake. ....	Moyen, vert franc	Moyenne	8 juill.	1/2 hâtive
Record .....	Assez ample, vert franc	Assez élevée	9 juill.	1/2 hâtive
Royale .....	Assez ample, vert franc	Assez élevée	9 juill.	1/2 hâtive
Abondance. ....	Assez ample, vert franc	Assez élevée	9 juill.	1/2 hâtive
Waverley .....	Assez ample, vert franc	Assez élevée	9 juill.	1/2 hâtive
Göttinger .....	Moyen, vert franc	Assez élevée	8 juill.	1/2 hâtive
Blanche de Géorgie. . .	Moyen, vert franc	Haute, assez grosse	8 juill.	1/2 hâtive
Blanche de Lincoln. . .	Moyen, vert franc	Moyenne	8 juill.	1/2 hâtive
Des Montagnes de Ba- vière Améliorée.	Moyen, vert franc	Moyenne et assez fine	8 juill.	1/2 hâtive
Blanche d'Australie.. .	Moyen, dressé vert foncé	Moyenne et fine	8 juill.	1/2 hâtive
Blanche de Sicile.. . .	Moyen, vert franc	Peu élevée, assez fine	9 juill.	1/2 hâtive
Victoire (Seger) . . . .	Assez ample, vert franc	Assez élevée	9 juill.	1/2 hâtive
Blanchâtre de Svalöf.	Assez ample, vert franc	Assez élevée	9 juill.	1/2 hâtive
Milton.	Très ample, vert franc	Haute, grosse et forte	8 juill.	1/2 hâtive
De Podolie .....	Très ample, vert franc	Haute, grosse et forte	8 juill.	1/2 hâtive
Universelle. ....	Très ample, vert franc	Haute, grosse et forte	10 juill.	1/2 hâtive

blanches à grain *mayen*.

DATE de la matu- rité	NOMBRE de grains par épillet	CARACTÈRES PRINCIPAUX DU GRAIN EXTERNE		POIDS de 1.000 grains exter- nes (en gram.)	RENDE- MENT en amande des grains exter- nes
		Longueur en milli- mètres	Forme		
6 août	2, <i>quelqf.</i> 3	15 à 16	Souvent <i>aristé</i> , avec barbe forte, grain bien plein, épais, à <i>glumelle</i> sup. peu déprimée ou convexe	47 à 50	70 à 73
10 août	2, <i>quelqf.</i> 3	15 h 16	Souvent <i>aristé</i> , avec barbe forte, grain épais à <i>glumelle</i> sup. convexe	42 à 45	70 a 73
10 août	2, <i>quelqf.</i> 3	15 à 16	Non <i>aristé</i> , très plein, cony.	46 à 50	70 à 73
10 août	2, <i>quelqf.</i> 3	15 à 16	Non <i>aristé</i> , très plein, cony.	46 à 50	70 à 73
10 août	2, <i>quelqf.</i> 3	15 à 16	Non <i>aristé</i> , très plein, cony.	46 à 50	70 à 73
10 août	2, <i>quelqf.</i> 3	15 à 16	Rarement <i>aristé</i> , très plein, convexe	45 à 48	70 à 73
11 août	2	15 à 16	Rarement <i>aristé</i> , assez plein, peu convexe	44 à 48	70 à 72
11 août	2	15	Rarement <i>aristé</i> , un peu <i>effilé</i> , à <i>glumelle</i> supérieure légèrement déprimée	36 à 40	70 à 73
11 août	2	15 à 16	Non <i>aristé</i> , un peu <i>effilé</i> , à <i>glumelle</i> supérieure légèrement déprimée	43 à 45	70 à 73
110 août	2	15 à 16	Non <i>aristé</i> , assez <i>effilé</i> , peu rempli, à <i>glumelle</i> supérieure assez déprimée.	40 à 42	66 à 68
9 août	2	13,5 à 14,5	Non <i>aristé</i> , assez rempli, bien plein, <i>glumelle</i> sup. convexe.	37 à 40	73 à 76
11 août	2, <i>rarem.</i> 3	16	Souvent <i>aristé</i> , peu renflé et <i>effilé</i> , <i>glumelle</i> supérieure déprimée.	43 à 45	70 à 73
10 août	2, <i>quelqf.</i> 3	15 à 16	Non <i>aristé</i> , bien plein, <i>glumelle</i> supérieure convexe.	47 a 50	71 à 74
10 août	2, <i>quelqf.</i> 3	15 à 16	Non <i>aristé</i> , bien plein, <i>glumelle</i> supérieure convexe.	47 à 50	71 à 74
11 août	2, <i>quelqf.</i> 3	16 à 17	Souvent <i>aristé</i> , avec arête fine, assez <i>effilé</i> , <i>glumelle</i> supérieure peu déprimée.	45 à 50	70 à 73
11 août	2, <i>quelqf.</i> 3	16 à 17	Souvent <i>aristé</i> , peu renflé et assez <i>effilé</i> , <i>glumelle</i> supérieure convexe.	45 à 49	72 à 75
12 août	2, <i>rarem.</i> 3	16 à 17	Souvent <i>aristé</i> , avec barbe fine, assez <i>effilé</i> , légèrement convexe sur la <i>glumelle</i> supérieure.	44 à 47	69 à 72

## PRINCIPAUX CARACTÈRES DES AVOINES BLANCHES A GRAIN MOYEN

L'adjonction de nombreuses variétés apparues **successivement** depuis vingt-cinq ans parmi les avoines blanches à grain moyen ne nous permet plus de dresser un tableau susceptible d'être consulté utilement pour la détermination précise des diverses variétés qui s'y rattachent; la difficulté est d'autant plus grande que certaines races, et en particulier l'avoine Seger et l'avoine blanchâtre de *Svalöf* (*Heiling Hafer*), font la transition, comme couleur, entre les avoines blanches et celles à grains jaune pâle, telles que les avoines blanche de Heine et blanche de Suède, que nous rattachons aux avoines à grain jaune, leur couleur d'ensemble se rapprochant beaucoup plus de celle-ci que du blanc.

Le tableau de la page 100, donnant les principaux caractères des avoines à grain moyen, nous conduit à faire entre elles certains rapprochements au point de vue des **affinités**.

D'abord, l'avoine blanche d'Australie se différencie nettement des autres par sa paille fine, par la forme de ses grains externes n'ayant que **13mm** 5 à **14mm** 5; elle se rapproche, d'autre part, de l'avoine blanche de Sibérie par le faciès de son grain à écorce fine de 73 à 76 % d'amande; elle s'en distingue toutefois par sa paille moins haute, moins grosse, ainsi que par l'absence de nombreux grains uniques.

D'autre part, les avoines blanche de Géorgie, des Montagnes de Bavière améliorée et blanche de Lincoln ont entre elles plusieurs points communs, leur grain étant assez effilé, peu renflé et à **glumelle** supérieure assez déprimée.

Les avoines de Milton et de Podolie se distinguent des autres par leur paille haute et ferme et surtout par leur grain effilé et allongé de 16 à 17 millimètres de longueur, faisant ainsi le passage aux avoines à glumes.

L'avoine blanche de *Ligowo* reste toujours assez distincte par son gros grain **gibbeux**, à **glauescence** blanchâtre vers la

pointe, et souvent muni d'une barbe assez forte, coudée et vrillée vers la base.

Quant aux avoines Wide Awake, Record, Royale, Abondance, *Waverley*, Victoire et blanchâtre de *Svalöf*, elles présentent entre elles tant de caractères communs, qu'il est fort difficile de pouvoir les distinguer les unes des autres, même pour un spécialiste; leurs grains sont gros, renflés, mutiques, à *glumelle* supérieure convexe ou faiblement déprimée; ce sont, en général, des avoines fort estimées pour la beauté de leur grain, ainsi que leur fort rendement en paille et en grain. Dans les avoines de semence, l'avoine Victoire (Seger) est susceptible d'être reconnue des autres par la teinte particulière d'un gris roussâtre de ses semences.

### **Avoines blanches A, glumes (1)**

Nous désignons sous le nom d'avoines à glumes (1) les variétés qui ont des *glumelles* très longues, très aiguës et qui ont une tendance souvent à s'allonger d'une façon extraordinaire; la longueur de leur grain externe est en moyenne de 17 à 18 millimètres, mais souvent il présente une taille plus considérable, surtout dans les terres bien fumées; leurs épillets sont le plus souvent à deux grains, mais dans un sol riche ou de bonne richesse moyenne, ils renferment assez régulièrement une longueur de 13 à 15 millimètres.

Ces avoines se rapprochent assez de certaines races du groupe précédent et en particulier des *avoines de Podolie*, *Milton* et *Universelle*, qui peuvent être désignées utilement sous le nom d'*avoines moyennes à glumes*; nous les faisons figurer de nouveau sur les tableaux donnant les principaux caractères de ces dernières.

Elles se rapprochent des avoines moyennes à glumes par la forme allongée et effilée de leur grain et la fréquence des épillets à trois grains, mais elles s'en distinguent par leur

---

(1) Nous désignons, dans ce cas, les *glumelles* sous le nom de *glumes* pour simplifier.

précocité un peu plus grande, étant de quatre à cinq jours plus hâtives, leur grain externe plus long et rarement *aristé*, leur paille généralement moins haute et moins forte et enfin la tendance qu'elles ont à donner, étant cultivées dans les mêmes conditions, un nombre beaucoup plus fort d'épillets à trois grains. Les deux seules variétés que nous ayons étudiées et qui composent ce petit groupe sont : l'avoine blanche de *Ruegen* et l'avoine *Pringle's Progress*.

**Avoine blanche de *Ruegen*.** — Variété à feuillage très ample, vert franc, à paille assez forte, de hauteur moyenne.

La panicule, longue de 25 à 30 centimètres, est formée de rameaux grêles, étalés, portant de 65 à 75 épillets.

Les épillets sont à glumes longues et pointues de 25 millimètres environ; ils sont à deux grains, avec une tendance à former de nombreux épillets à trois grains, tendance encore plus accentuée que dans l'avoine *Pringle's Progress* (Oat) avec laquelle cette variété a beaucoup d'affinités.



Fig. 17. —Avoine blanche de *Ruegen*.

Les grains externes, longs de 17 à 18 millimètres, sont généralement mutiques, de forme allongée et pointue, à grain assez plein, à *glumelle* supérieure convexe, avec la *glumelle* inférieure non roulée sur les bords. Amande assez renflée, longue de 10 millimètres et cylindrique. La baguette du grain est courte, un peu aplatie, avec deux fines cannelures latérales. Cette forme de grain pourrait être définie : *avoine pleine à glumes*, à cause de son grain bien rempli et de la longueur de ses écales, tandis que l'avoine *Pringle's Progress*, qui s'en rapproche, serait simplement une *avoine à glumes*, le grain étant concave, déprimé, avec une sorte de sillon, délimité par les bords légèrement roulés de la *glumelle* inférieure.

Les grains intermédiaires sont longs de 12 à 13 millimètres, effilés et pointus. Les grains internes des épillets à deux grains sont un peu plus courts, plus renflés, à pointe moins aiguë

et un peu plus ouverte. 1.000 grains internes pèsent en moyenne 45 à 46 grammes, avec un rendement en amande de 72 % environ.

Les grains internes pèsent en moyenne 29 grammes les 1.000 grains, avec un rendement en amande de 76 à 77 %; c'est en somme une avoine à écorce fine, et dont le rapport de l'amande au grain est élevé vu la longueur des **glumelles**.

L'avoine blanche de **Ruegen** est assez hâtive, fleurissant trois à quatre jours avant l'avoine **Pringle's Progress**; sa précocité est sensiblement la même que celle de l'avoine blanche de **Ligowo**.

C'est une race peu exigeante et rustique, particulièrement résistante à la sécheresse, susceptible de donner, même en été sec, un grain bien nourri, bien plein et nullement échaudé.

**Avoine Pringle's Progress.** — Avoine à feuillage très ample, vert franc. Paille assez fine, de hauteur moyenne, jaunâtre à la maturité. La panicule, longue de 25 à 28 centimètres, est à rameaux grêles, longs, étalés, dont les plus grands, dans le premier verticille, atteignent 18 à 19 centimètres de longueur. Cette panicule, toutefois, n'est pas très chargée, ne portant en moyenne que 65 à 75 épillets à balles longues, particulièrement amples et larges.

Ces épillets sont le plus souvent à deux grains, mais toujours avec une proportion variable d'épillets à trois grains, proportion d'autant plus élevée que le semis est moins dru et le sol de plus grande fertilité.

Les grains externes, généralement sans arête, ont une forme bien distincte, très allongée, de 17 à 18 millimètres de longueur; très effilés et très pointus, ils présentent une baguette longue de 3 millimètres, avec deux fines cannelures latérales, la **glumelle** supérieure est toujours un peu concave et les bords de la **glumelle** inférieure forment deux espèces de bourrelets, produisant ainsi une sorte de gouttière dont le fond est occupé par la **glumelle** supérieure. Les grains internes sont extrêmement développés, de 14 à 15 millimètres de longueur, dépassant ainsi la taille du grain externe des avoines à grain d'orge.

L'amande du grain externe est peu développée, eu égard

*Principaux caractères des avoines*

Nous rappelons, à la suite de ce tableau, les descriptions

NOMS DES VARIÉTÉS	FEUILLAGE	PAILLE	DATE de la florai- son	PRÉCOCITÉ
<b>Pringle's Progress</b> . . .	Très ample vert franc	De hauteur moyenne, <i>fine</i>	1 <sup>er</sup> juill.	Assez hâtive
Blanche de <b>Ruegen</b> . . .	Très ample vert franc	Assez forte haut. moyenne	4 juill.	Assez hâtive
Milton. ....	Très ample vert franc	Haute, grosse et forte	8 juill.	1/2 hâtive
Blanche de Podolie.. .	Très ample vert franc	Haute et forte	8 juill.	1/2 hâtive
Universelle. ....	Très ample vert franc	Haute et forte	10 juill.	1/2 hâtive

*blanches à glumes.*

des blés, à grain moyen, voisins de ce groupe.

DATE de la matu- rité	NOMBRE de grains par épillet	CARACTÈRES PRINCIPAUX DU GRAIN EXTERNE		GRAINS EXTERNES	
		Longueur en millimètres	Forme	Poids de 1000 (en gram- mes)	Rende- ment en amande pour
5 août	2, très sou- vent 3	17 à 18	Rarement <b>aristé</b> , allongé, <b>glumelle</b> supérieure un peu concave.	41 à 43	70 à 72
6 août	2, souvent 3	17 à 18	Rarement <b>aristé</b> , allongé, <b>glumelle</b> supérieure ordi- nairement convexe.	44 à 46	71 à 74
10 août	2, <b>quelqf.</b> 3	16 à 17	Souvent <b>aristé</b> , effilé, peu rempli, <b>glumelle supé- rieure</b> assez déprimée.	45 à 50	70 à 73
10 août	2, <b>quelqf.</b> 3	16 à 17	Souvent <b>aristé</b> , un peu effilé, <b>glumelle</b> supérieure con- vexe.	45 à 49	72 à 75
12 août	2, <b>quelqf.</b> 3	16 à 17	Rarement <b>aristé</b> , assez plein, <b>glumelle</b> supérieure con- vexe.	44 à 48	69 à 72



*Avoines blanches à glumes.*

Assez hâtives, ordinairement mutiques, grains de 17 à 18 millimètres. Paille moyenne, forte proportion d'épillets à 3 grains.

**Glumelles** supérieures légèrement concaves. Poids de 1.000 grains de 41 à 43 grammes. Baguette de 3 millimètres .....

**Pringle's Progress.**

**Glumelles** supérieures convexes. Grain très plein  
Poids de 1.000 grains : 44 à 46 grammes. Baguette de 2 millimètres. ....

} Blanche de **Ruegen.**

*Avoines blanches à glumes.*

Demi-hâtives, grain externe de 16 à 17 millimètres. Paille haute et forte. Faible proportion d'épillets à 3 grains.

Grain externe souvent **aristé** à **glumelles** supérieures assez déprimées, panicule grande, très étalée.

Milton.

Grain externe, souvent **aristé**, à **glumelles** supérieures convexes, panicule assez grande, moins étalée.

} Blanche de Podolie.

Grain externe rarement **aristé**, à **glumelles** supérieures convexes, panicule très grande, à rameaux retombants

**Universelle.**

à sa longueur; elle n'a, en effet, que 9 millimètres, tandis que celle du grain intermédiaire est sensiblement de même taille, mais avec une forme plus grêle et moins renflée.

Le poids de 1.000 grains externes est de 42 à 43 grammes environ, avec un rendement en amande de 70 %; le poids des grains internes est de 26 à 27 grammes, avec un rendement en amande de 76 %.

L'avoine **Pringle's Progress** est une race d'origine américaine, bien précoce, fleurissant en même temps que l'avoine blanche de Pologne. Toutefois, sa végétation en est plus longue et plus soutenue, n'étant bonne à faucher que deux ou trois jours après.

Cette avoine, dont la culture n'est pas usitée en France, pourrait être désignée sous le nom d'*avoine à glumes tri flores*, à cause du grand développement des écales, nullement en rapport avec celui de l'amande, et de la proportion élevée, sur chaque panicule, d'épillets à trois grains.

Il convient de noter, à ce sujet, qu'il n'existe pas à notre connaissance d'avoines franchement à trois grains, c'est-à-dire dont tous les épillets de la panicule renferment régulièrement trois grains, car toujours les épillets des rameaux grêles du premier verticille, les derniers à se développer, n'ont que deux grains même dans les avoines qui sont considérées comme bien à trois grains telles que *l'avoine blanche à trois grains* et *l'avoine de Sibérie à trois grains*.

### Avoines blanches à petit grain.

Nous comprenons sous le nom d'avoines blanches à petit grain toutes les avoines dont les grains externes ou uniques sont de petite taille ou plutôt de faible grosseur, ce caractère étant apprécié par le poids de 1.000 grains. Dans les avoines à petit grain, ce poids est toujours inférieur à 37 grammes, tandis que dans les avoines des trois autres groupes précédemment étudiés, ce poids est généralement supérieur à 40 grammes, sauf toutefois dans une ou deux variétés, telles que les avoines blanche d'Australie et blanche de Géorgie,

dont le poids est parfois inférieur, mais cela tient à ce que leur grain est rarement bien plein et bien nourri, ces variétés étant très exigeantes et sensibles à la chaleur, avec une tendance à être facilement échaudées.

Mais ce n'est pas là leur seul caractère commun, et sauf une variété, *l'avoine de l'Oderbrück*, qui est pour ainsi dire une forme aberrante, elles possèdent toutes une maturité tardive; leur feuillage est moyen ou léger et leur paille haute et forte; leur panicule, extrêmement grande et ample, est très ramifiée et très fournie, portant ordinairement plus de 100 épillets.

La forme de leur grain est assez variable; les grains externes ou uniques des *avoines d'Écosse* *Potato* et *Triomphe* ont l'aspect des avoines à grain d'orge, avec sensiblement la même longueur, mais ils sont moins gros (1.000 grains pesant moins de 35 grammes) et souvent *aristés*; de plus, ce sont deux races très tardives, alors que les avoines *orgeuses* sont toutes bien précoces. Les autres variétés ont un grain externe de 11 à 14 millimètres, étroit, effilé, ne pesant pas 35 grammes les 1.000 grains, et souvent *aristés*; le rendement en amande en est fort élevé, de 73 à 74 % en moyenne.

*L'avoine de l'Oderbrück*, que nous avons placée à la fin de ce groupe, est très distincte, étant hâtive et à grain allongé de 15 à 16 millimètres; malgré cela, nous n'avons pas cru qu'elle puisse être avantageusement placée ailleurs, elle a en effet beaucoup de caractères communs avec les variétés de ce groupe, particulièrement en ce qui concerne le poids de 1.000 grains (qui est inférieur à 36 grammes) et le port de la panicule : longue, forte, très fournie et bien distincte de celle des avoines à grain moyen.

En résumé, les avoines de ce groupe ont le grain de petite taille, généralement court; elles sont tardives ou très tardives, à panicules très grandes et très fournies.

Si l'on n'envisageait que la forme du grain des avoines battues, les *avoines d'Écosse* *Potato* et *Triomphe* pourraient être placées à la fin des avoines à grain d'orge, sous la désignation d'avoines tardives à petit grain d'orge.

L'avoine de *l'Oderbrück* pourrait être rattachée aux avoines

à grain moyen comme *avoine à petit grain moyen* (petit s'adressant à la grosseur). Quant aux autres, elles forment un groupe homogène, bien distinct et bien tranché, méritant le nom *d'avoines à petit grain*, que nous leur avons donné.

**Avoine Triomphe** (Américain : *Pringle's American Triumph*; Allemand : *Triumph Hafer*). — Variété américaine, extrêmement distincte, à feuillage assez ample, vert franc, à paille de hauteur moyenne, mais grosse, forte et raide, particulièrement résistante à la verse, prenant une teinte jaune fort accentuée à la maturité.

La panicule très longue, de 25 à 30 et souvent même 35 centimètres de longueur, présente à chaque demi-verticille un grand nombre de rameaux, portant en moyenne de 80 à 100 épillets.

Les glumes sont étroites, de 20 millimètres de longueur environ, enveloppant assez étroitement les grains généralement réunis par deux, mais quelquefois solitaires; ces grains possèdent une couleur particulière d'un blanc grisâtre, souvent fort accentuée sur certains grains, surtout dans leurs deux tiers supérieurs.

Le grain externe présente une forme très caractéristique; il est mutique, très court, de 12 à 13 millimètres, très large, très ouvert, surtout à la pointe, avec la **glumelle** supérieure concave et très déprimée; il renferme une amande fort renflée, mais assez courte, de 6<sup>mm</sup> 5 à 7 millimètres. Les grains uniques sont nombreux, fermés pour la plupart et ayant beaucoup d'analogie avec ceux de l'avoine blanche de Pologne. La baguette du grain externe est très fine, grêle, sans cannelure, en tête de clou au sommet et à cicatrice nette. Le grain interne, très renflé, très court, n'a que 9 à 10 millimètres de longueur.

Lorsqu'il fait mauvais temps au moment de la maturité, cette avoine tend à donner de nombreux grains externes, peu nourris, dans lesquels les grains internes restent encastrés, constituant ainsi ce que nous avons appelé des grains doubles. Cette variété est à petit grain et à faible rendement en amande. Le poids de 1.000 grains externes est de 33 à 37 grammes, avec un rendement en amande de 67 à 69 % en moyenne;

les grains uniques pèsent de 28 à 30 grammes, avec un rendement en amande de 68 à 71 %.

L'avoine Triomphe est tardive, fleurissant dix-huit à vingt jours après l'avoine blanche de Pologne; c'est presque une avoine bâtarde à écorce épaisse et dure, dont le grain ne paraît pas avoir acquis une forme bien constante, car en sol riche, il se modifie, perd de son caractère propre et passe facilement à d'autres formes.

Un fait particulier que nous avons observé concernant cette avoine consiste en ce que, au moment de la floraison, le port de la panicule paraît bien unilatéral; plus tard, elle s'étale en devenant bien paniculée.

Toutefois, nous avons souvent constaté, même à la maturité, des formes bien intermédiaires, montrant ainsi que cette avoine a une tendance vers l'unilatéralité.

**Avoine d'Écosse** Potato (Synonymes : *Avoine Patate*, *avoine Pomme-de-terre*; Allemand : *Kartoffel Hafer*). — Sous le nom d'avoine Potato, nous avons reçu de diverses provenances des variétés souvent fort différentes, n'ayant aucun rapport entre elles.

L'avoine Patate anglaise (*Potato Oat*), qui correspond bien à l'avoine d'Écosse Potato des Allemands et à l'avoine Patate de MM. Vilmorin, est celle que nous décrivons seule.

Nous avons, en effet, reçu de la Norvège et de la Finlande diverses avoines Patate, qui n'ont aucun rapport avec cette dernière.

L'avoine d'Écosse Patate est une race vigoureuse, à feuillage assez ample, vert franc, à paille haute, abondante, toutefois assez fine et bien blanche. La panicule est grande et allongée, portant de très nombreux épillets, souvent plus de 100 épillets; les balles en sont courtes et peu amples, de 16 à 17 millimètres de longueur.

Les épillets renferment un ou deux grains, mais dans les avoines de semence, la proportion des grains externes est toujours assez faible et en minorité.

Le grain externe est très court, de 11 à 12 millimètres, très renflé, souvent muni d'une arête fine, droite et peu allongée.

La **glumelle** inférieure est pourvue à la base de soies raides, blanchâtres; la **glumelle** supérieure est assez rarement convexe, plutôt déprimée; la pointe du grain est ouverte et non pointue; sa baguette est longue, fine et sans cannelures.

Les grains uniques sont plus courts, de 10 millimètres environ et généralement fermés, la **glumelle** supérieure étant, par suite, masquée en majeure partie par les bords rapprochés de la **glumelle** inférieure.

Le poids de 1.000 grains uniques est de 33 à 35 grammes et leur rendement en amande de 73 à 75 %.

C'est donc une avoine à petit grain, dont l'écorce est assez fine et le rendement en amande élevé pour une variété à grain blanc.

Malgré ces diverses qualités et la vigueur de son développement, l'avoine Patate est fort peu usitée en France; elle a, en effet, l'inconvénient d'être tardive, épiant et fleurissant seize à dix-huit jours après l'avoine blanche de Pologne; de plus, elle est peu rustique, plus délicate que la plupart de nos bonnes races indigènes; on lui reproche également d'être sujette à verser et à être attaquée par le charbon; elle ne semble convenir qu'aux sols moyens des climats humides et frais, où elle évite ainsi l'échaudage, auquel cette variété est naturellement prédisposée.

En Finlande et en Norvège principalement, on cultive plusieurs formes d'avoines Patate, dont la plus usitée est l'avoine Patate de Norvège. Cette variété est à deux grains, mais toujours avec de nombreux grains uniques; les externes sont courts, très pleins et très renflés; ils sont lourds, pesant de 36 à 44 grammes les 1.000 grains, avec un rendement en amande de 74 à 77 %, et les grains uniques de 77 à 79 %.

Cette avoine est excessivement productive, et dans son pays d'origine, elle donne un produit aussi abondant que les meilleures races françaises. Elle est particulièrement répandue dans les environs de **Trondhjein**, où elle est cultivée soit seule, soit en mélange avec des variétés à gros grains d'orge, fort usitées dans cette région.

Avoine Longfellow (Anglais : *Longfellow Oat*). — Race écossaise à feuillage moyen, vert blond, à paille assez grosse,

excessivement élevée, la plante atteignant dans les bonnes terres environ 2 mètres de hauteur.

La panicule est grande, à rameaux grêles, très lâche et très étalée, très fournie, portant de 90 à 120 épillets, avec balles longues de 22 millimètres, très étroites et très pointues, renfermant deux et beaucoup plus souvent un grain; les grains uniques, dans les avoines battues, sont toujours en proportion prédominante, pouvant atteindre et même dépasser 90 %.

Ces grains sont souvent **aristés**, avec une barbe fine et droite, mais les grains mutiques dominant. Les grains externes, de 11 à 12 millimètres, sont peu renflés, légèrement effilés dans leur ensemble, à talon peu développé, droit ou légèrement incurvé; sur la face dorsale, ils sont un peu déprimés, avec une baguette longue, *grêle* et sans cannelure.

Les grains uniques, fermés ou peu ouverts, ont de 11 à 12 millimètres de longueur; ils sont assez renflés, mais médiocrement étroits et effilés, présentant ceci de particulier de ressembler énormément aux grains internes de certaines avoines à grain moyen, par suite de la finesse de leur talon légèrement incurvé. Toutefois, il est toujours facile de les distinguer par un examen attentif du talon qui porte toujours une cicatrice peu **développée**, il est vrai, mais toutefois bien nette; enfin, souvent, la présence d'une arête ne permet pas de se tromper.

Les grains internes sont de très petite dimension, de 7 millimètres en moyenne, mais ils sont très renflés malgré leur petite taille.

1.000 grains externes pèsent de 19 à 21 grammes et leur rendement en amande est de 75 à 76 %; les grains uniques pèsent 20 grammes et leur rendement en amande de 75 à 76 %; le rendement moyen, dans les avoines battues, est de 74 à 75 %; c'est donc une avoine à petit grain, mais dont le rapport de l'amande au grain est élevé.

L'avoine Longfellow est une race tardive, épiant et fleurissant seize à dix-huit jours après l'avoine de Pologne, sa précocité est donc la même que celle de l'avoine d'**Écosse** Potato.

**Avoine d'Écosse Hopetown.** — Avoine écossaise, très tardive, aussi tardive que l'avoine Triomphe, fleurissant dix-huit jours après l'avoine de Pologne, et arrivant à maturité dix à douze jours après cette dernière. La paille en est assez fine et de taille moyenne; la panicule, longue de 25 à 30 centimètres, présente, à chaque verticille, de nombreux rameaux longs et très étalés.

Ces panicules sont bien fournies, à nombreux épillets assez régulièrement à deux grains, les grains uniques ne se rencontrant que sur les rameaux grêles du premier verticille, les derniers à se développer et à fleurir.

Les grains externes sont courts, peu renflés, de 12 millimètres de longueur; ils portent fréquemment une arête fine et droite; la **glumelle** inférieure est un peu ouverte au sommet, la **glumelle** supérieure est peu déprimée ou convexe; la baguette, assez fine et non cannelée, présente environ 2 mm 5 de longueur. Dans son ensemble, le grain est assez effilé; à partir du tiers inférieur, où il présente sa plus grande épaisseur et sa plus grande largeur, il décroît progressivement, jusqu'à la pointe. Cette variété peut donc être définie une *avoine pleine à petit grain*, tandis que l'avoine Potato, par exemple, une *avoine pleine à petit grain d'orge*.

On observe la même différence en considérant la forme des grains internes de ces deux variétés, ceux de l'avoine **Hopetown** étant moins larges, moins pleins et à pointe plus aiguë.

1.000 grains externes pèsent 30 à 31 grammes, et le rapport de l'amande au grain est de 73 %.

L'avoine **Hopetown** est une variété assez cultivée en Angleterre, où elle est connue depuis 1830; elle est donnée par certains auteurs comme ayant du rapport avec l'avoine Patate; elle s'en rapproche, en effet, assez comme précocité, longueur du grain et aspect de la panicule; elles sont toutefois faciles à distinguer l'une de l'autre par la forme notablement différente de leur grain.

**Avoine de Barbachlave.** — Race anciennement cultivée, à feuillage assez ample, vert franc, à paille assez élevée, plutôt fine que de grosseur moyenne, terminée par une longue pa-



**nicule** de 28 à 30 centimètres très ramifiée et très fournie, portant souvent plus de 150 épillets à balles étroites et pointues, de 20 millimètres de longueur. Cette variété est ordinairement **aristée**, la barbe en étant fine, non coudée, fortement colorée et tordue vers la base.

Les épillets renferment généralement **un** seul grain, très court, de 11 à 12 millimètres de longueur; ces grains uniques sont un peu effilés, bien pleins et très ouverts, avec une amande relativement volumineuse eu égard à sa taille réduite, de 7<sup>mm</sup>5 à 8 millimètres de longueur.

Il arrive même souvent que, dans les grains uniques, très pleins, l'amande soit visible par suite de l'écartement des **glumelles** sous la pression exercée sur elles par cette dernière. L'écorce en est, du reste, particulièrement fine, et le rapport de l'amande au grain très élevé; les grains externes, peu nombreux, sont légèrement effilés, mais bien pleins, à **glumelle** supérieure convexe et à baguette grêle, longue de 3 millimètres et sans cannelures.

1.000 grains uniques pèsent environ 29 à 30 grammes, et la proportion d'amande en est de 77 à 79 %, dépassant celle de toutes les variétés à grain blanc étudiées précédemment.

L'avoine de **Barbachlave** est une race tardive, de même précocité que les avoines Potato et Longfellow, avec lesquelles elle présente, du reste, une certaine analogie.

Non usitée en France, elle est, par contre, assez répandue en Angleterre et surtout en Écosse. Elle convient aux terrains pauvres et aux climats brumeux, étant fort sujette à être échaudée et à ne donner, par suite, qu'un grain extrêmement **léger**, comme nous l'avons particulièrement constaté certaines années.

**Avoine d'Écosse Dun.** — Avoine écossaise assez distincte, à feuillage très léger vert blond et paille assez fine, de hauteur moyenne.

La panicule en est longue et bien chargée, dépassant souvent 30 centimètres, composée de nombreux rameaux allongés, portant généralement plus de 100 épillets; les balles sont fines, assez étroites et pointues, de 22 à 25 millimètres de longueur.

Ces épillets sont le plus souvent à un seul grain, les épillets **biflores**, peu nombreux, occupant le sommet de l'inflorescence.

Les grains externes, de 14 millimètres de longueur, sont étroits, très effilés, très pointus, à **glumelle** supérieure légèrement convexe ou peu déprimée.

Les grains uniques, un peu plus courts, de 13 millimètres en moyenne, sont fermés ou peu ouverts, assez régulièrement **aristés**, avec une arête coudée, colorée de brun noir et tordue sur le tiers de sa longueur.

Le talon du grain porte latéralement deux faisceaux de soies raides et blanchâtres, ainsi que la baguette qui est longue, fine, un peu aplatie avec deux fines cannelures.

L'avoine **d'Écosse Dun** est une race très tardive, de même précocité que les avoines écossaises **Barbachlave**, Longfellow et Potato.

1.000 grains externes pèsent de 34 à 35 grammes et les grains uniques de 32 à 34 grammes; le rendement moyen en amande est de 74 à 75 %.

C'est donc une avoine à petit grain, mais à écorce fine, le rapport de l'amande au grain étant aussi élevé que dans nos bonnes races françaises.

Avoine Providence. — Avoine écossaise à feuillage moyen, vert franc, et à paille assez élevée, de bonne tenue, grosse et forte.

La panicule en est extraordinairement grande, atteignant parfois plus de 40 centimètres de longueur, à rameaux très nombreux et très ramifiés, portant jusqu'à 150 épillets à balles courtes et fines de 17 millimètres de longueur.

Ces épillets renferment deux ou le plus souvent un seul grain à arête facultative, certaines panicules renfermant une proportion élevée de grains barbus, tandis que d'autres n'en renferment qu'un tiers ou un quart, cette arête est toujours fine, généralement droite et peu développée.



Fig. 18. — Avoine de **Barbachlave**, grains doubles de grandeur naturelle.

Les grains externes, longs de 12 millimètres, sont assez étroits, un peu effilés, mais bien pleins, à **glumelle** supérieure convexe, et à baguette fine, longue, presque cylindrique, à cannelures peu distinctes ou très faibles, sans soies, ainsi d'ailleurs que le talon du grain.

Le poids de 1.000 grains est de 27 à 29 grammes.

Les grains uniques, de 11 à 12 millimètres de longueur, sont fermés ou peu ouverts et assez pointus, vu leur faible longueur; leur poids est de 27 à 29 grammes les 1.000 grains. Le rapport de l'amande au grain est toujours élevé de 75 à 77 %.

L'avoine Providence est tardive, fleurissant et étant bonne à récolter en même temps que les avoines de Hongrie et noire de Brie, c'est-à-dire dix à douze jours après les avoines hâtives, telles que les avoines de Pologne et de Sibérie.

Cette race est intéressante par le grand développement de sa panicule et le nombre de ses épillets, qui est le plus élevé que nous ayons rencontré parmi toutes les variétés que nous avons étudiées.

Elle nous montre bien, par ailleurs, la relation qui existe entre le développement de la panicule et la grosseur du grain : les variétés à énormes panicules ayant une tendance très marquée à former de nombreux grains uniques, comme on peut le constater dans les avoines à grain d'orge et dans les avoines écossaises à petit grain.

**Avoine d'Écosse** Berwick. — Avoine écossaise à feuillage très léger et à paille assez fine, un peu au-dessous de la moyenne comme hauteur.

La panicule, de 25 à 30 centimètres de longueur, est très ramifiée; les rameaux, nombreux à chaque verticille, sont dressés plutôt qu'étalés, de telle sorte qu'au début de la floraison il semblerait que cette variété soit unilatérale.

Cette panicule porte en général de 120 à 150 épillets, pourvus de balles assez longues, de 20 à 23 millimètres de longueur; ils renferment un ou deux grains, mais toutefois avec prédominance des grains uniques, généralement munis d'une arête assez longue, ordinairement coudée.

Les grains externes, de 13 à 14 millimètres de longueur, sont étroits, effilés et à **glumelle** supérieure convexe; ils ne portent pas de soies à la base et possèdent une baguette fine, sans cannelures, de 3 millimètres. Quoique par leur longueur et leur forme ces grains se rapprochent beaucoup de certaines avoines à grain moyen, telles que l'avoine blanche de Lincoln, ils s'en distinguent toutefois par la présence d'une arête et par leur taille qui est bien différente, 1.000 grains pesant de 28 à 30 grammes, alors que les avoines à grain moyen ont un poids moyen voisin de 40 grammes, généralement même supérieur à ce chiffre.

Les grains uniques, assez nombreux, sont plus courts, de 12 millimètres environ, assez pointus et à **glumelles** fermées ou peu ouvertes. Le rendement en amande des grains externes et uniques est de 74 à 76 %.

L'avoine d'**Écosse** Berwick possède la même précocité que l'avoine Providence, c'est donc une avoine tardive à petit grain.

Avoine hâtive de Shériff. — Autre variété, d'origine écossaise comme la précédente, à feuillage moyen, vert légèrement blond et paille blanche, moyenne et assez élevée.

La panicule, longue de 25 à 30 centimètres, est composée de verticilles, de nombreux rameaux plutôt dressés qu'étalés, portant de 100 à 120 épillets, à glumes amples, longues de 22 à 24 millimètres. Ces épillets sont à un ou deux grains, avec prédominance de l'une ou l'autre de ces formes, suivant la richesse du sol; ils sont assez régulièrement **aristés**, la barbe étant le plus souvent longue, bien coudée, tordue et fort teintée à la base.

Les grains externes, de 13 millimètres de longueur, sont étroits et effilés, à bords de la **glumelle** inférieure légèrement roulés, ce qui fait que le grain est fermé à l'extrémité, étant par suite fort pointu; la **glumelle** supérieure est concave, aussi il n'est pas rare de rencontrer dans cette variété des grains doubles comme dans les avoines à grain d'orge. 1.000 grains externes pèsent de 32 à 34 grammes.

Les grains uniques, de 12 millimètres environ, sont fermés;

leur poids est de 29 à 30 grammes. Leur rendement en amande est assez élevé, étant toujours compris entre 72 et 74 %.

L'avoine hâtive de Shériff n'est nullement hâtive, comme pourrait le laisser supposer son nom; c'est une race franchement tardive, possédant la même précocité que nos avoines tardives telles que les avoines blanche et noire de Hongrie.

C'est une race à petit grain, se distinguant facilement des autres avoines écossaises parce que le grain externe est fort déprimé et à **glumelle** très concave, tandis que les autres variétés écossaises qui s'en rapprochent, telles que les avoines Dun et Berwick, ont la **glumelle** supérieure convexe.

**Avoine d'Écosse** Angus. — Comme les races précédentes, c'est encore là une avoine écossaise, dont le feuillage est très léger, vert franc et la paille assez élevée, grosse et forte. Panicule de 25 à 28 centimètres de longueur, à rameaux dressés plutôt qu'étalés, rappelant vaguement au début le port d'une avoine unilatérale. Cette panicule est bien fournie, possédant de 90 à 120 épillets à balles assez étroites, de 16 à 18 millimètres de longueur. Ces épillets renferment un ou deux grains, mais avec une prédominance des épillets à deux grains dans les terres riches ou de fertilité moyenne. Dans les avoines commerciales, la proportion de grains **aristés** est variable, mais toujours peu élevée, les grains mutiques étant toujours de beaucoup les plus nombreux.

Les grains externes, de **14 mm** 5 de longueur, sont assez pleins, mais relativement étroits, à **glumelle** supérieure le plus souvent convexe; ils renferment une amande cylindrique de 8 millimètres; ils sont assez ouverts à la pointe et portent une baguette de **2 mm** 5 environ, grêle et peu visiblement cannelée.

Les grains internes, de 10 à 11 millimètres, sont de forme effilée, pointue, à baguette terminée en pointe et sans cuticules.

Le poids de 1.000 grains externes est de 34 à 36 grammes, et leur rendement en amande de 73 à 75 %.

Les grains uniques, de **11 mm** 5 à 12 mm 5, sont effilés, étroits,

fermés et à **petit** talon, demandant par suite à être examinés attentivement pour être distingués des grains internes bien nourris. Ils pèsent 20 à 22 grammes les 1.000 grains, avec une proportion en amande de 79 à 80 %.

C'est encore une avoine tardive, coïncidant, comme floraison et maturité, avec les avoines hâtive de Shériff, **d'Écosse**, Angus, Providence et Berwick.

L'avoine **d'Écosse** Angus est une avoine pleine à petit grain, se distinguant des précédentes par la proportion plus élevée de ses grains externes, **qui** sont notablement plus longs.

Elle s'éloigne, d'autre part, des avoines à grain moyen par le développement de sa panicule et le faible poids de ses grains, qui, dans les avoines battues, est inférieur à 30 grammes par suite de la forte proportion de grains uniques qui s'y rencontrent toujours.

**Avoine de l'Oderbruck.** — Variété à feuillage moyen, vert blond et à paille assez élevée, grosse et forte.

La panicule, de 22 à 25 centimètres de longueur, est moins fournie que celle des avoines écossaises que nous venons de voir; les balles, longues de 20 à 22 millimètres, en sont plus amples.

Les épillets sont assez régulièrement à deux grains, généralement non **aristés**, ou pourvus d'une petite arête droite et grêle.

Les grains extérieurs sont très étroits, un peu cylindroïdes dans leur premier tiers, puis effilés et se terminant en pointe assez aiguë; ils ont une longueur de 15 à 16 millimètres, avec une **glumelle** supérieure convexe ou très peu déprimée; la baguette en est courte, assez grêle, avec deux très fines cannelures; le talon en est également fin et assez grêle. Le poids de 1.000 grains externes est de 35 à 36 grammes; leur amande est cylindrique, renflée, de 8<sup>m</sup> 5 à 9 millimètres de longueur, pesant environ 26 à 27 grammes pour 1.000 grains. C'est donc bien une avoine à glumes à petit grain. Les grains internes, de 12 millimètres environ, sont effilés, pointus, et peu renflés; leur poids est de 21 à 22 grammes.

*Principaux caractères des avoines*

NOMS DES VARIÉTÉS	FEUILLAGE	PAILLE	PRÉCOCITÉ
Triomphe	Ample	Haute et forte	Tres tardive
d'Écosse Potato .....	Assez ample	Haute et forte	Très tardive
Hopetown. ....	Moyen	Hauteur moyenne	Tres tardive
Longfellow .....	Moyen	Très haute	Très tardive
de Barbachlave .....	Issa. ample	Assez haute, assez forte	Très tardier
d'Écosse Dun .....	Très léger	Hauteur moyenne	Très tardive
Providence .....	Moyen	Assez haute, assez forte	Tardive
d'Écosse Berwick .....	Très léger	Peu élevée, fine	Tardive
Hâtive de Shériff .....	Moyen	Hauteur moyenne	Tardive
d'Écosse Angus .....	Très léger	Assez haute, assez forte	Tardive
de l'Oderbruck .....	Moyen	Assez haute, assez forte	Hâtive

*blanches à petit grain.*

CARACTÈRES PRINCIPAUX du grain externe		POIDS de 1.000 grains externes	RENDE- MENT en amande des grains externes
Longueur en milli- mètres	Forme		
		grammes	
12 à 13	Grain rarement <b>aristé</b> , court, renflé, à <b>glumelle</b> supérieure déprimée. Avoine à petit grain d'orge.	33 à 37	67 à 69
11 à 12	Très renflé, bien ouvert, assez déprimé, fréquemment <b>aristé</b> , talon moyen, prédominance des grains uniques.	33 à 35	73 à 75
12	Effilé, fréquemment <b>aristé</b> , arête fine; un peu <b>glumelle</b> supérieure convexe, talon fin, étroit, prédominance d'épillets biflores.	30 à 31	72 à 74
11 à 12	Fréquemment <b>aristé</b> , avec arête très fine; peu renflé, effilé, légèrement déprimé, talon très fin; prédominance des grains uniques.	19 à 21	75 à 76
11 à 12	Assez fréquemment <b>aristé</b> , avec arête fine; grains uniques très prédominants, pleins et ouverts.	29 à 30	77 à 79
14	Très fréquemment <b>aristé</b> , à arête coudée; effilé, à <b>glumelle</b> supérieure convexe; prédominance des grains uniques.	34 à 35	74 à 75
12	Assez fréquemment <b>aristé</b> , à arête fine; étroit, effilé, bien plein; grain unique fermé et pointu.	27 à 29	75 à 77
13 à 14	Très fréquemment <b>aristé</b> , à arête coudée; effilé, à <b>glumelle</b> supérieure convexe; prédominance des grains uniques.	28 à 30	75 à 76
13	Assez fréquemment <b>aristé</b> , avec arête coudée; étroit, effilé, à <b>glumelle</b> supérieure plutôt déprimée.	32 à 34	72 à 74
14	Assez fréquemment <b>aristé</b> , avec arête fine; très effilé, à <b>glumelle</b> supérieure convexe; prédominance des épillets biflores.	34 à 36	74 à 75
15 à 16	Rarement <b>aristé</b> , très long et effilé, aigu; baguette courte; très forte proportion d'épillets biflores.	35 à 36	73 à 75



*Tableau conduisant à la détermination des avoines blanches à petit grain.*

Avoines blanches à petit grain	court, de 11 à 12 mm. Grain :	très renflé, déprimé supérieure-ment, se rapprochant du grain des avoines à grain d'orge; talon moyen; très tardives.	{ Grain blanc; rendement en amande des grains externes 73 à 75 %. Grain blanc grisâtre; rende-ment en amande des grains externes 67 à 69 %.	D'Écosse Po-tato.
		Prédominance des grains externes.	Grain plein; rendement en amande des grains externes 72 à 74 %; tardive.	Triomphe.
Poids de 1.000 grains externes, infé-rieur à 38 gr.; généralement am-tes; nombreux grains uniques, or-dinairement pré-dominants; talon du grain étroit et grêle.	de 13 à 14 mm. tardives; arisa:	effilé; talon grêle	Prédomi-nance des grains uni-ques; ren-dement en amande élevé, de 75 à 80 %. Paille : 27 à 31 gr	Hopetown.
			Très petit grain (19 à 22 gr. les 1.000 grains externes) légè-rement déprimé; très tar-dive.	Longfellow.
			Très tardive, grains uniques fort prédominants, pleins et bien ouverts, non pointus.	De Barbachlave
			Tardive; grains externes nom-breux souvent prédomi-nants; grains uniques fer-més, à pointe aiguë.	Providence.
Rapport de l'a-mande au grain supérieur à 72 %.			Très tardive; paille assez haute ou moyenne.	D'Écosse Dun.
Grain externe :		Forte prédominance des grains uniques; glumelle supérieure convexe; feuillage léger,	Tardive; paille fine et peu élevée.	D'Écosse Ber-wick.
		Prédominance des grains externes.	de 13 mm de longueur; feuil-lage moyen; glumelle supé-rieure assez déprimée; nom-breux grains uniques.	Hâtive de Shé-riff.
		Grain externe :	de 14 mm. de longueur, plein, à glumelle supérieure con-convexe; grains uniques souvent peu nombreux.	D'Écosse An-gus.
4	long de 15 à 16 millim.	{ Hâtive, peu aristée, grain très étroit, très aigu, peu de grains uniques; baguette courte.		De l'Oderbruck

Le rendement en amande en est fort élevé, les écales étant très fines : il est de 73 à 75 % dans les grains externes et de 78 à 80 % dans les grains internes.

Cette variété est assez hâtive, de même précocité que l'avoine blanche de **Ligowo** améliorée; sous ce rapport, elle s'éloigne notablement de toutes les autres variétés à petit grain, ainsi du reste que par la longueur de son grain externe, mais il nous a semblé plus rationnel de la placer à la fin de ce groupe, parce qu'elle rentre nettement dans cette série à cause de la petitesse de son grain. Nous désignons, d'une façon générale, par avoines à petit grain, non seulement les avoines à grain court, mais aussi celles dont le grain est assez allongé, mais de faible poids, appréciant la grosseur par le poids de 1.000 grains.

Or, le poids de 1.000 grains de cette variété oscille entre 35 et 37 grammes, tandis que dans toutes les variétés à grain moyen, de même forme et de longueur analogue, le poids de 1.000 grains externes est supérieur à 40 grammes.

Il est à noter que ce groupe ne s'est pas modifié sensiblement depuis environ trente ans; cela tient essentiellement à ce qu'il ne renferme que des races adaptées à des conditions spéciales : climat humide, terrains accidentés, le plus souvent de fertilité sous-moyenne, conditions qui ne conviennent pas aussi bien aux avoines à grand rendement, que de tous côtés l'on s'ingénue à créer actuellement.

### **Avoines blanches unilatérales.**

Nous ne reviendrons pas sur les caractères généraux des avoines unilatérales, sur lesquels nous nous sommes étendus longuement dans le chapitre précédent.

Il convient toutefois de rappeler qu'en se basant sur leurs caractères morphologiques, différant très sensiblement d'une race à l'autre, nous avons été amenés à les subdiviser en deux sous-groupes :

10 Les *avoines unilatérales franches*, à panicule allongée, dont tous les rameaux sont orientés d'un même côté de l'axe, la

fasciation ne portant que sur la partie basilaire des rameaux du premier demi-verticille inférieur.



Fig. 19. — Avoine  
Gloire d'Ostende  
(red. de 1/2).

20 Les *avoines à épi compact*, dont la fasciation est beaucoup plus prononcée l'inflorescence étant d'autre part plus courte et plus ramassée, avec tous les rameaux rapprochés et dressés tout autour du rachis, sans constituer, à proprement parler, d'unilatéralité distincte.

Avoine Gloire d'Ostende (Nom étranger : *Tartar King Oat* (Garton). — Race bien distincte, que nous avons reçue d'Angleterre vers 1889 sous le nom d'avoine *Tartar King*; quelques années après, elle commençait à se répandre en France, principalement dans la région du Nord, où elle fut introduite sous le nom d'avoine Gloire d'Ostende.

Plante très vigoureuse, avec feuilles amples et larges, ciliées sur les bords; chaume gros et fort sous la panicule, qui est resserrée, compacte, avec rameaux tous érigés, la base de ceux du premier verticille étant soudée avec le rachis sur une longueur plus ou moins grande, souvent considérable.

Gros grains blancs, très renflés, rarement **aristés**, épillets. ordinairement **biflores**, avec le deuxième grain fréquemment inclus dans le premier (grain double).

Les écales en sont fort épaisses, comme l'indiquent d'ailleurs les chiffres suivants :

Poids de 1.000 grains externes .....	56g, 7
— leurs amandes .....	37 <sup>1</sup> , 3
Rapport des amandes aux grains .....	66 %
Poids de 1.000 grains internes .....	31 <sup>1</sup> 9
— leurs amandes .....	24 <sup>1</sup> 9
Rapport des amandes aux grains .....	75

L'avoine Gloire d'Ostende est de même précocité que l'avoine de **Ligowo**, elle est donc bien hâtive; elle possède, d'autre part, un très faible tallage, demandant, par suite, à être semée drue, d'autant plus que son grain est volumineux.

Cette race, à grand rendement, fort résistante à la verse, convient surtout aux sols riches, sortant de betteraves; comme elle est assez sensible à l'échaudage, il est préférable, pour éviter cet accident, de la semer de bonne heure dès que la chose est possible.

L'avoine *Roi de l'Ouragan* (*Stormking Oat*) est une autre race anglaise, extrêmement voisine de la précédente, dont elle ne semble différer que par la forme du grain, encore plus gros et plus court : sorte d'avoine **orgeuse** à écorce très épaisse; elle présente absolument les mêmes qualités et les mêmes défauts que l'avoine Gloire d'Ostende.

Nous ne ferons que signaler deux races américaines : l'avoine *White Plume (Oat)* et l'avoine *White Cluster (Oat)* .qui se sont montrées dans nos champs d'expériences si voisines des deux précédentes que l'on ne saurait utilement les en distinguer; nous en dirons autant de l'avoine géante de Webb à grappes, dont les affinités avec les avoines à épi compact que nous venons de décrire sont très grandes. Toutes ces avoines ont les feuilles inférieures des chaumes visiblement velues et ciliées sur les bords, caractère que l'on n'observe, dans les avoines à grain blanc, que dans l'avoine blanche de Pologne, d'où elles seraient vraisemblablement issues par hybridation ou mutation.

Avoine blanche inversable à grappes. — Créée dans nos champs d'expériences et mise au commerce en 1911, cette avoine est sortie par hybridation de l'avoine *Tartar King*, race anglaise, actuellement cultivée principalement dans les régions du Nord sous le nom d'avoine Gloire d'Ostende.

De même précocité que cette dernière, c'est-à-dire bien hâtive et mûrissant en même temps que l'avoine blanche de **Ligowo**, cette avoine possède une panicule unilatérale compacte, très fournie, portée par une paille d'une rigidité et

d'une tenue véritablement irréprochables, raison pour laquelle nous lui avons donné le nom d'Inversable.

Les qualités qu'elle possède en propre et qui la rendent supérieure aux autres avoines à épi compact consistent en un grain très plein, renflé, légèrement déprimé et allongé, dans les externes, tandis que les grains uniques sont plus courts, en forme de grain d'orge; leurs écales sont réellement minces, leur rendement en amande étant compris entre 72 et 74 %, supérieur par suite à celui de l'avoine blanche de *Ligowo*, qui oscille entre 70 et 72 %.

La végétation de cette avoine est fort vigoureuse; les feuilles en sont amples, visiblement ciliées sur les bords, le tallage en est faible comme celui de l'avoine *Gloire d'Ostende*.

L'avoine blanche inversable à grappes a été sélectionnée dans le but d'éviter la brisure de la paille sous l'épi, inconvénient que l'on observe facilement à l'approche de la maturité pour les autres avoines à épi compact.

Cette race, extrêmement productive, demande, pour pouvoir donner un rendement élevé, à être semée de très bonne heure au printemps et suffisamment drue, en raison de son faible tallage; elle est particulièrement appropriée aux sols riches où la plupart des autres variétés n'y sauraient, le plus souvent, rester debout.



Fig. 20. — Avoine blanche inversable à grappes (*Réd. de I/2*).

#### **Avoine blanche unilatérale de Read**

(Nom anglais et américain : *Read's new Oat*). — Race obtenue

vers 1910 en Amérique par la Maison Read et qui figure, depuis cette époque, dans nos champs d'expériences, où elle s'est affirmée comme une avoine absolument distincte et fort intéressante.

Plante vigoureuse, donnant une paille élevée, d'excellente qualité, assez fine, mais malheureusement assez sujette à la verse.

Panicule allongée, franchement unilatérale, très étoffée, produisant de nombreux grains blancs, non **aristés**, généralement réunis par deux dans l'épillet.

Les grains internes sont gros, assez allongés et cylindroïdes, très pleins, à écorce excessivement fine pour une avoine blanche.

Leur rendement en amande, en moyenne de 73 à 74 %, peut atteindre 76 à 78 % pour les grains externes des lots d'élite et 82 à 83 % pour les grains internes, proportion que l'on ne retrouve aussi élevée que dans les avoines noires à écorce **particulièrement** mince, telles que les avoines noire de Brie, noire **Joanette** et noire Champenoise à grappes.

L'avoine blanche unilatérale de Read est une race demi-hâtive, que nous sommes arrivés à très bien fixer, en faisant disparaître par la sélection généalogique l'irrégularité qui existait primitivement dans le faciès de l'épi et dans la forme du grain; il resterait encore à lui faire acquérir plus de rigidité à la paille, car à cause de sa hauteur et du poids du grain, elle n'a pas une fermeté suffisante pour résister à la verse en sol fertile.

Avoine **Dollar** (Noms étrangers : **Americain** : *Great American Dollar Oat* ; Allemand : *Amerikanische Dollar Hafer*). — Race franchement unilatérale, que nous avons reçue d'Amérique il y a déjà de cela plus de quinze ans, remarquablement vigoureuse, avec feuillage très ample et tige haute, assez grosse, particulièrement raide et forte. Très faible tallage. Panicule à rameaux très nombreux, tous orientés d'un même côté du rachis et fort resserrés contre lui. Balles très courtes, fines, enveloppant étroitement les grains, principalement dans les épillets **uniflores** qui sont d'ailleurs très fréquents.

Grains assez petits, courts, très renflés, rappelant assez ceux de l'avoine blanche de Pologne, mais avec un poids de 1.000 grains toujours plus faible. Ces grains sont le plus souvent assez déprimés sur la face ventrale, parfois faiblement *aristés*, possédant une écorce relativement assez épaisse.

L'avoine Dollar est une race assez tardive, intermédiaire, comme précocité, entre l'avoine Gloire d'Ostende et l'avoine blanche de Hongrie.

Elle présente les plus grandes analogies avec l'avoine géante blanche à grappes, que nous avons reçue d'Allemagne quelques années après l'introduction de cette dernière; il n'est guère possible de pouvoir les distinguer l'une de l'autre, aussi devons-nous les considérer comme similaires et sinon même comme synonymes.

**Avoine Perle blanche à grappes.** — Nouvelle race réellement méritante, obtenue dans nos cultures de Carignan et sortie d'un croisement où figurait l'avoine américaine Dollar.

Elle est remarquable par sa vigueur exceptionnelle ainsi que par la hauteur de sa paille dépassant 1<sup>m</sup> 50, pouvant même atteindre 2 mètres en sol riche et malgré cela d'une résistance à la verse extraordinaire, que l'on ne retrouve aussi grande que dans quelques avoines telles que les *Briéligo* et *Ligowo-Brie*.

La panicule en est allongée, franchement unilatérale comme celle de l'avoine Dollar, différant ainsi nettement des avoines Gloire d'Ostende, blanche



Fig. 21. — Avoine Perle blanche à grappes (*Red. de 112*).

Inversable à grappes, qui sont à panicule ramassée et compacte.

Cette panicule offre d'autre part un aspect tout particulier avec ses balles **courtes**, amples et ballonnées, enveloppant l'épillet composé d'un ou deux grains bien blancs, très courts, très renflés et non **aristés**. Lorsque dans l'épillet il n'y a qu'un grain, ce qui est très fréquent dans cette race, celui-ci présente, à la place du deuxième, de petites paillettes de forme ovoïde et très blanches, ce qui a valu à cette variété le nom de Perle blanche.

Cette avoine, extrêmement distincte par l'aspect de sa panicule et la forme de son grain, est assez tardive, d'une vigueur exceptionnelle, avec de larges rubans d'un vert foncé, complètement dépourvus de poils et de cils sur les bords du limbe; elle est, d'autre part, fort productive en paille et en grain.

Un peu sensible à l'échaudage et à faible tallage, elle demande à être semée de très bonne heure au printemps, de cette façon l'on obtient un grain particulièrement lourd et plein. Elle est surtout appropriée aux sols riches, pouvant supporter, sans verser, de fortes fumures.

**Avoine blanche de Hongrie** (Noms étrangers : Anglais : *White Tartarian Oat*; Allemand : *Weisser Hungarischer Fahnenhafer*). — Variété à feuillage ample, vert franc, à paille très haute et dure, plus propre à la litière qu'à l'alimentation des animaux de la ferme. La panicule en est très grande, longue de 25 à 30 centimètres, composée de nombreux rameaux, très dressés, appliqués pour ainsi dire contre l'axe qui offre fréquemment cette particularité, comme d'ailleurs beaucoup d'avoines unilatérales, de présenter un léger plissement, une sorte de courbure en dessous de chaque demi-verticille, avec, au contraire, une légère protubérance du côté opposé.



Fig. 22. — Avoine de Hongrie blanche, grain double de grandeur naturelle.



Le premier demi-verticille présente souvent un développement extraordinaire de son rameau principal, parfois long de près de 20 centimètres et très ramifié.

Tous les épillets, au nombre de 80 à 100 sur chaque inflorescence, sont orientés et versés pour ainsi dire d'un même côté de l'axe.

Les balles, ou glumes, en sont peu amples, à pointe aiguë et longues de 20 à 23 millimètres. Les épillets renferment un ou deux grains; dans les avoines commerciales, la proportion des épillets **uniflores** et **biflores** est ordinairement sensiblement la même.

Les grains externes, longs de 14 à 15 millimètres, sont mutiques ou rarement pourvus d'une barbe grêle et fine, se détachant plus ou moins près de la pointe du grain. Leur forme est mince et effilée; malgré cela, ils sont assez pleins, un peu ouverts à la pointe et à **glumelle** supérieure bien convexe; la baguette en est grêle et longue d'environ 3 millimètres, terminée au sommet en tête de clou, avec une cicatrice nette. L'amande qu'ils renferment est mince, cylindrique, de 8 millimètres de longueur; le poids de 1.000 grains est de 34 à 36 grammes et leur rendement en amande, de 72 à 74 %.

L'avoine blanche de Hongrie est tardive, arrivant à maturité à peu près en même temps que les avoines



Fig. 23. — Avoine blanche de Hongrie.

*Tableau conduisant à la détermination des avoines blanches unilatérales.*

Inflorescence ramassée, compacte, non unilatérale, <i>feuilles ciliées sur les bords</i> . Paille grosse, de hauteur moyenne. Races toutes hâtives.	Très gros, court, très renflé, non <b>aristé</b> , à nombreux grains doubles; écales fort épaisses, rendement en amandes 66 à 68 %.		Gloire d'Ostende. Tartar King. Storm King. Géante A grappes de Webb.
	Moyen assez allongé, moins renflé. Rendement en amandes 70 à 72 %.		Blanche inversable à grappe.
Grain :	De hauteur et grosseur moyennes, grain allongé cylindrique, rendement en amande 73 à 76 %, Poids de 1.000 grains externes de 47 à 48 grammes, demi-hâtive.		Blanche unilatérale de Read.
Inflorescence allongée, bien unilatérale, <i>feuilles non ciliées sur les bords</i> . Races demi-hâtives ou tardives.	Haute, grosse et forte.	courts de 11 à 12 <sup>mm</sup> 5, les <b>uniques</b> dominant.	Dollar.
		Grains externes de 12 à 12,5 souvent à 2 grains. Grains externes de 11 à 11,5, forte <b>prédominance</b> des uniques.	
Paille :	Poids de 1.000 grains externes de 34 à 36 gr.		Perle Blanche.
	Grains :	de 14 à 15 mm, effilés, souvent <b>aristés</b> .	Blanche de Hongrie.
		Race tardive de couleur blanc roussâtre, épillets <b>biflores</b> . Sensiblement plus tardive, très voisine de la précédente.	Blanche de Californie.

*Principaux caractères des avoines*

NOMS DES VARIÉTÉS	FEUILLAGE	PAILLE	DATE de la floraison	PRÉCOCI
Gloire d'Ostende. . . . .	Ample, cilié	Grosse, hauteur moyenne	4 juill.	Hâtive
Tartar King .....	Ample, cilié	Grosse, hauteur moyenne	4 juill.	Hâtive
Storm King .....	Ample, cilié	Grosse, hauteur moyenne	4 juill.	Hâtive
Géante à grappes de Webb.	Ample, cilié	Grosse, hauteur moyenne	4 juill.	Hâtive
Blanche inversable à grappes.	Ample, cilié	Grosse, hauteur moyenne	4 juill.	Hâtive
Blanche unilatérale de Read.	Moyen non cilié	Moyenne	9 juill.	1/2 hâtive
Dollar. ....	Ample non cilié	Haute, forte	14 juill.	Tardive
Perle Blanche .....	Ample non cilié	Haute, forte	15 juill.	Tardive
Blanche de Hongrie. . .	Ample non cilié	Haute, forte	16 juill.	Ires tarare
Prolifique de Californie.	Ample non cilié	Haute, forte	18 juill.	Tres tardive

*!anches unilatérales.*

DATE de la matu- rité	NOMBRE de grains Par épillet	CARACTÈRES PRINCIPAUX DU GRAIN EXTERNE  Longueur en milli- mètres	Forme	POIDS de 1.000 grains externes	RENDE- MENT en amandes des grains externes
				gr.	
7 août	2 grains	14 à 15	Gros, très renflé, mutique, nombreux grains doubles.	55 à 57	66 à 67
7 août	2 grains	14 à 15	Gros, très renflé, mutique, nombreux grains doubles.	55 à 57	66 à 67
7 août	2 grains	14 à 15	Gros, très renflé, mutique, nombreux grains doubles.	55 à 57	66 à 67
7 août	2 grains	14 à 15	Gros, très renflé, mutique, nombreux grains doubles.	55 à 57	66 à 67
7 août	2 grains	14 à 15	Gros, très renflé, mutique, nombreux grains doubles.	50 à 52	70 à 72
10 août	2 grains	14,5 à 15,5	Cylindroïde, mutique, assez effilé, écales minces.	47 à 48	73 à 76
16 août	4 rarement <sup>1</sup>	11,5 à 12	Petit, trapu, non aristé, peu nombreux grains doubles.	35 à 36	65 à 66
17 août	1 rarement <sup>1</sup>	11 à 11,5	Petit, trapu, non aristé, peu nombreux grains dou- bles.	34 à 36	68 à 70
18 août	2 grains	14 à 15	Fin et affilé, aristé, de cou- leur blanc roussâtre.	35 à 36	72 à 74
19 août	2 grains	14 à 15	Fin et effilé, aristé, de cou- leur blanc roussâtre.	35 à 36	72 à 74

noires de Brie et de Coulommiers; étant par conséquent l'une des plus tardives des avoines à grain blanc usitées en France.

Son rendement en paille et en grain est fort élevé. C'est une race bien résistante à la verse, assez exigeante, qui ne convient bien qu'aux sols fertiles ou aux défrichements. A l'heure actuelle, cette avoine est fort peu cultivée dans notre pays, où on lui reproche d'être sensible à la sécheresse, un peu tardive, d'avoir une paille assez grossière et un grain ordinairement un peu maigre, avec un poids plutôt faible à l'hectolitre.

L'avoine blanche prolifique (Synonyme : *avoine blanche de Californie*), est une race ayant énormément d'analogie avec l'avoine blanche de Hongrie; elle en possède le même grain, et, en général, tous les principaux caractères; elle doit donc être considérée comme une sorte excessivement voisine de la précédente, dont elle ne **différerait** que par une époque de maturité légèrement plus tardive, de deux ou trois jours environ.

Nous signalons encore *l'avoine blanche de Wiborg*, assez usitée dans la région de **Wiborg**, en Finlande, race unilatérale, tardive, qui s'est toujours montrée, dans nos différents essais, comme étant excessivement voisine de l'avoine blanche de Hongrie, et ne saurait en être utilement distinguée.

## AVOINES A GRAINS JAUNES

Les avoines de ce groupe ont une couleur assez inégale; es unes sont blanc jaunâtre ou jaune pâle, les autres franchement jaunes; il en est une, l'avoine jaune de Colomb, qui possède une couleur jaune acajou clair, faisant ainsi le passage comme couleur aux avoines rouges, telles que l'avoine rouge de **Mortagne**.

Les premières ont une teinte assez variable avec l'année et la façon dont elles ont été récoltées; dans les années sèches, lorsqu'elles sont moissonnées par un beau temps, leur couleur est d'un blanc jaunâtre dans l'ensemble, mais toujours **ave**

une certaine proportion de grains plus foncés, pouvant laisser supposer qu'il y a mélange, alors qu'en réalité il n'existe pas.

Lorsque l'année est humide, surtout vers l'époque de la maturité, la couleur du grain est bien jaunâtre, tout en étant moins prononcée que celle des avoines à grain normalement jaune, telles que l'avoine jaune de Flandre.

Il en est résulté que plusieurs de ces variétés ont reçu le nom d'avoines blanches; de ce nombre sont les avoines blanche de Suède, blanche de **Beseler** et blanche de Heine.

Au point de vue de leur groupement comme couleur, certains auteurs placent les unes (avoines de **Bestehorn** et de **Probster**) dans les avoines blanches, tandis qu'ils rangent l'avoine de **Beseler** et l'avoine blanche de Suède dans les avoines jaunes.

Après une étude approfondie de ces diverses variétés, nous avons reconnu qu'il n'était pas possible de les séparer, à cause de leurs affinités qui sont tellement accusées qu'il nous semble bien que les avoines de **Beseler**, blanche de Heine et de **Bestehorn** ne sont que des désignations locales et commerciales de l'avoine de **Probster** si répandue dans le Nord.

Pour les raisons que nous venons de donner, nous diviserons donc les avoines jaunes en deux sections :

- A) Les avoines à grain blanc jaunâtre ou jaune pâle.
- B) Les avoines à grain jaune.

A) Avoines à grain blanc jaunâtre ou jaune pâle. — Ces avoines sont assez nombreuses et fort répandues dans le nord de l'Europe où elles sont même presque exclusivement cultivées dans certaines régions; leur feuillage est assez ample, vert franc, et la paille moyenne mais susceptible d'atteindre une grande résistance à la verse. Leur panicule en est *généralement* assez grande et semi-étalée, plus fournie que celle de la plupart des avoines blanches à grain moyen.

Leurs épillets sont à deux grains, avec une tendance à former, dans les bonnes terres, une certaine proportion d'épillets à trois grains, proportion rarement élevée dans les avoines de semence.

Le grain externe est le plus souvent sans barbe, long de 14 à 16 millimètres.

Dans les belles avoines de semence originaires du Nord, ce grain n'a que 14 à 15 millimètres; cultivées sous un climat plus méridional, ces avoines ont une tendance à se transformer, en devenant plus allongées et moins pleines.

Le grain en est assez renflé, un peu **gibbeux**, à pointe assez ouverte, rarement fermée; la **glumelle** supérieure est le plus souvent légèrement déprimée, mais souvent aussi convexe; le talon en est moyen avec ordinairement deux petites touffes de poils soyeux et blanchâtres insérés latéralement sur le bourrelet de base. La baguette du grain est assez courte, généralement de 2 millimètres, avec deux petites cannelures; elle présente ordinairement une cassure irrégulière et déchiquetée, au sommet, sans cicatrice nette.

Le poids de 1.000 grains externes est en moyenne de 42 à 44 grammes et le rendement en amande de 71 à 73 %.

Ces avoines à grain jaunâtre se rapprochent un peu comme couleur de grain de certaines avoines blanches telles que les avoines blanche de Lincoln, Victoire (Seger) et blanchâtre de **Svalöf**, qui ont un grain plutôt d'un blanc roussâtre tendant vers le jaunâtre, mais chez ces dernières cette teinte est régulière, ne présentant que très peu de changement avec l'année, l'âge et le climat.

Avoine blanche de Suède. — L'avoine blanche de Suède semble bien être la race de pays la plus usitée dans le nord de la Suède, avec l'avoine de **Probster**.

Les nombreux échantillons que nous avons reçus de diverses provenances nous ont prouvé que cette avoine ne constituait pas généralement une variété homogène; des lignées pures sorties des meilleurs lots nous ont donné lieu aux observations suivantes :

Le feuillage en est assez ample, vert franc, ni velu, ni cilié sur les bords, et la paille blanche atteint une taille moyenne ou Assez élevée; la panicule de faciès **ovalaire** ou semi-étalée et très fournie porte de 60 à 90 épillets renfermant deux, et assez souvent trois grains d'une couleur jaune pâle, irrégulière.

Les grains externes, longs de 14 millimètres à **15<sup>mm</sup>5**, sont assez renflés, un peu **gibbeux**, généralement pleins, à **glumelle**

supérieure légèrement convexe ou faiblement déprimée; la **glumelle** inférieure, le plus souvent mutique, porte latéralement des poils soyeux près de sa base; la baguette en est assez courte et a deux cannelures; le grain se ne termine pas en pointe, étant plutôt assez ouvert que fermé. L'amande en est assez belle, **cylindrique**, de 9 millimètres de longueur. Le poids de 1.000 grains externes est de 42 à 46 grammes et leur rendement en amande de 70 à 73 %.

Les grains internes longs de 10 à 12 millimètres sont renflés, très pleins, du poids de 26 à 28 grammes, avec un rendement en amande de 77 à 78 %. L'avoine blanche de Suède est sensiblement plus hâtive comme **époque** que l'avoine de **Beseler**, dont elle est d'ailleurs fort voisine; ces années passées, sa floraison s'est manifestée trois jours avant, mais les époques de maturité se sont montrées moins différentes.

C'est une race assez méritante pour les terres de fertilité moyenne des climats tempérés; dans les sols maigres et secs, elle a une tendance à se modifier assez rapidement et à se transformer en une avoine à grains beaucoup plus maigres, plus **effilés**, avec barbes beaucoup plus fréquentes.

**Avoine blanche de Beseler.** — Avoine d'origine suédoise, très répandue dans le nord de l'Europe, principalement en Danemark et en Suède. Il y a déjà de cela plus de vingt ans, M. **Schribaux**, directeur de la Station d'essais de semences, après de nombreux essais de cette variété faits comparativement avec nos meilleures avoines françaises, signalait les mérites de cette race du Nord, qui pouvait rivaliser comme rendement avec nos bonnes variétés indigènes; depuis cette époque l'avoine de **Beseler** s'est rapidement répandue et continue à être fort appréciée et très recherchée dans certaines régions.

Une preuve indiscutable de la valeur de cette race est donnée par l'empressement avec lequel les diverses Stations de recherches agronomiques ont cherché à sortir de cette race, soit par création, soit par mutation, de nouvelles sortes qui ne diffèrent essentiellement de celle-ci que par des



caractères secondaires, de très faible valeur au point de vue cultural.

Le feuillage de cette variété est assez ample, vert franc; la paille en est haute, assez forte et très blanche; la panicule,



Fig. 24. — Avoine blanche de **Beseler**.

longue de 22 à 27 et même parfois 30 centimètres, est bien fournie, à nombreux rameaux étalés portant de 60 à 100 épil-

lets; dans les terres de fertilité moyenne, ce nombre oscille entre 70 et 80.

Les balles des épillets sont courtes, assez amples, renfermant généralement deux grains; toutefois, les extrémités des principaux rameaux portent le plus souvent trois grains; dans les avoines commerciales, les grains intermédiaires sont peu fréquents.

La couleur des grains en est assez irrégulière, d'ailleurs assez variable avec l'année; toutefois la désignation de blanche, qui lui est appliquée, n'est pas rigoureusement exacte; le grain en est d'un blanc jaunâtre plus ou moins accentué, couleur qui passe au jaune franc quand des pluies surviennent peu de temps avant ou au moment de la récolte.

Les grains externes, longs de 14 à 15 millimètres, sont très pleins, légèrement **gibbeux**, à **glumelle** inférieure bien ouverte à la pointe et à **glumelle** supérieure convexe ou légèrement déprimée; le talon du grain est moyen, avec poils soyeux sur les côtés; la baguette en est courte, un peu aplatie avec deux cannelures, dépourvue au sommet de léger renflement et de cicatrice distincte; l'amande qu'il renferme est grosse, longue de 9 à 10 millimètres et assez renflée; dans les sols riches ou assez fertiles, ces grains sont rarement **aristés**; dans les sols maigres, au contraire, la proportion de grains barbus est élevée.

C'est une race à beau grain lourd : 1.000 grains externes pesant en moyenne 43 à 45 grammes, avec un rendement en amande de 71 à 74 %.

L'avoine de **Beseler** est une race demi-hâtive, ou même presque demi-tardive, arrivant à maturité six jours environ après l'avoine blanche de **Ligowo** améliorée et huit à dix jours après l'avoine blanche de Pologne. C'est pourquoi M. **Schri-baux** recommande de la semer dès que les fortes gelées ne sont plus à craindre, et comme elle talle relativement peu, le semis devra en être assez dru, à raison de 220 à 250 litres par hectare; avec le semis en lignes, 160 à 180 litres sont suffisants.

Le rendement de cette variété est fort élevé, de 55 hectolitres environ dans les terres moyennes, mais dans les bons terrains on peut facilement obtenir un rendement de 60 à 64 hectolitres.

Il est nécessaire de faire la moisson avant la maturité complète, car cette variété a une tendance à s'égrener.

L'avoine de **Beseler** est donc une race fort recommandable pour les sols riches ou de fertilité moyenne, mais il sera bon, pour en obtenir régulièrement un grand rendement, d'en renouveler la semence, que l'on fera venir d'une région plus froide et située plus au nord.

**Avoine de Probster.** — Avoine suédoise à grain blanc jaunâtre ou jaune pâle, ayant énormément d'analogie avec l'avoine de **Beseler**.

Le feuillage en est ample, vert franc, et la paille blanche de hauteur moyenne.

La panicule, longue de 22 à 28 centimètres, bien étalée et bien fournie, porte de 60 à 90 épillets, renfermant régulièrement deux et assez souvent trois grains; ceux-ci ont la même forme que ceux de l'avoine de **Beseler**; ils sont généralement assez larges et ont un aspect plein; la surface interne du grain externe est souvent pourvue d'une cavité, parfois légèrement ondulée, provoquée par la pression exercée par le second ou le troisième grain; cependant, cette dépression fait souvent défaut; dans ce cas, la **glumelle** supérieure est assez convexe; les barbes manquent généralement.

Le poids de 1.000 grains externes est ordinairement de 40 à 44 grammes; en cas de grande sécheresse, comme l'été de 1921, dans certaines terres pauvres en phosphate, le poids peut descendre à 37 ou 38 grammes, de même qu'il peut s'élever à 45 ou 46 grammes à la suite de culture en sol très riche avec semis très précoce.

Le rendement en amande des grains est de 72 à 74 %, étant rarement supérieur à ces chiffres.

La précocité de l'avoine de **Probster** est absolument la même que celle de l'avoine de **Beseler**.

Cette avoine, très productive, est actuellement très répandue dans le nord de l'Europe. On la trouve presque exclusivement dans le Danemark et dans la province la plus méridionale de la Suède.

Nous ne ferons que signaler l'avoine de **Bestehorn**, **IAC**

suédoise qui, dans nos essais comparatifs, s'est toujours montrée si voisine de la précédente comme végétation et précocité, qu'elle ne saurait en être utilement distinguée.

Avoine blanche de Heine. — Avoine suédoise demi-hâtive ou presque demi-tardive, de même précocité que l'avoine blanche de **Beseler**, à feuillage très ample, vert franc et à paille haute et forte; la panicule fort développée et très étalée porte de 70 à 100 épillets, régulièrement **biflores**; les grains externes, rarement **aristés**, sont longs de 15 à 16 millimètres; ce grain est bien plein, un peu **gibbeux** et à pointe assez large et assez ouverte; la **glumelle** supérieure est convexe ou peu déprimée; le poids de 1.000 grains externes est de 42 à 46 grammes; toutefois dans des avoines originales, nous avons relevé des poids de 51 à 52 grammes; le rendement en amande est en moyenne de 71 à 73 %.

C'est une très belle variété d'avoine, à très grand rendement en paille et en grain, dont les affinités avec les avoines de **Beseler** et de **Probster** sont extrêmement grandes au point qu'il ne nous a jamais été possible de leur trouver de caractères différentiels, même en culture comparative.

Avoine des Iles Danoises (Synonyme : *Danish Island Oat*). — Variété à grain jaune, mais le plus souvent jaunâtre, mise au commerce en 1897 par la Maison **Burpee** de Philadelphie. Race demi-hâtive, à feuillage ample et paille assez haute; panicule étalée et bien fournie, de facies **ovalaire**, portant de 60 à 90 épillets à deux grains et quelquefois trois grains. Le grain externe, de 15 à 16 millimètres, présente tous les caractères des avoines de **Beseler** et de **Bestehorn**; 1.000 grains pèsent de 40 à 44 grammes avec un rendement en amande de 71 à 74%.

Cette avoine est vraisemblablement d'origine suédoise, et ses liens de parenté avec les avoines décrites précédemment nous semblent indiscutables; d'ailleurs son nom en indique suffisamment la provenance.

Avoine Abondance (Synonyme : *Avoine Surabondance*; 'Allemand : *Ueberfluss Hafer*). — Avoine hâtive, feuillage

ample, vert franc, et à paille haute, grosse et forte. La panicule, moyenne, longue de 20 à 25 centimètres, porte de 50 à 70 épillets régulièrement à deux grains d'une couleur jaunâtre ou franchement jaune.

Les grains externes, longs de 15 à 16 millimètres, sont assez allongés et un peu effilés, généralement mutiques; ils sont un peu moins gros et moins pleins que ceux des avoines suédoises qu'ils rappellent d'une façon frappante comme forme et couleur; le grain en est toutefois plus ouvert, avec la glumelle supérieure assez déprimée. 1.000 grains pèsent de 40 à 43 grammes en moyenne, avec un rendement en amande de 71 à 73 %. Sa précocité est absolument la même que celle de l'avoine blanche de **Ligowo**; elle est donc franchement hâtive, se distinguant sous ce rapport des avoines suédoises du groupe de l'avoine de **Beseler**, qui sont, comme nous l'avons vu précédemment, presque demi-tardives, fleurissant et arrivant à maturité six à sept jours après l'avoine de **Ligowo**.

L'avoine Abondance est une race d'origine allemande, qui a été fort prônée dans ce pays à la fin du siècle dernier; elle y est désignée sous le nom *Ueberfluss Hafer*, ce qui signifie avoine Surabondance.

Mise au commerce en France vers 1887-1888, cette variété, malgré son nom alléchant, ne s'est pas beaucoup répandue et actuellement, elle ne figure plus, à notre connaissance, sur aucun catalogue français; cela tient vraisemblablement à ce que son grain n'est pas de première qualité, peu rempli, étant souvent assez maigre et inférieur à celui de nos bonnes races indigènes.

Avoine **d'Anderbeck** (Allemand : *Anderbecker Hafer*). — Le feuillage en est ample, vert franc, et la paille blanche, assez haute. La panicule, longue de 20 à 25 centimètres, porte de 60 à 80 épillets à deux grains, quelquefois à trois.

Ces grains sont ordinairement jaunâtres, plutôt que franchement jaunes, aussi pour cette raison cette avoine est-elle classée par plusieurs auteurs dans les avoines à grain blanc.

Les grains externes, de 14 à 15 millimètres de longueur, sont généralement mutiques, avec une forme assez effilée, et la

pointe aiguë; la **glumelle** supérieure est assez concave, en partie masquée par les bords, plus ou moins rapprochés, de la **glumelle** inférieure; le grain de cette variété a énormément d'analogie comme forme avec *l'avoine Abondance*.

Le poids de 1.000 grains externes est de 40 à 43 grammes et leur rendement en amande, de 70 à 73 %; 1.000 grains internes pèsent de 23 à 26 grammes, avec un rendement en amande de 73 à 75 %.

Cette variété est donc à plus petit grain et à moins fort rendement en amande que les avoines blanches suédoises du type **Beseler**; sa production en paille et en grain est également inférieure; d'ailleurs elle n'a été nulle part adoptée dans notre pays.

Avoine **d'Eichsfeld** (Allemand : *Eichsfelder Hafer*). — *Race* d'origine allemande, comme la précédente, à feuillage ample, vert franc, paille assez haute, de grosseur moyenne, panicule de 22 à 28 centimètres de longueur, semi-étalée et bien fournie, portant de 60 à 90 épillets. Ces derniers sort à deux et quelquefois trois grains au sommet de la panicule et des principaux rameaux; la couleur de ces grains est jaunâtre, rarement bien jaune.

Les grains externes sont mutiques, rarement **aristés**, de même forme que ceux de l'avoine de **Beseler**; 1.000 grains pèsent de 40 à 45 grammes et leur rendement en amande est de 71 à 74 %.

L'avoine **d'Eichsfeld** épie et se récolte sensiblement en même temps que les avoines suédoises; ses liens de parenté avec ces dernières nous paraissent particulièrement nombreux et des plus frappants, aussi nous ne serions pas surpris qu'elle ne soit qu'une désignation locale d'une des avoines suédoises telles que l'avoine blanche de **Beseler** ou encore celle de **Probster**.

Avoine jaune de **Leutewitz**. — Variété à feuillage ample, vert franc, et à paille haute, grosse et forte, portant une panicule semi-dressée de 22 à 28 centimètres de longueur et garnie de 60 à 80 épillets.

*Principaux caractères*

NOMS DES VARIÉTÉS	FEUILLAGE	PAILLE	DATE de la flo- raison	PRÉCOCITÉ
Blanche de Suède . . .	A e z a m p e, v e r r a n c,	Blanche moyenne ou assez haute	4 juill.	1/2 tardive
Blanche de Beseler. . .		■	8 juill.	
De Probst.....		■	8 Juill.	
De Bestehorn .....			8 juill.	
Blanche de Heine •		■	8 juill.	
Des Iles danoises.. . .		■	8 juill.	
Abondance. ....			4 juill.	Assez hat.
d'Anderbeck.....		■	4 juill.	Assez hat.
d'Eischfeld .....		•	8 juill.	Demi-tard.
Jaune de Leutewitz.. .		Haute, grosse et forte	12 juill.	Tardive

des avoines à grain jaunâtre.

DATE de la ma- turi-té	NOMBRE de grains par épillet	Longueur en mill. mètres	CARACTÈRES du grain externe  Forme	POIDS de 1.000 grains externes	RENDE] MENT en amande  grains citernes
				gr.	%
10 août	2 <i>quelqf.</i> 3	14 à 15,5	Assez renflé, rarement <i>aristé</i> , un peu <i>gibbeux</i> , <i>glumelle</i> supérieure un peu dépri- mée ou convexe, baguette courte et talon avec poils soyeux.	42 à 46	70 à 73
11 août	2 <i>quelqf.</i> 3	14 à 15	■	43 à 45	72 à 74
11 août	2 <i>quelqf.</i> 3	14 à 15	■	40 à 44	72 à 74
11 août	2 <i>quelqf.</i> 3	14 à 15		42 à 46	72 à 74
11 août	2 <i>quelqf.</i> 3	14 à 15	■	42 à 46	71 à 74
11 août	2 <i>quelqf.</i> 3	14 à 15	•	40 à 44	71 à 74
6 août	2	15 à 16	Assez allongé et un peu effilé, moins plein que celui des avoines suédoises.	40 à 43	71 à 73
7 août	2 <i>quelqf.</i> 3	14 à 16	Assez effilé, à pointe aiguë.	40 à 44	70 à 73
11 août	2 <i>quelqf.</i> 3	14 à 15	Assez renflé, un peu <i>gibbeux</i> , même grain que l'avoine de <i>Beseler</i> .	40 à 45	71 à 74
5 août	2	15 à 16	Assez étroit, <i>emilé</i> , à pointe assez fermée.	40 à 44	70 à 72



Tableau conduisant à la détermination des avoines à grain jaunâtre.

<p>Avoines à grain blanc jaunâtre ou jaune pâle.</p> <p>Feuillage assez ample, vert franc. Paille assez haute ou moyenne; régulièrement à deux grains, grains externes mutiques, un peu renflés, de 14 à 16 millimètres, à glumelle supérieure convexe ou légèrement déprimée et ondulée.</p>			Blanche de Beseler.
			De Probater.
			De Bestehorn.
		Extrêmement voisines, peu distinctes.	Blanche de Heine.
			Des Iles danoises.
	Demi-tardives; grain externe de 14 à 15 millimètres, rarement plus, légèrement gibbeux, assez renflé, à glumelle inférieure ouverte à la pointe, et glumelle supérieure convexe ou légèrement déprimée. Originaires du Nord de l'Europe.		D' Eichsfeld.
		Légèrement plus hâtive.	Blanche de Suède.
	Assez hâtives — grain non gibbeux, effilé, moins plein que celui du groupe précédent, un peu plus long et pointe assez aigüe.		Abondance.
			D'Anderbeck.
	Tardive; grain externe de 15 à 16 millimètres, étroit, effilé, à pointe presque fermée.		Jaune de Leutewitz.

Ces épillet renferment régulièrement deux grains, rarement trois, le plus souvent jaunâtres. Les externes mutiques ont de 15 à 16 millimètres de **longueur**, avec une forme assez étroite, effilée, et la pointe assez fermée; la **glumelle** supérieure en est un peu déprimée et ondulée; 1.000 grains externes pèsent de 40 à 44 grammes, et leur rendement en amande est généralement compris entre 70 et 72 %.

Cette avoine est demi-tardive, épiant et arrivant à maturité plusieurs jours après les avoines blanches de **Beseler**, **Probster** et **Bestehorn**. Dans les sols frais et Fiches ou de bonne fertilité moyenne, le grain est régulier, assez court, ne dépassant guère 15 millimètres de longueur; dans les terres maigres et un peu fertiles, au contraire, ou dans les années très sèches comme celle de 1921, le grain s'allonge, devient très effilé et pointu, prenant ainsi la forme des avoines à glumes.

Il convient de noter que certaines avoines classées dans les avoines blanches (telles que les avoines Göttinger, Schuldentiger, **Waverley**, **Hvitling** (*Hafer*), Victoire, etc.) à cause de la couleur blanchâtre et uniforme de leur grain, se rattachent étroitement aux avoines blanches de **Beseler**, de **Probster** et de **Bestehorn**, dont elles ne seraient vraisemblablement que des lignées pures, ayant par suite une couleur régulière. D'une façon générale, toutes ces avoines, en dehors de faibles différences dans la couleur de leur grain, ne sauraient être que fort difficilement différenciées les unes des autres, principalement au point de vue pratique.

## AVOINES A GRAIN JAUNE

Les variétés à grain jaunâtre que nous venons d'étudier, ne renferment aucune variété à grain d'orge, les avoines à grain franchement jaune que nous allons maintenant passer en revue n'en comprennent qu'une seule, l'avoine jaune grosse des Ardennes, mais cette dernière est à épi compact, venant se ranger, par suite, tout naturellement à côté de l'avoine jaune Géante à grappes, qui est unilatérale.

Les avoines jaunes paniculées peuvent être rattachées à

cinq types suffisamment tranchés et bien distincts les uns des autres.

Le premier type est représenté par *l'avoine Kherson ou Sixty Day*, race américaine caractérisée par sa très grande précocité (ainsi que l'indique d'ailleurs son nom [*Sixty Day*] avoine de soixante jours), qui devance notablement comme épiaison et maturité les races cultivées les plus hâtives telles que l'avoine noire de **Mesdag** et l'avoine Hybride noire très hâtive. Les grains externes non **aristés** sont effilés, peu pleins et peu ouverts à la pointe, pesant moins de 40 grammes les 1.000 grains, leur longueur moyenne est de 15 à 16 millimètres; leur couleur en est d'un jaune pâle et non franchement jaune, comme l'est celle du grain du type suivant.

Le deuxième type se rencontre dans *l'avoine jaune de Flandre*, race tardive se rapprochant du précédent par le poids assez faible de son grain, ainsi que par sa forme assez effilée, plutôt terminée par une pointe aiguë que franchement ouverte, mais il s'en distingue d'une façon très nette par la différence de précocité, étant tardive au lieu d'être très précoce.

TROISIÈME TYPE. - *Avoine jaune hâtive d'Yvois*. — Bien que cette race soit loin d'être l'une des plus anciennes de cette série, il nous a semblé préférable de la prendre comme type, étant l'une des plus répandues à l'heure actuelle et des plus caractéristiques. Ces avoines diffèrent essentiellement des précédentes par leurs grains externes plus volumineux, plus renflés, pesant plus de 40 grammes les 1.000 grains, par leurs panicules **ovales**, leurs épillets **biflores**, avec une tendance marquée à former trois grains au sommet des principaux rameaux dans les terres de bonne fertilité moyenne; ce sont des avoines franchement demi-hâtives, mûrissant cinq à six jours environ après l'avoine blanche de **Ligowo**. A côté de l'avoine jaune hâtive d'**Yvois** viennent se ranger plusieurs autres variétés également très estimées telles que l'avoine jaune Scandinave, l'avoine jaune de **Beseler** (**Beseler** no III) et l'avoine Pluie d'Or. Ces races sont vraisemblablement issues par voie de sélection individuelle de vieilles races de pays anciennement

Usitées dans le nord de l'Europe telles que les avoines de Pfiffelbach, d'Anderbecker, de Probst, de Bestehorn, etc.

La quatrième série est constituée par des avoines tardives, se rapprochant sous ce rapport de l'avoine jaune de Flandre mais s'en différenciant par la longueur de leur grain externe de 16 à 17 millimètres, ainsi que par leur poids de 1.000 grains, toujours supérieur à 40 grammes. Ces grains ont une forme très effilée et pointue à leur extrémité, ce qui permet de les distinguer sans difficulté des grains renflés et ouverts à la pointe que l'on observe chez les avoines de la série précédente.

Les races que nous comprenons dans cette quatrième série sont, pour la plupart, assez usitées en Allemagne, ainsi que dans certaines contrées du nord de l'Europe; aucune d'entre elles n'a été adoptée dans les cultures de notre pays.

La cinquième série est représentée par une seule avoine, d'origine américaine et bien distincte : l'avoine jaune de Colomb. Elle se rapproche assez du type 4 par la forme de son grain, mais elle en diffère très visiblement par sa couleur, qui est d'un jaune acajou clair très particulier, ainsi que par sa précocité qui est sensiblement la même que celle des avoines de la troisième série.

Avoine Kherson (Synonyme : *Sixty Day oat*). — Cette race, que nous avons reçue d'Amérique quelques années avant la guerre, figure depuis cette époque dans notre collection d'études; assez peu élevée et de vigueur moyenne, elle s'est montrée particulièrement remarquable par sa très grande précocité, étant la plus hâtive de toutes les races actuellement usitées appartenant à l'avoine commune; elle épie en effet huit jours avant l'avoine de Mesdag et quatre à cinq jours environ avant l'avoine hybride noire très hâtive. La panicule en est toujours peu chargée, ne portant guère plus de 50 à 60 épillets biflores et non aristés; son port est plutôt demi-étalé.

Les grains sont d'une couleur jaune pâle, sans soies à la base du talon; les externes, de 15 à 16 millimètres de longueur, sont médiocrement effilés et assez ouverts vers la pointe, laissant ainsi apercevoir la glumelle supérieure de forme plutôt convexe.

La baguette en est très fine, avec une longueur voisine de 2 millimètres.

Poids de 1.000 grains externes .....	37 gr
— des amandes de ces grains .....	27%, 5
Rendement en amande de ces grains .....	74 %

Race moyennement productive, peu sensible à l'échaudage, mais par contre assez peu résistante à la verse, convenant surtout aux terres peu fertiles, graveleuses et sèches des climats continentaux.



En 1923, nous avons reçu de l'Université de Cracovie, sous le nom d'avoine *Niemiercraviski*, une race à grain jaune extra-précoce, qui nous a paru présenter les plus grandes analogies avec l'avoine Kherson, tous leurs caractères essentiels étant sensiblement les mêmes.

Fig. 25. — Grain de l'avoine jaune de Flandre: double de grandeur naturelle.

Avoine jaune de Flandre (Synonyme : *avoine des Salines*). — Race à feuillage ample, vert franc et à paille jaunâtre, haute, forte et assez grosse. Panicule assez étalée, très ramifiée, bien fournie, présentant en moyenne de 60 à 90 épillets, le plus souvent à deux grains, mais toutefois avec une tendance à former, aux sommets des rameaux principaux, des épillets à trois grains.

Les grains externes, le plus souvent mutiques, ont une longueur de 15 à 16 millimètres. Ils ne sont pas généralement très pleins, ordinairement effilés et à pointe assez aiguë. La *glumelle* supérieure en est rarement convexe, le plus souvent plus ou moins déprimée; le grain est peu ouvert sur la face dorsale, et les bords de la *glumelle* inférieure forment deux bourrelets assez accentués. Il en résulte que sur cette face le grain présente une sorte de rainure dont la *glumelle* supérieure occupe le fond.

La baguette, de 2 millimètres à 2" 5 environ de longueur, est assez grêle, plutôt cylindroïde qu'aplatie, sans cannelures, peu renflée au sommet, mais avec cicatrice bien nette.

Le talon du grain est peu développé, dépourvu totalement de poils soyeux, ainsi d'ailleurs que la baguette. Le poids de 1.000 grains externes est généralement peu élevé, de 36 à



Fig. 26. — Avoine jaune de Flandre (1/3 de grandeur naturelle).

39 grammes, mais l'écorce en est très fine et leur rendement en amande est ordinairement compris entre 73 et 76 %. Les grains internes, dont le poids est de 22 à 25 grammes, sont

**assez pleins, avec un rendement en amande dépassant souvent 80 %.**

L'avoine jaune de Flandre est une variété tardive, fleurrissant environ quinze jours après l'avoine blanche de Pologne et quatre jours environ après l'avoine noire de Brie; en année normale, elle arrive à maturité quatorze jours après les avoines blanches de Sibérie et de Pologne; si la saison est pluvieuse comme au cours des étés 1924 et 1925 sa récolte est fort retardée, et dans ce cas il est même souvent très difficile d'apprécier exactement sa date de maturité.

Cette variété est fort estimée en France où elle est très cultivée dans certaines régions; elle est bien appréciée dans les départements du Nord, qui fournissent toujours les plus belles avoines de semence; depuis quelques années toutefois, elle se trouve fortement concurrencée par certaines races d'obtention plus récente telles que les avoines jaune hâtive **d'Yvois**, Pluie d'Or, et Victoire, variétés très améliorées et moins tardives.

Le rendement de l'avoine jaune de Flandre est très élevé dans les terres riches ou de bonne fertilité moyenne; dans des essais comparatifs poursuivis pendant plusieurs années dans les champs d'expériences départementaux, elle a donné les rendements suivants :

NOMS DES VARIÉTÉS	RENDE- MENT en grain par hectare	RENDE- MENT en paille par hectare	NOMBRE d'essais compara- tifs
	quintaux	quintaux	
Jaune de Flandre. ....	16,14	23,50	7
Hongrie blanche .....	16,45	25,16	
Jaune de Flandre .....	18,49	23,44	24
Jaune géante a grappes. . .	19,51	28,48	
Jaune de Flandre. ....	18,65	25,35	9
Noire de Coulommiers.. .	16,71	28,55	
Jaune de Flandre. ....	17,22	21,80	9
native de Sibérie.....	16,12	20,53	

D'après ce tableau, on remarque que, dans 49 essais, la moyenne des rendements en grain a oscillé entre 16 et 18 quintaux et demi; seule l'avoine jaune géante à grappes s'est montrée sensiblement supérieure; le rendement en paille, qui varie de 21 à 26 quintaux, est également fort satisfaisant.

L'avoine jaune de Flandre est une race qui ne convient qu'aux bonnes terres profondes et suffisamment fraîches; elle résiste souvent assez mal à la sécheresse, ne donnant dans ces conditions qu'un grain peu nourri, léger, le poids de l'hectolitre n'étant alors que de 42 à 44 kilos.

En résumé, c'est une bonne race productive, assez résistante à la verse et ne s'égrenant pas facilement; comme elle talle fort peu, il convient de la semer assez épaisse.

**Avoine jaune de Groningue.** — L'avoine jaune de Groningue est une variété qui se rattache nettement à notre troisième série d'avoines jaunes, dont nous avons pris comme type l'avoine jaune hâtive d'**Yvois**. Mais nous avons jugé utile de décrire d'abord cette race, ainsi d'ailleurs que les avoines d'**Anderbecker** et de **Piffelbach**, parce que ce sont là de vieilles variétés originaires des pays du Nord, constituées le plus souvent de populations hétérogènes, d'où l'on a retiré dans la suite, par sélection individuelle, de nouvelles sortes pures constituant des avoines améliorées supérieures comme rendement aux anciennes races de pays, dans lesquelles elles existaient en mélange.

L'avoine jaune de Groningue, ainsi d'ailleurs que toutes celles de cette série, se distingue de l'avoine jaune de Flandre par une différence très marquée dans la précocité ainsi que dans la grosseur et la forme des grains.

Plante vigoureuse, à feuillage assez ample, vert franc, avec paille jaunâtre, assez haute et assez forte. La panicule, de 22 à 28 centimètres de longueur, est semi-érigée, portant de 60 à 90 épillets très régulièrement à deux grains.

Les grains externes, ordinairement mutiques, longs de 15 à 16 millimètres, sont beaucoup plus renflés que ceux de l'avoine jaune de Flandre; leur forme est moins effilée, avec la **glumelle** inférieure assez ouverte à la pointe et la **glumelle** supérieure



convexe. Le talon est dépourvu de poils soyeux, et la baguette en est moins grêle, sensiblement élargie à la partie supérieure, avec deux fines cannelures latérales bien visibles.

Les grains externes sont gros et lourds, leur poids pour 1.000 grains étant compris entre 44 et 48 grammes, avec un rendement en amande de 71 à 73 %. Ces amandes sont très belles, cylindroïdes, de 9 à 10 millimètres de longueur. Les grains internes sont bien ouverts, très pleins et bien renflés, pesant de 29 à 32 grammes les 1.000 grains, avec un rendement en amande de 77 à 80 %.

Comme précocité, l'avoine jaune de Groningue est demi-hâtive, devançant de huit jours comme maturité l'avoine jaune de Flandre.

**Avoine jaune de Pfiffelbach.** — Race allemande à feuillage ample vert franc et paille moyenne. Panicule assez fournie portant des épillets à deux grains, plus rarement à trois.

Grains externes mutiques, ou quelquefois pourvus d'une arête fine et droite, de 15 à 16 millimètres de longueur, sensiblement moins renflés et moins pleins que ceux de l'avoine jaune de Groningue; sa précocité est à peu près la même que celle de cette dernière.

L'avoine jaune de **Pfiffelbach** est une avoine de pays, dépourvue d'uniformité, comme le sont d'ailleurs la plupart de ces races; il ne semble pas que sa culture ait pris une sérieuse extension en dehors de la région où elle a pris naissance.

L'avoine d'**Anderbecker** est une autre vieille race de pays, dont la culture est restée fort localisée; ses affinités avec l'avoine jaune de **Pfiffelbach** sont considérables; c'est de cette dernière qu'est sortie, par sélection individuelle, l'avoine jaune de **Beseler** n° III dont nous parlerons plus loin.

**Avoine jaune hâtive d'Yvois** (1). — Belle race obtenue dans nos champs d'expériences, mise au commerce en 1904, et actuellement l'une des plus cultivées en France. Issue du

---

(1) Nous avons désigné cette variété sous le nom d'avoine **d'Yvois** parce qu'elle a été obtenue à *Carignan* qui jadis s'appelait *Yvois*.

croisement de l'avoine blanche de **Ligowo** par l'avoine jaune de **Probster**, cette variété a conservé la précocité et la beauté du grain de la première et elle a hérité, d'autre part, de la seconde, d'un grain bien jaune et d'une panicule très chargée.



Fig. 27. -- Avoine hybride jaune hâtive d'Yvois.  
(1/3 de grandeur naturelle).

Feuillage assez ample, tallage moyen, sans tendance à remonter; paille blanche, haute, bien résistante à la verse.

Poids de 1.000 grains externes .....	48 <sup>gr</sup> 8
— — — — — décortiqués .....	35 <sup>gr</sup> 6
Rendement en amande de ces grains .....	72 %
Poids de 1.000 grains internes .....	28 <sup>gr</sup> 9
— — — — — décortiqués .....	22 <sup>gr</sup> 9
Rendement en amande de ces grains .....	79 %

D'après ces chiffres, cette avoine est susceptible de pouvoir concurrencer, sous le rapport du poids de 1.000 grains et du rendement en amande, les meilleures races à grain blanc ou jaune actuellement cultivées. Ses panicules, de faciès **ovalaire**, sont chargées de nombreux épillets régulièrement **biflores**, souvent même **triflores** aux sommets des principaux rameaux. A la maturité, qui survient sensiblement en même temps que celle de l'avoine blanche de **Ligowo**, les grains sont bien jaunes, ouverts à la pointe et bien pleins; peu sujette à l'échaudage, et donnant par suite une proportion très réduite de grains doubles, cette race améliorée, très bien fixée et peu exigeante, est susceptible de donner un rendement excessivement élevé en paille et en grain, même dans les terres de fertilité moyenne, par suite de son enracinement particulièrement puissant.

Avoine jaune scandinave (Noms étrangers : *Grannenlos*, *Borstlos*, *Probsteier Hafer*). — Obtenue à **Svalöf**, cette belle race représente une sorte améliorée de l'avoine de **Probst** si cultivée dans tout le nord de l'Europe, où elle est d'ailleurs usitée et connue sous des noms très variés suivant les régions.

Demi-hâtive et à bon tallage, l'avoine jaune scandinave possède une paille forte et assez élevée, portant une panicule à rameaux demi-dressés, flexibles. Épillets à deux et souvent trois grains, entourés de balles assez étroites et retombantes. Grain bien jaune, assez allongé et sans arête, très plein avec la **glumelle** supérieure plutôt convexe.

Poids de 1.000 grains externes .....	44 <sup>gr</sup> 2
— des amandes de ces grains . . . . .	31 <sup>gr</sup> 6
Proportion pour cent d'amandes .....	71,5 %
Poids de 1.000 grains internes .....	28 <sup>gr</sup> 8
— des amandes de ces grains .....	21 <sup>gr</sup> 9
Proportion pour cent des amandes .....	76 %

Variété améliorée, à grand rendement, peu exigeante sur la qualité et la nature du sol, présentant de grandes affinités avec l'avoine jaune de **Beseler** n° III, bien que n'ayant pas la même origine.

Elle est à recommander particulièrement pour les terrains lourds et froids, où elle réussit admirablement.



Fig. 28. — !Avoine Jaune scandinave ( $\frac{1}{3}$  de grandeur naturelle),

Avoine de **Beseler** no III (Synonyme : *Avoine jaune de Beseler*). — Sélectionnée par M. O. **Beseler** dans la vieille avoine d'**Anderbecker**, cette avoine présente une très grande régularité comme végétation ainsi que dans la forme et la couleur de ses grains qui se rapprochent beaucoup comme aspect de ceux de l'avoine jaune scandinave que nous venons de décrire.

La végétation en est également vigoureuse, la paille en est forte et solide, lui permettant de résister à la verse dans les sols de bonne richesse moyenne ou même bien fumés.

Le grain en est franchement jaune, bien plein, toutefois un peu plus effilé et moins renflé que dans l'avoine jaune hâtive **d'Yvois**, qui la devance de quelques jours comme précocité.

Le poids de 1.000 grains externes, dans les bons lots de semences, est de 44 à 45 grammes, avec un rendement moyen de 72 % en amandes.

L'avoine jaune de **Beseler** présente sensiblement les mêmes aptitudes que l'avoine jaune scandinave, étant comme elle une race à grand rendement, peu sensible à l'échaudage et à la verse.

Avoine American Beauty. — Cette avoine nous a été adressée d'Amérique il y a de cela une quinzaine d'années. Malgré son nom et sa provenance, nous serions tentés de voir en elle l'une des deux variétés que nous venons de décrire, tant elle partage leurs principaux caractères de végétation, en particulier comme précocité, faciès de la panicule et du grain, qui est jaune, bien nourri et bien plein, avec un rendement en amande des grains externes pouvant atteindre 73 à 74 %.

Cette avoine constitue, avec les trois précédentes, un petit groupe de sortes extrêmement voisines et fort difficiles à distinguer les unes des autres. Les différences que l'on est susceptible d'observer entre elles ne dépassent guère comme valeur celles que l'on rencontre chez la même sorte par suite du jeu de la fluctuation, c'est-à-dire par suite des variations déterminées par les conditions biologiques et spécialement l'écartement, la composition physique et chimique du sol, etc.

Ce sont là d'ailleurs des sortes toutes fort recommandables' en particulier l'avoine jaune hâtive **d'Yvois**, dont la précocité et la qualité du grain sont sensiblement plus grandes.

Avoine Pluie d'Or (Noms étrangers : Allemand : *Goldregen Hafer*; Suédois : *Goldregen Haver*). — Obtenue à la Station de **Svalöf**, cette variété serait issue de l'avoine blanche de Milton, race américaine à grain blanc, décrite précédemment.

L'avoine Pluie d'Or est caractérisée par une paille blanche!

haute, assez fine et malgré cela remarquablement forte; la panicule, assez courte, ne dépassant guère 25 centimètres de longueur, est de facies **ovalaire** et bien fournie en fins rameaux abondamment garnis d'épillets régulièrement **biflores**.

Le grain, d'un beau jaune clair, est non **aristé**, de taille sensiblement moindre que chez les races précédentes; malgré cela assez plein, possédant, d'autre part, une écorce remarquablement fine.

Poids de 1.000 grains externes .....	39 <sup>gr</sup> 4
— des amandes de ces grains. ....	29 <sup>gr</sup> , 2
Rapport de l'amande au grain .....	74 %
Poids de 1.000 grains internes .....	23 <sup>gr</sup> 8
— des amandes de ces grains .....	18 <sup>gr</sup> 6
Rapport de l'amande au grain .....	78

Cette avoine est demi-hâtive, sensiblement de même **précocité** que les avoines jaune Scandinave et jaune de **Beseler** et à fort tallage, notablement plus élevé que celui des autres avoines à grain blanc ou jaune.

D'après les **obteneurs**, cette race a été sélectionnée **principalement** dans le but de créer une avoine fourrage à grand rendement, avec paille fine et fort tallage; dans ces conditions, la grosseur du **grain était** considérée comme un caractère de valeur secondaire.

C'est une avoine extrêmement accommodante sur la nature du terrain, des plus recommandables pour les sols légers et maigres; elle trouve moins bien sa place dans les terres fortes, où elle présente l'inconvénient, surtout en année humide, de remonter étonnamment, en ne donnant le plus souvent qu'un grain maigre et léger.

De nombreux agriculteurs, à l'heure actuelle, lui reconnaissent beaucoup de qualités, aussi lui réservent-ils chaque année une large place dans leurs ensemencements de printemps.

Nous pourrions en dire tout autant pour les avoines jaune **d'Yvois** et Victoire, qui sont particulièrement adaptées aux sols frais de bonne fertilité moyenne, où elles sont susceptibles de donner des rendements excessivement élevés en grain lourd et pesant.

**Avoine jaune colossale** (Nom étranger : *Garton's Colossal Oat*). — Race obtenue par Garton en Angleterre il y a de cela environ une vingtaine d'années, et possédant des caractères propres permettant de la distinguer aisément de toutes celles qui sont décrites précédemment. La paille, en effet, en est très haute et forte et la panicule grande, pyramidale, est composée de longs rameaux étalés, infléchis et retombants à l'approche de la maturité; les épillets sont à balles longues, amples, ballonnées, contenant deux grains bien jaunes, dont l'externe est généralement muni d'une arête droite et fine; il est de forme cylindroïde, allongée, de 16 à 17 millimètres de longueur.

Poids de 1.000 grains externes .....	44g· 6
— des amandes de ces grains . ....	33 <sup>gr</sup> 5
Rapport de l'amande au grain. ....	75 %
Poids de 1.000 grains internes .....	26 <sup>gr</sup> 2
— des amandes de ces grains .....	20 g' 3
Rapport de l'amande au grain .....	77 %

C'est donc une avoine à écorce fine, à amande bien développée, dont la précocité est très voisine de celle des avoines jaune Scandinave et jaune de *Beseler*; elle est très productive, ayant toutefois l'inconvénient d'avoir la *paille* trop élevée, sujette à verser sous l'effort de vents violents.

**Avoine Goldfinder.** — Race anglaise obtenue et mise au commerce il y a de cela près de vingt ans par Garton, le sélectionneur anglais réputé.

Issue d'un croisement où figuraient comme parents l'avoine noire d'hiver et l'avoine blanche de Pologne, cette variété serait douée, d'après l'*obteneur*, d'une rusticité intermédiaire entre les avoines de printemps et les avoines d'hiver, aussi la qualifie-t-il d'avoine semi-rustique, pouvant être semée sans inconvénient dans le courant de janvier. Mais si cette culture est possible sous le climat peu rigoureux de l'Angleterre, il n'en est plus de même chez nous pour les régions du Nord, de l'Est, du Nord-Est et même du Centre, où le thermomètre est susceptible de descendre dans le cours des mois de décembre à février au-dessous de 10° centigrades.

L'avoine Goldfinder est une race demi-tardive, à paille de hauteur moyenne, assez fine et n'ayant pas une résistance très grande à la verse; la panicule en est grande, très étalée, à rameaux allongés et grêles, comme dans les avoines noires et grises d'hiver; à l'approche de la maturité, ces derniers sont infléchis et plus ou moins retombants.

Le grain en est bien jaune, assez allongé et bien plein, rappelant assez comme aspect celui de l'avoine jaune Colossale; il possède une écorce assez fine, avec un rendement moyen en amande de 74 à 75 %.

L'avoine Goldfinder se rencontre parfois dans les cultures du Nord de la France où elle a été introduite il y a environ une quinzaine d'années, mais elle n'y a jamais pris beaucoup d'extension, attendu qu'elle ne s'est jamais fait remarquer par quelque qualité particulière.

Avoine jaune de Thuringe. — Variété très tardive, à **feuillage** ample, vert franc et à paille haute, grosse et forte.

La panicule, de 22 à 28 centimètres de longueur, est très fournie, très ramifiée, portant généralement de 70 à 100 épillets; ces derniers sont le plus souvent à deux grains, quelquefois à trois au sommet des principaux rameaux.

Les grains externes, longs de 16 à 17 millimètres, sont mutiques, de couleur bien jaune et régulière; ils sont de forme assez allongée, à **glumelle** inférieure peu ouverte à l'extrémité, le plus souvent avec pointe aiguë; la **glumelle** supérieure est convexe et le grain, par suite, assez plein; le talon porte quelques poils soyeux à la base, et la baguette est courte, en tête de clou et sans cannelures.

Le poids de 1.000 grains externes est de 43 à 46 grammes, et leur rendement en amande est peu élevé : de 67 à 70 %. C'est donc une avoine à écorce assez épaisse et assez dure; les grains externes sont effilés, assez pleins, longs de 12 à 14 millimètres; 1.000 de ces grains pèsent 27 à 30 grammes, et leur rendement en amande est de 78 à 80 %.

L'avoine jaune de Thuringe est très tardive, encore plus que l'avoine jaune de Flandre, épiant et arrivant à maturité deux à trois jours après cette dernière.



C'est une race assez distincte, inconnue en France et assez cultivée en Allemagne où elle est fort estimée; son grain est sensiblement plus gros et plus renflé que celui de l'avoine jaune de Flandre; son rendement se rapproche beaucoup de celui de cette dernière; et nous ne serions pas étonnés qu'elle n'en soit qu'une forme particulière produite par des influences climatiques.

Avoine jaune d'Août. — Variété très tardive, à feuillage moyen, vert franc, et à paille assez élevée, terminée par une panicule de 20 à 25 centimètres portant 60 à 80 épillets à balles longues, assez étroites et pointues de 22 à 25 millimètres; ces épillets sont à deux grains, mais avec une proportion assez élevée d'épillets à trois grains; les grains externes, très souvent **aristés**, ont une longueur de 16 à 17 millimètres; ils sont bien jaunes, assez pleins, à pointe fermée ou légèrement ouverte, à **glumelle** supérieure le plus souvent convexe ou légèrement déprimée; le talon porte quelques rares soies, qui souvent même font complètement défaut.



Fig. 29. — Grain de l'avoine jaune d'Août (double de grandeur naturelle).

La baguette du grain est généralement moyenne, assez fine, sans cannelures, ou avec deux faibles stries latérales, et en tête de clou, avec une cicatrice bien nette. 1.000 grains externes pèsent 44 à 46 grammes, avec un rendement moyen en amande de 69 à 71 %. L'avoine jaune d'Août présente une précocité analogue à celle de l'avoine jaune de Thuringe, arrivant maturité, comme elle, environ deux ou trois jours après l'avoine 'jaune de Flandre.

Avoine jaune de Colomb (Synonyme : *Avoine Colombus*). — Race hâtive à feuillage ample, vert franc, et à paille assez

haute, de grosseur moyenne, ou même assez fine, étant donnée sa taille assez élevée.

La panicule, moyennement étalée, de 22 à 26 centimètres de longueur, porte en général de 50 à 70 épillets à deux et quelquefois trois grains.

Ces derniers ont une couleur absolument caractéristique, que nous n'avons observée dans aucune autre variété; ils sont d'une teinte jaune, plus ou moins fumé ou teinté de roux, avec les nervures toujours plus claires, ressortant assez bien sur le fond du grain.

Les **grains** externes sont assez renflés, très rarement **aristés**, de 16 à 17 millimètres de longueur, avec la **glumelle** inférieure se terminant le plus souvent en pointe aiguë et à bords légèrement roulés en bourrelets; la **glumelle supérieure** est rarement convexe et plutôt légèrement déprimée et ondulée. La baguette est le plus souvent courte, assez forte, en tête de clou, à cicatrice nette et sans canelures bien apparentes.



Fig. 30. — Avoine jaune de Colomb (double de grandeur naturelle).

Le poids de 1.000 grains externes est de 40 à 43 grammes, et leur rendement en amande de 72 à 74 %. Les grains internes sont relativement courts, très renflés et bien ouverts, avec un poids moyen de 1.000 grains de 26 grammes et un rendement en amande de 77 à 79 %.

L'avoine jaune de Colomb est assez hâtive et bien productive; son épiaison coïncide avec celle des variétés très hâtives telles que les avoines blanches de Pologne et hâtive de Sibérie, mais elle met beaucoup plus de temps pour arriver à maturité, n'étant généralement bonne à faucher que cinq à six jours environ après ces dernières.

L'avoine jaune de Colomb n'est pas usitée en France, elle est, au contraire, assez cultivée en Amérique et en Allemagne. C'est une race qui nous a toujours paru présenter d'assez sérieuses qualités, étant hâtive, bien productive, peu sensible à la verse et très résistante à la sécheresse, arrivant à donner

par les étés très secs, un grain presque aussi plein et aussi beau que dans les bonnes années.

Elle conviendrait tout particulièrement pour les sols perméables peu profonds, siliceux ou calcaires, où l'échaudage est généralement fort à craindre.

Avoine jaune de Waterloo. — Race demi-tardive, à feuillage ample, vert franc, à paille haute, particulièrement grosse et forte, avec des panicules très développées, de 28 à 35 centimètres de longueur, un peu resserrées, très ramifiées, portant de 125 à 160 épillets, **chiffre** assez rarement atteint chez les avoines.

Épillets à deux et quelquefois trois grains, bien jaunes; l'externe est le plus souvent mutique, de 14 à 15 millimètres de longueur, assez étroit, légèrement **gibbeux**, à pointe assez ouverte et à **glumelle** supérieure un peu convexe; la baguette est courte, de grosseur moyenne. Ces grains externes sont de grosseur un peu au-dessous de la moyenne, le poids de 1.000 grains externes étant de 37 à 39 grammes et leur rendement en amande de 71 à 73 %.

L'avoine de Waterloo, comme floraison et maturité, devance de six à huit jours l'avoine jaune de Flandre. Très recommandée en Allemagne, elle n'est pas usitée en France.

En dehors de sa panicule très fournie, elle ne nous a pas paru présenter de qualités sérieuses.

Le grain en est petit, assez léger, et la paille grossière, étant plutôt utilisable comme litière que comme nourriture pour les animaux.

## AVOINES A GRAIN JAUNE UNILATÉRALES

Avoine jaune grosse des Ardennes à grappes. — Cette récente création de notre Maison a été offerte aux agriculteurs en 1913. Elle est sortie par voie d'hybridation de l'avoine Gloire d'Ostende (*Storm-King Oat*) dont cette nouvelle race a conservé tous les principaux mérites: précocité et grande résistance à la verse; comme elle également, elle présente un grand **dévelop-**

pement des poils et des cils sur l'appareil foliacé, caractère que l'on n'observe que chez un nombre très limité d'avoines cultivées.

Race très vigoureuse, à très faible tallage, possédant une paille grosse, forte, de moyenne hauteur, bien résistante à la verse, portant une panicule compacte avec tous les rameaux dressés et appliqués contre l'axe. Feuillage fort ample, d'un vert foncé.

Les épillets, régulièrement biflores, sont mutiques, renfermant à la maturité des grains jaunes, gros, courts, et très renflés.

Le poids de 1.000 grains externes est voisin de 50 grammes; le rapport de l'amande au grain est en moyenne de 64 à 65 %, tandis que celui des grains externes est de 79 %.

Si cette avoine, ainsi d'ailleurs que toutes celles à épi compact, possède une écorce de grain un peu épaisse, elle offre, par contre, le très grand avantage d'être *fort productive*, avec une fermeté et une rigidité de paille extraordinaire.

Très hâtive et un peu sujette à l'échaudage, elle demande à être semée de bonne heure au printemps; dans ces conditions elle donne un grain lourd, très plein, à amande fort nourrie et bien développée; d'autre part, à cause de son faible tallage et de la

grosseur de son grain, il y a toujours lieu de la semer assez drue,



Fig. 31. — Avoine jaune grosse des Ardennes, à grappes (Réd. de fl2).

**Avoine** jaune géante à grappes. — Variété unilatérale sortie par variation de l'avoine jaune de Flandre et obtenue par MM. **Vilmorin** et **Andrieux** il y a une trentaine d'années.



Fig. 32. — Avoine jaune géante à grappes (Red. de 1/2).

Cette avoine a un feuillage ample, vert franc, une paille haute et forte, terminée par une panicule unilatérale bien dressée, longue de 25 à 30 centimètres, renfermant de 80 à 125 épillets, qui sont tous orientés dans la même direction.

Ces épillets renferment deux et quelquefois trois grains de 15 à 16 millimètres de longueur, ressemblant énormément à ceux de l'avoine jaune de Flandre, aussi est-il fort difficile de distinguer ces avoines l'une de l'autre dans les lots de semence.

1.000 grains pèsent environ 37 à 39 grammes et leur rendement en amande est de 72 à 75 %.

L'avoine jaune géante à grappes est tardive, mûrissant en même temps que l'avoine jaune de Flandre; son tallage est faible, aussi est-il nécessaire de semer dru.

Cette variété a l'avantage de peu s'égrener à l'approche de la maturité et de pouvoir supporter, sans verser, des rendements très élevés. C'est une variété extrêmement méritante pour les sols riches et les défrichements; elle n'est guère surpassée sous ce rapport, que par l'avoine, **Briego** ainsi que par les avoines noires **Ligowo-Brie** obtenues par M. **Schribaux**; elle ne convient guère aux terres moyennes ou médiocres, où elle a une tendance à dégénérer

On pourrait toutefois lui reprocher d'être un peu tardive, assez **difficile** à battre et enfin d'avoir un grain assez petit et pas toujours très plein.

Nous donnons ci-joint le tableau des rendements qui ont été obtenus avec cette variété dans les essais comparatifs des champs d'expériences départementaux.

VARIÉTÉS	RENDE- MENT en grain par hectare	RENDE- MENT en paille par hectare	NOMBRE d'essais compara- tifs
	quintaux	quintaux	
Jaune géante à grappes. Blanche de Hongrie. ....	21,69 23,46	25,92 28,78	17
Jaune géante à grappes. Jaune de Flandre. ....	19,51 18,49	27,48 23,44	24
Jaune géante à grappes. Noire de Coulommiers. .	21,24 16,19	32,11 25,20	19
Jaune géante à grappes. Blanche de Sibérie .....	21,41 16,21	29,39 22,10	14

D'après ce tableau, nous voyons que l'avoine jaune Géante à grappes est une race extrêmement productive en paille et en grain; peu de variétés sont susceptibles de la surpasser. Bien que, d'après la première série d'essais, elle soit inférieure à l'avoine blanche de Hongrie, comme rendement en paille et en grain, elle lui est cependant, d'une façon générale, bien supérieure pour les terrains riches.

Nous citerons encore une variété d'avoine mise au commerce il y a quelque vingt-cinq ans en Amérique sous le nom de *Golden Giant Side Oats*.

Mise en comparaison pendant plusieurs années avec l'avoine jaune Géante à grappes, elle s'est montrée absolument identique; nous la considérerons donc comme synonyme.

*Principaux caractères des avoines*

NOMS DES VARIÉTÉS	FEUILLAGE	PAILLE	Date de la floraison	PRÉCOCITÉ
Jaune grosse des Arden- nes.....	Très ample vert franc	Grosse et forte	3 juill.	Assez hâtive
Jaune géante à grappes.	Ample vert franc	Haute et forte	16 juill.	Tardive
Jaune de Flandre . . .	»	»	16 juill.	Tardive
Jaune hâtive d'Yvois...	Assez ample, vert franc	Assez haute	2 juill.	Assez hâtive
Jaune scandinave . . .	»	»	4 juill.	1/2 hâtive
Jaune de Beseler. . . .	»	»	4 juill.	»
American Beauty. . . .	»	»	4 juill.	»
Pluie d'or.....	»	»	5 juill.	»
Jaune de Groningue . .	Assez ample, vert franc	Assez haute	4 juill.	1/2 hâtive
Jaune de Waterloo. . .	Ample, vert franc	Haute, très forte, grosse	8 juill.	1/2 tardive
Jaune de Piffelbach. . .	»	Assez haute moyenne	6 juill.	1/2 hâtive
Jaune colossale . . . .	Ample, vert franc	Très haute	5 juill.	1/2 hâtive
Goldfinder. ....	Assez ample	Moyenne	8 juill.	1/2 tardive
Jaune de Colomb. . . .	»	Haute Moyenne	2 juill.	1/2 hâtive
Jaune de Thuringe.	»	Haute, grosse et forte	18 juill.	Très tar- dive
Jaune d'août .....	Moyen, vert franc	Haute et forte	18 juill.	Très tar- dive
Kherson (Sixty Day). .	»	Moyenne	20 juin	Très pré- coce

i grain jaune.

DATE de la matu- rité	NOMBRE de grains par épillet	PRINCIPAUX CARACTÈRES DU GRAIN EXTERNE		POIDS de 1.000 grains sternes	RENDE- MENT en amande des grains ex ternes
		Longueur en milli- mètres	Forme		
6 août	2	14 h 15	Gros, très renflé, <b>glumelle</b> supérieure très déprimée.	gr. 49 à 50	% 64 h 66
17 août	2 <i>quelqf.</i> 3	15 à 16	Effilé, assez étroit rarement <b>aristé</b> , h <b>glumelle</b> supérieure un peu déprimée.	37 h 39	72 à 7
17 août	2 <i>quelqf.</i> 3	15 à 16	Effilé assez étroit, rarement <b>aristé</b> , à <b>glumelle</b> supérieure un peu déprimée.	36 à 39	73 h 76
7 août	2 <i>quelqf.</i> 3	15 h 16	Non <b>aristé</b> , bien plein, avec <b>glumelle</b> supérieure convexe.	44 h 49	72 h 7
9 août	2 <i>quelqf.</i> 3	15 h 16	■	■	
9 août	■	15 h 16	■	■	■
9 août	■	15 h 16	■	■	■
10 août	■	14 à 15	Non <b>aristé</b> , assez plein, <b>glumelle</b> supérieure convexe.	38 à 39	73 à 74
9 août	2	15	Rarement <b>aristé</b> , assez plein. h <b>glumelle</b> supérieure convexe.	44 h 48	71 h 73
10 août	2 <i>quelqf.</i> 3	14 h 15	Rarement <b>aristé</b> , plein légèrement gibbeux, à <b>glumelle</b> supérieure convexe.	37 à 39	71 h 73
8 août	2	15 à 16	Rarement <b>aristé</b> , effilé pointu, h <b>glumelle</b> supérieure convexe.	37 h 40	72 h 75
10 août	2	16 h 17	Souvent <b>aristé</b> , effilé, assez plein et cylindroïde.	43 h 45	75
11 août	2	16 h 17	Voisine de celle du précédent	■	■
7 août	2 <i>quelqf.</i> 3	16 h 17	Rarement <b>aristé</b> , très effilé, pointu h <b>glumelle</b> supérieure déprimée; jaune roussâtre.	40 h 43	72 à 74
19 août	2 <i>quelqf.</i> 3	16 à 17	Rarement <b>aristé</b> , effilé, pointu, h <b>glumelle</b> supérieure convexe.	43 h 46	67 à 70
18 août	2 souvent 3	16 à 17	Souvent <b>aristé</b> , assez plein, à <b>glumelle</b> supérieure convexe.	44 à 46	69 h 71
25 juill.	2	15 h 16	Non <b>aristé</b> , effilé, pointu.	37 à 38	72 h 75



Tableau conduisant à la détermination des avoines à grain jaune.

i	Unilatérale	Très gros, très renflé, hâtive, inflorescence courte, compacte, <b>glumelle</b> supérieure déprimée.	Jaune grosse des Ardennes.
	Grain :	Fin et effilé, tardive. Inflorescence allongée, <b>glumelle</b> supérieure peu déprimée.	Jaune géante à grappes.
m	Jaune roussâtre ou jaune acajou clair, effilé et pointu de 16 à 17 millimètres.		Jaune de Colomb.
	Très hâtive, grain de 15 à 16 millimètres, effilé et pointu.		Kherson (Sixty Day).
ns é al e.	Tardive, grain de 15 à 16 millimètres assez effilé et pointu		Jaune de Flandre.
	Très haute et grosse		Jaune do Waterloo.
plus oa	De 37 à 40 grammes	Non demi-16 mil-panicule à plus de 100 épillets.	Jaune Pluie d'or.
	14 à 16 millimètres	très hâtive grain précocement de : 15 à 16 millim.	
plus oa	Poids de 1.000 grains externes :	Grains bien pleins à glumelle supérieure convexe, ouvert à la pointe, rarement aristé, inflorescence de facies ovulaire.	Jaune de Phiffelbach.
	de 42 à 48 gr.	Inflorescence très ample, très étalée' Paille très haute.	Jaune liât. d'Yvois.
plus oa	1/2 tardive	Inflorescence moyenne, non très étalée.	Jaune Scandinave.
	Grain cylindrique.	Paille assez haute.	Jaune de Bescler.
plus oa	16 à 17 millimètres	Épillets biflores, rarement aristés, grain effilé et pointu	American Beauty.
	Très tardives.	Épillets ordinairement triflores, souvent aristés, grain assez plein, convexe.	Jaune de Groningue.
			Jaune Colossale.
			Jaune Goldlinder.
			Jaune de Thuringe.
			Jaune d'Août.

## AVOINES A GRAIN NOIR, BRUN, ROUX OU GRIS

Les avoines à grain coloré sont beaucoup moins nombreuses que celles à grain blanc ou jaune; toutefois, depuis une vingtaine d'années, ce groupe s'est enrichi d'un nombre relativement considérable de nouvelles races, dont certaines, telles que les avoines noire de Michamp, noire Briarde, noires Brieligo et Ligowo-Brie et l'avoine Hybride noire très hâtive, pour n'en citer que quelques-unes, sont des variétés possédant une réelle valeur culturale, susceptibles de rivaliser, sinon même de surpasser la plupart des anciennes races généralement usitées.

La couleur de leur grain est assez variable; les unes sont franchement noires, telles que les avoines noire Joanette, noire de Brie, noire de Michamp, et Brieligo; mais, même dans ces variétés les plus colorées, cette teinte noire n'est pas uniforme sur tout le grain; elle n'existe que sur la partie des glumelles recouvrant le caryopse, leur tiers supérieur étant d'un blanc grisâtre, teinte qui souvent s'étend un peu plus loin sur les nervures.

Les avoines noire hâtive d'Étampes, Hybride noire très hâtive et grise de Houdan sont d'un brun plus ou moins foncé, l'intensité de coloration étant assez variable avec l'année, la nature du sol et le climat.

Les avoines unilatérales noire d'Orchamp et noire de Hongrie ont fréquemment une couleur assez irrégulière, le grain est rarement bien teinté, surtout chez l'avoine noire de Hongrie, qui est plus ou moins roussâtre dans la moitié supérieure, quelquefois même complètement roux, avec les nervures plus claires, tranchant bien sur le reste du grain.

A cause de ces variations de teintes, variations que l'on peut observer également sur les avoines franchement noires, dans les mauvaises années comme celles de 1924-1925, nous avons cru préférable de joindre au groupe des avoines noires les avoines rousses telles que l'avoine rousse Couronnée et

l'avoine rouge de **Mortagne**, bien qu'en années normales leur grain soit bien distinct de celui de toutes les autres variétés; d'un autre côté, nous avons cru inutile de compliquer la classification, en faisant un groupe spécial pour ces avoines qui sont en très petit nombre et dont la culture est toujours fort restreinte.

Dans les avoines noires, la forme du grain est très variable; certaines ont un facies de grain très caractéristique, qui permet de les distinguer aisément des autres avec un peu d'habitude.

Ainsi, les avoines noire de Brie et noire de Coulommiers ont une forme spéciale que l'on ne retrouve dans aucune autre espèce d'avoine cultivée: leurs grains externes sont courts, larges et pleins, se rapprochant toutefois un peu de la forme type des grains externes des avoines à grain d'orge, avec une dépression ordinairement fort accentuée de la **glumelle** ventrale; les avoines **Briélige** et **Ligowo-Brie** ont un gros grain renflé, bossu, souvent **aristé**, portant des soies fines et raides sur le talon ainsi que sur les nervures latérales du dos du grain.

Les avoines à grain plein et moyen sont représentées par les avoines noire **Joanette** et noire de **Michamp**; enfin les avoines à glumes sont représentées par l'avoine noire précoce de **Mesdag** et l'avoine noire très hâtive qui se rapproche assez de cette dernière par son grain long et effilé.

Il convient encore de citer la forme spéciale du grain de l'avoine noire Champenoise, mutique, fin, cylindroïde avec écales fort peu épaisses, et celle de l'avoine noire de Hongrie, dont le grain souvent **aristé** est assez petit, étroit, peu ouvert, avec une teinte d'un brun luisant.

Les avoines 'noires sont loin d'avoir toutes les mêmes aptitudes, la plupart sont assez exigeantes sur la composition et la richesse du sol, ne convenant qu'aux terres de bonne fertilité moyenne ou assez riches, ni trop sèches, ni trop humides; toutefois, certaines telles que l'avoine **Briélige** et les avoines **Ligowo-Brie** ont un tempérament plus élastique; d'autre part, par suite de leur résistance peu commune à la verse, elles peuvent être cultivées sans inconvénient en sol fertile.

Parmi ces avoines noires, quelques-unes telles que l'avoine noire de Hongrie et l'avoine noire Excelsior exigent, pour donner un beau grain de couleur foncée, des terres profondes et fraîches en climat brumeux, maritime, dans le genre du climat du Nord. Ce sont là en effet des races excessivement sensibles à la sécheresse, très sujettes à l'échaudage, ne produisant en année sèche qu'un grain très *léger*, étroit et mal coloré.

Les avoines à beau grain noir telles que les avoines *Joanette*, noire de *Michamp*, noire de Brie, etc., sont très estimées sur les marchés de certaines régions, et elles y jouissent d'une plus-value qui engage à en poursuivre la culture. Toutefois, leurs rendements en paille et en grain sont souvent un peu inférieurs à ceux que l'on obtient avec les avoines blanches ou jaunes à grand rendement telles que les avoines jaune *d'Yvois*, jaune de Flandre, jaune Géante à grappes, Victoire, blanche de Pologne, - blanche de *Ligowo*, etc.

Avoine noire de Brie (Synonyme Anglais : *Black Poland Oat*). — L'avoine noire de Brie est une vieille race française extrêmement appréciée pour la beauté de son grain et très recherchée par le commerce qui la paie volontiers plus cher que l'avoine blanche.

Le feuillage en est moyen, vert franc, le nombre moyen de talles par pied étant, dans cette variété, de 3,46, alors que généralement dans les avoines à grain blanc ou jaune il est ordinairement inférieur à deux. La paille en est assez fine, blanche et de hauteur moyenne.

La panicule en est très belle, de 25 à 30 centimètres de long et parfois même davantage, portant de 75 à 95 épillets à glumes courtes et amples.

Ces épillets renferment assez régulièrement deux grains, très rarement trois, bien colorés et sans barbes.

Les grains externes, de 14 à 15 millimètres de longueur, sont larges, un peu *gibbeux*, très pleins; la *glumelle* inférieure ou dorsale est bien ouverte jusqu'à la pointe, et la *glumelle* ventrale est quelquefois convexe, mais le plus souvent plus ou moins fortement déprimée par la pression exercée par le grain interne.

Le talon porte à la base et latéralement quelques longs poils soyeux, la baguette est courte, forte, très ciliée.



Fig. 33. — Avoine noire de Brie (1/3 de grandeur naturelle).

Le poids de 1.000 grains externes est de 33 à 36 grammes et leur rendement en amande de 76 à 78 %. Il n'existe guère d'avoines ayant un rendement plus élevé.

Cette amande est large, très pleine, longue de 10 millimètres;

aussi, le grain étant court, force-t-elle parfois les pointes des **glumelles** à s'écarter, et au battage il y a souvent une certaine proportion d'amandes qui s'échappent des **glumelles**.

Les grains internes, de 10 millimètres environ sont très pleins, très renflés, à pointes des **glumelles** fort ouvertes et plus ou moins écartées. Leur poids est de 22 à 24 grammes les 1.000 grains, et leur rendement en amande de 78 à 80 %. Étant encastrés plus ou moins fortement dans la dépression souvent très accentuée de la **glumelle** supérieure du grain externe, ces grains se détachent assez difficilement au battage, et dans les avoines de semence, on trouve toujours une certaine proportion de ces grains restant réunis par deux.

L'avoine noire de Brie est une race tardive, épiant quelques jours avant les avoines jaune de Flandre et jaune Géante à grappes, mais coïncidant toutefois sensiblement comme époque de maturité.

Son rendement en paille et en grain est assez satisfaisant, inférieur à celui de nos bonnes avoines blanches ou jaunes, comme le montre du reste le tableau suivant, indiquant les rendements obtenus dans les champs d'expériences départementaux.

VARIÉTÉS	GRAIN	PAILLE	NOMBRE d'essais comparatifs
	Quintaux	Quintaux	
Noire de Brie. ....	16,50	22,80	19
Blanche de Hongrie. ....	17,50	22,85	
Noire de Brie. ....	16,19	25,20	9
Jaune géante à grappes. . .	21,24	32,11	
Noire de Brie. ....	16,71	28,55	11
Jaune de Flandre. ....	18,65	25,35	
Noire de Brie. ....	16,60	24,26	
Hâtive de Sibérie. ....	19,90	25,06	

D'après ces essais, le rendement moyen à l'hectare serait pour le grain de 16 quintaux et demi, et pour la paille de 25 quintaux, toutefois, nous avons souvent obtenu beaucoup plus.

C'est une race fort exigeante, convenant particulièrement aux terres riches et un peu fortes, bien résistante à la sécheresse, mais s'égrenant facilement.

Pour la maintenir avec les caractères indiqués précédemment, il est nécessaire non seulement de la régénérer de temps en temps par la sélection individuelle, mais encore de la cultiver sur des terres qui lui conviennent, autrement elle dégénère petit à petit en se transformant en une autre avoine à grains plus effilés et moins pleins.

Pendant et même depuis la guerre, cette sélection indispensable a été négligée, au point qu'à l'heure actuelle il serait difficile de trouver, même dans son pays d'origine, un lot qui soit, je ne dirai pas irréprochable, car ce serait trop demander, mais même assez satisfaisant. Ainsi, en présence de la grande **difficulté** de se procurer de bonnes semences de cette variété, les agriculteurs, qui jadis avaient l'habitude de la cultiver, l'ont-ils remplacée par l'avoine **Ligowo-Brie**, certes plus productive, mais qui est loin de l'égaliser comme qualité de grains.

L'avoine noire de Coulommiers doit être considérée comme absolument synonyme de la précédente; jadis cette désignation s'appliquait commercialement aux lots de surchoix de cette provenance. Quant aux avoines connues sous les noms d'avoine fourchue de Meaux, avoine noire de printemps de Saint-Lô et avoine tardive brune **d'Angerville**, elles sont identiques à l'avoine noire de Brie, dont elles ne paraissent être que de simples désignations locales.

Avoine **Joanette** (Synonyme : *Avoine de Chenailles*). — Race française assez précoce, beaucoup plus hâtive que l'avoine noire de Brie, dont elle diffère d'ailleurs par de nombreux caractères.

Le feuillage en est léger, avec le limbe des feuilles étroit, assez dressé, vert blond; le tallage en est très fort, le nombre de talles par plante étant en moyenne de 3,90. La paille en est blanche, très fine, mais peu élevée, bien au-dessous de la moyenne.

La panicule, longue de 20 à 25 centimètres, est formée de

demi-verticilles de rameaux grêles, peu ramifiés et étalés, ne portant en moyenne que de 40 à 60 épillets à balles peu amples de 20 millimètres de longueur.

Ces épillets sont assez régulièrement à deux grains, avec une proportion faible de grains uniques. Les grains externes



Fig. 34. — Avoine **Joanette** (panicule 1/3 de grandeur naturelle épillette et grain de grandeur naturelle)

sont le plus souvent sans barbes, d'une longueur de 14 à 15 millimètres; ils sont bien pleins, assez gros, un peu en forme de navette, c'est-à-dire assez renflés au milieu et se rétrécissant progressivement en approchant soit de la base, soit du sommet. La **glumelle** inférieure est bien ouverte, et la **glumelle** supérieure ou ventrale est franchement convexe et assez rarement déprimée, à l'inverse du grain de l'avoine noire de Brie où la



dépression est très fréquente. Le talon du grain porte souvent sur les côtés des poils soyeux, toutefois ces derniers font défaut sur le corps même du grain; la baguette du grain est assez aplatie, comme déchiquetée au sommet et sans cicatrice nette.

Le poids de 1.000 grains externes est de 33 à 39 grammes et leur rendement en amande de 76 à 78 %; c'est donc une avoine à petit grain, mais à écorce très fine, et par suite très riche en amande.

Les grains internes sont assez courts, très pleins, très renflés, mais beaucoup moins ouverts à la pointe que ceux de l'avoine noire de Brie. Comme précocité, l'avoine **Joanette** épie huit jours avant cette dernière, et en même temps que l'avoine blanche de **Ligowo** améliorée, mais elle met plus de temps à mûrir son grain, n'étant bonne à récolter que plusieurs jours après; elle n'est donc que demi-hâtive.

C'est une bonne race assez peu exigeante, à grain bien plein, très coloré, d'une qualité remarquable, mais à rendement faible en paille, moyen en grain et s'égrenant facilement, aussi demande-t-elle à être coupée avant sa parfaite maturité.

Cette avoine est fort usitée dans les environs d'Orléans; elle est également **fort** répandue sous le nom d'avoine de **Chenailles** dans les environs de **Châteauneuf-sur-Loir**.



Fig. 35. — Avoine  
noire hâtive  
d'Étampes (grain  
double de gran-  
deur naturelle).

Avoine noire hâtive d'Étampes. — Belle variété, ayant beaucoup d'analogie avec l'avoine noire **Joanette**, mais dont il est toutefois assez facile de la distinguer. La végétation en est très voisine : même feuillage léger avec le limbe des feuilles étroit et dressé, d'un vert blond assez particulier.

Le tallage en est très développé; c'est l'une des variétés de printemps qui, sous ce rapport, s'est montrée supérieure avec un nombre moyen de talles de 4,28. La paille en est fine, blanche, mais peu élevée, de même taille que celle de la **Joanette**. La panicule, longue de 20 à 25 centimètres,

à rameaux grêles, étalés, peu nombreux, porte en moyenne de 40 à 70 épillets à glumes assez larges et minces; les épillets renferment le plus souvent deux grains; les uniques, rarement nombreux, sont toutefois en proportion plus élevée *que* dans la *Joanette*; d'autre part, la couleur du grain n'est pas franchement noire comme chez cette dernière, mais d'un brun foncé, avec les nervures un peu plus claires, légèrement rous-sâtres, tranchant nettement sur le reste du grain; ce caractère est souvent mis à contribution pour distinguer cette variété de l'avoine grise de Houdan dans le grain battu.

Les grains externes sont mutiques, de 15 millimètres de long; ils sont en navette, mais moins renflés et plus effilés que dans les variétés précédentes; la *glumelle* inférieure est assez *ouverte*, mais plus aiguë au sommet; la *glumelle* supérieure est assez régulièrement *convexe*; le talon du grain est dépourvu de soies, et la baguette, non ciliée, est aplatie avec deux fines cannelures longitudinales. Le poids de 1.000 grains externes est de 33 à 38 grammes et le rendement en amande de 76 à 79 %, c'est donc une avoine à petit grain.

La précocité de l'avoine noire hâtive d'Étampes est sensiblement la même que celle de l'avoine *Joanette*, étant hâtive comme épiaison, mais à maturité ayant lieu seulement en même temps que celle des races demi-hâtives. C'est une



Fig. 36. — Avoine noire hâtive d'Étampes (1/3 de grandeur naturelle)  
épillet et grain de grandeur naturelle.

variété résistant bien à la sécheresse, particulièrement recommandable pour les terres chaudes et calcaires; elle convient peu aux terres argileuses et froides où elle a une tendance à remonter surtout si le semis est trop clair, en ne donnant à la récolte qu'un grain maigre, effilé et irrégulièrement coloré; elle n'est pas à conseiller également pour les terres riches des vallées ou aux défrichements, son produit en paille et en grain étant bien inférieur, dans ces conditions, à celui de nos bonnes races à grand rendement.

A côté de ces variétés se placent, comme étant similaires : *l'avoine hâtive de Beauce*, *l'avoine hâtive d'Outarville*, *l'avoine hâtive de Normandie* et *l'avoine hâtive d'Angerville*.

L'avoine noire précoce de **Mesdag**. — Variété très hâtive, mise au commerce en France par la Maison **Vilmorin** et **Andrieux** en 1894-1895.

D'origine hollandaise, cette avoine vigoureuse possède un feuillage très ample, vert franc, une paille haute et ferme, avec la panicule particulièrement dégagée du feuillage; celle-ci est très lâche, très étalée, de 25 à 30 centimètres de longueur; elle est peu ramifiée et assez peu fournie, ne portant en moyenne que 50 à 60 épillets, à balles longues de 23 à 26 millimètres, qui se détachent très facilement à la maturité, en laissant ainsi le grain bien à découvert. C'est l'une des variétés le plus franchement à trois grains **que nous connaissons**, la proportion d'épillets **triflores** étant fort élevée et très prédominante en sol riche ou de bonne fertilité moyenne.

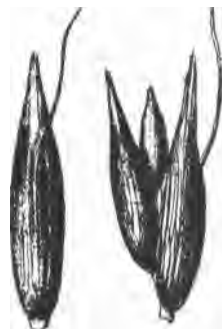


Fig. 37. — Avoine précoce de **Mesdag** (grain double de grandeur naturelle).

Les grains externes sont le plus souvent **aristés**, la barbe en étant longue, forte, toujours coudée et tordue vers la base. Ces deux caractères d'être **triflore** et bien **aristée** permettent de la distinguer aisément de toutes les autres variétés dont elle se différencie également

par la forme spéciale de son grain très long, de 17 à 18 millimètres de longueur, et malgré cela assez renflé et un peu **gibbeux**; il est peu ouvert, à **glumelle** inférieure fermée dans



Fig. 38. — Avoine précoce de **Mesdag**.  
Panicule réduite au tiers; épillet et grain de grandeur naturelle.

le dernier tiers et se terminant en pointe aiguë; la **glumelle** supérieure est légèrement convexe mais peu visible, masquée en majeure partie par les bords de la **glumelle** inférieure; la cicatrice du talon est très grande, avec deux lèvres extrêmement inégales; la baguette en est courte (2 millimètres

de longueur), forte, en tête de clou, et en général fort ciliée.

Cette forme de grains représente la forme type des avoines dites : à glumes.

Le poids de 1.000 grains externes est de 43 à 46 grammes et le rendement en amande de 69 à 71 %. Cette dernière, dans les belles avoines de semences, est très longue, de 10<sup>mm</sup> 5 à 11 millimètres. Les grains externes de cette avoine sont donc, par leur poids, leur longueur et leur rendement en amande, notablement différents de ceux des autres avoines noires décrites précédemment.

Les grains intermédiaires, de 13 à 14 millimètres de longueur, sont assez pleins, bien ouverts, toutefois assez pointus; leur amande, bien renflée, mesure en moyenne 8 millimètres de longueur, et leur poids, pour 1.000 grains, est de 28 à 32 grammes, avec un rendement en amande de 75 à 77%.

Les grains internes sont très fins, de taille extrêmement réduite et peu pleins; ils présentent une baguette grêle, portant au sommet de petites écailles, rudiments d'un quatrième grain.

L'avoine précoce de **Mesdag** est une race remarquable par sa très grande précocité, devançant de quatre à cinq jours les avoines blanches très hâtives telles que l'avoine hâtive de Sibérie et l'avoine blanche de Pologne; elle est toutefois devancée sous ce rapport par l'avoine blanche très hâtive d'Australie, ainsi que par plusieurs races d'obtention assez récente ou introduites depuis peu d'années. Ce sont en particulier l'avoine Kherson (ou *Sixty Day*), l'avoine hybride noire très hâtive et l'avoine hybride *Algeriensis* X *Ligowo*, race qui est franchement intermédiaire entre les avoines cultivées et les avoines algériennes.

**L'avoine noire de Groningue.** — Race originaire de la **Hollande** comme l'avoine noire de **Mesdag**, avec laquelle, du reste, elle présente les plus grandes affinités. Elle en diffère toutefois par la couleur de son grain qui est d'un brun foncé, luisant, rarement *aristé*, avec un poids de 1.000 grains externes de 34 à 38 grammes, donc notablement inférieur à celui de l'avoine de **Mesdag**; les caractères de végétation sont sensiblement les

mêmes, les époques d'épiaison et de maturité ayant lieu en même temps. Non usitée en France, cette avoine est, au contraire, assez répandue dans le Nord de l'Europe; elle ne présente, d'ailleurs aucun avantage sur l'avoine noire de **Mesdag**, possédant, comme nous venons de le voir, un grain moins plein et encore plus effilé.

Avoine hybride noire très hâtive. — Offerte à la culture en 1916, cette avoine a été obtenue à la suite d'un croisement entre l'avoine très hâtive d'Australie et l'avoine noire **Joanette**.

En dehors de la couleur de son grain, elle se rapproche assez, par tous ses caractères, de l'avoine très hâtive d'Australie.

Élevée de 1 mètre à 1m 25 suivant les conditions de fertilité du sol, elle possède un assez bon tallage, avec une bonne vigueur moyenne; sa panicule est de facies **ovalaire**, assez fournie, avec épillets à deux et très fréquemment à trois grains; ceux-ci sont d'un brun rougeâtre foncé, plutôt que noirs, rarement **aristés**, de forme effilée et pointue.

Une particularité que nous avons observée dans la structure de l'épillet de cette avoine consiste en ce qu'au battage le deuxième grain ne se désarticule pas aussi facilement que dans les autres races cultivées dans notre pays; dans les semences, il reste fréquemment uni au premier grain, et lorsqu'il en est isolé il porte généralement à sa base un fragment du sommet de la baguette qui le portait dans l'épillet, il a donc été mis en liberté par rupture de cette baguette et non par désarticulation. Ce même caractère se retrouve, comme nous le verrons, dans les avoines **Ligowo-Brie** et encore beaucoup plus accentué dans toutes les avoines nord-africaines dérivées de l'*Avena sterilis*.

Le poids de 1.000 grains externes est généralement compris entre 42 et 45 grammes et le rapport de l'amande au grain est en moyenne de 73, sensiblement plus élevé que dans l'avoine noire de **Mesdag**.

Cette nouvelle race, de bonne résistance à la verse, est particulièrement remarquable par sa très grande précocité, à peu près semblable à celle de l'avoine très hâtive d'Australie,

dont elle est issue par croisement, épiant et arrivant à maturité six à huit jours avant l'avoine noire de **Mesdag**, sur laquelle elle possède, d'autre part, l'avantage d'être beaucoup moins **aristée** et de s'égrener un peu moins facilement à l'approche de la maturité.

Dans des essais poursuivis à Cloches en 1920, cette nouvelle avoine s'est montrée assez peu productive, inférieure comme rendement aux avoines noire hâtive d'Étampes et grise de Houdan, qui peuvent être considérées comme les races à grain coloré et à écorce très fine les mieux adaptées aux terres moyennes de notre pays. Bien que l'on admette généralement que la grande précocité et la grande productivité soient deux qualités incompatibles, ne pouvant exister simultanément dans la même race, il y a lieu, avant de se prononcer définitivement sur la valeur de cette avoine, de la soumettre à de nouveaux essais comparatifs dans des conditions différentes de sol et de climat.

Avoines noires **Ligowo-Brie**. — Les avoines noires **Ligowo-Brie** ont été obtenues il y a de cela environ dix ans par **M. Schribaux** dans les champs d'expériences de l'Institut Agronomique à la suite d'un croisement où figuraient comme parents l'avoine blanche de **Ligowo** et l'avoine noire de Brie.

Parmi les nombreuses formes qui en avaient été obtenues, quatre en particulier ont été multipliées, puis offertes presque simultanément à la culture sous les désignations d'avoines : **Ligowo-Brie** no 9, **Ligowo-Brie** no 27, **Ligowo-Brie** no 176, **Ligowo-Brie** n° 186.

En dehors de la couleur du grain, ces quatre sortes ne présentent que fort peu d'affinités avec l'avoine noire de Brie; elles se rapprochent beaucoup plus de l'avoine blanche de **Ligowo** dont elles possèdent sensiblement la même précocité et la même forme de grain, ce dernier étant toutefois, au moins chez certaines sortes, à barbe plus fréquente, avec des écales notablement plus épaisses.

Les quatre sortes dont nous allons donner maintenant les principaux caractères diffèrent les unes des autres principalement par leur mode de végétation ainsi que par la forme

du grain : à écales plus ou moins épaisses et à barbes plus ou moins fréquentes.

Il convient de noter qu'il pourrait fort bien arriver que ces descriptions, prises sur les lignées pures de notre champ d'expériences, ne soient pas absolument concordantes avec celles qui pourraient être relevées sur la même race d'autre provenance, car lorsque nous avons reçu et cultivé pour la première fois ces avoines, nous avons constaté qu'elles représentaient de véritables populations, où les divers individus offraient entre eux de notables différences, beaucoup plus grandes que celles qui sont susceptibles d'être produites par suite du jeu de la fluctuation.

*Avoine noire Ligowo-Brie no 27.* — Chaume assez élevé, fort et rigide; feuille supérieure courte et érigée, bien caractéristique de cette race; à la floraison, ainsi que quelque temps encore après, l'inflorescence revêt un port semi-unilatéral; plus tard, par suite de l'augmentation progressive du poids des épillets, les ramuscules s'infléchissent de plus en plus, et à l'approche de la maturité la panicule offre un aspect assez intermédiaire entre celui des avoines franchement unilatérales et celui des avoines à panicule ovalaire.

Les épillets sont le plus souvent à trois grains, au moins à l'extrémité des principaux rameaux; en sol fertile, il n'est pas rare d'en rencontrer quatre dans les épillets supérieurs.

Gros grain noir, renflé, fréquemment aristé, à écales dures et épaisses, l'étant sensiblement plus que dans les autres sortes. Comme précocité, elle est assez hâtive, arrivant à maturité peu de temps après l'avoine blanche de *Ligowo*. Très résistante à la verse, mais un peu sensible à l'échaudage, cette variété demande à être semée le plus tôt possible au printemps; en général, elle n'a pas été adoptée par la culture et c'est uniquement aux deux suivantes que la préférence a été donnée.

*Avoine noire Ligowo-Brie sorte 176.* — Cette sorte se rapproche assez de la précédente par ses principaux caractères de végétation, sa panicule étant assez resserrée au moment de la floraison, avec la feuille supérieure assez courte, dressée,



caractère qu'elle partage avec la précédente et que l'on ne retrouve pas, au contraire, chez les deux suivantes. La paille en est sensiblement moins élevée que dans la sorte 27. Épillets régulièrement à deux grains, souvent trois à l'extrémité des principaux rameaux; grains noirs très renflés, assez rarement **aristés**, à écales moins épaisses que dans la variété précédente, étant comme elle assez hâtive et très résistante à la verse; pour cette raison, M. **Schribaux** a été amené récemment à lui donner le nom d'avoine hybride noire Inversible. C'est la race la plus usitée avec la suivante; elle est couramment cultivée dans la Beauce et dans la Brie, où elle est venue se substituer peu à peu à l'avoine noire de Coulommiers, qui a beaucoup perdu de l'importance qu'elle avait jadis dans cette région.

*Avoine Ligowo-Brie no 9.* — Race se distinguant de celles décrites ci-dessus par une inflorescence beaucoup plus franchement paniculée et de forme **ovalaire**. Paille forte, assez haute, de très bonne tenue, et feuilles supérieures assez allongées et non dressées. C'est dans cette population, qui, lorsque nous l'avons reçue, il y a quelques années, présentait encore les caractères d'une disjonction abondante, que nous avons isolé et multiplié la sorte *Brieligo* offerte à la culture au printemps 1926, et décrite à la page suivante.

*Avoine noire Ligowo-Brie sorte 186.* — Cette race se rapproche assez de la précédente par la tenue de son inflorescence et le développement de la feuille supérieure; elle en diffère toutefois par une paille un peu moins forte et moins élevée. Le grain externe possède, d'autre part, une forme sensiblement plus allongée et moins renflée; proportion assez faible de grains **aristés**. Ses aptitudes culturales sont les mêmes que celles des autres formes voisines.

Si ces quatre hybrides sont loin d'avoir les qualités du grain de l'avoine noire de Brie, ils ont incontestablement le grand avantage, sur cette dernière, d'être beaucoup plus précoces, moins exigeants, beaucoup plus résistants, tout en donnant un rendement bien supérieur en grain à cette vieille race française, fort difficile à maintenir pure.

Dans des essais de rendements comparatifs institués à

Cloches en 1920, après betteraves à graines, essais où figuraient l'avoine hybride noire Inversable no 176 et l'avoine noire de Brie, il a été obtenu, pour la première, 44 quintaux de grain à l'hectare, et cela sans verser, tandis que la seconde, dans les mêmes conditions, n'a su se maintenir debout et n'a donné que 32 quintaux, avec une différence en moins de près d'un quart.

Nous verrons, dans le chapitre traitant spécialement de l'étude du grain des avoines françaises, que ces hybrides possèdent, dans la structure de leurs grains, certaines particularités qui permettent de les distinguer et de les différencier des grains des autres races cultivées.

**Avoine Brieligo** (1). — Cette avoine, obtenue dans nos cultures en isolant, comme cela a été signalé déjà à la page 188, un individu homozygote d'une population hybride de la sorte 9 de **Ligowo-Brie**, se présente avec les caractères suivants : avoine noire paniculée, épillets régulièrement **biflores**, avec deux grains très pleins, bien colorés, assez rarement **aristés**, formant bec comme dans l'avoine noire de Brie; leur rendement en amande est en moyenne de 73 %, ce qui indique une épaisseur moyenne des écales. Variété assez hâtive et extrêmement productive, cette avoine possède également une grande résistance à la verse et une sensibilité à l'échaudage un peu moins prononcée que ses proches parentes les avoines **Ligowo-Brie**. Son tallage est faible, aussi demande-t-elle à être semée drue et autant que possible de bonne heure au printemps. Cette belle variété constitue, pour les terres riches ou de bonne fertilité, une race d'élite avantageuse sous tous les rapports.

**Avoine Pionnier** (Nom étranger : Anglais : *Pioneer Oat*). — Obtenue par Garton en Angleterre, cette avoine constitue une variété excessivement distincte.

C'est une race vigoureuse, à feuilles larges, très régulière

---

(1) Pour plus amples renseignements sur les avoines **Ligowo-Brie** et **Brieligo**, prière de se reporter au *Journal d'Agriculture pratique* du 3 janvier 1925, p. 11, 12, 13.

comme végétation; la paille en est courte, raide et forte, et par suite extrêmement résistante à la verse.

Panicule moyenne, pyramidée, à rameaux bien étalés. Grains larges, gros, courts, très renflés, brun noir, rarement **aristés**; **glumelle** inférieure concave, souvent très déprimée; l'écorce en est relativement très épaisse, et la proportion de grains doubles généralement fort élevée. Le poids de 1.000 grains externes est ordinairement compris entre 39 et 40 grammes, et le rapport de l'amande au grain de 63 %.

L'avoine Pionnier est demi-hâtive, arrivant à maturité dans nos champs d'expériences de six à huit jours après l'avoine **Joanette**; elle est toutefois notablement plus précoce que l'avoine noire de Brie.

A côté de qualités sérieuses telles qu'une grande vigueur et une rare résistance à la verse, cette variété a l'inconvénient d'être extrêmement sensible à l'échaudage et de ne produire qu'un grain mal coloré, peu plein et à écorce fort épaisse.

Sous un climat brumeux et humide, peut-être se comporte-t-elle différemment, toujours est-il que le grain que nous récoltons chaque année dans nos cultures est loin d'égaler comme beauté, couleur et qualité, les semences originales que nous recevons d'Angleterre.

Avoine Grand **Mogol** (Noms étrangers : Allemand : *Schwarzer Grosse Mogul Hafer*; Anglais : *Stor Mogul Haver*). — Race obtenue à la Station d'Essais de **Svalöf**, de même précocité que l'avoine de Hongrie, avec laquelle d'ailleurs elle a beaucoup d'affinités; elle n'en diffère en effet essentiellement que par le port de sa panicule, qui est franchement étalée au lieu d'être unilatérale. C'est une avoine vigoureuse, avec un feuillage moyen, vert franc et un bon tallage; la paille en est haute, forte, très rigide, portant une panicule allongée, très grande, aux longs rameaux arqués et retombants.

Les épillets en sont régulièrement **biflores**, avec les glumes presque blanches, étroites, longues et pointues, entourant étroitement les grains. Ceux-ci, de couleur brun foncé plutôt que noirs, ont une forme effilée, avec pointe aiguë; ils sont assez pleins, à écorce luisante et généralement **aristés**; le poids

de 1.000 grains est en moyenne de 40 à 41 grammes et la richesse en amande seulement de 64 à 65 %; elle n'est donc pas très élevée, ce qui tient beaucoup plus au faible développement de l'amande plutôt qu'à l'épaisseur des écales, qui n'est réellement que moyenne.

Spécialement adaptée aux terres fortes et compactes, cette avoine possède une résistance excessivement grande à la verse, et un rendement très élevé en paille et en grain. On pourrait toutefois lui reprocher d'avoir un grain assez maigre, mal coloré, surtout vers la pointe, avec une barbe fine et assez persistante. Si elle n'a pas été adoptée dans notre pays, elle est, par contre, fort usitée, depuis une dizaine d'années dans certains pays du Nord, d'où nous en avons reçu souvent des échantillons sous le nom d'avoine noire Allemande.

Avoine noire Cloche (Noms étrangers : Allemand : *Schwarzer Glocken Hafer* ; Suédois : *Klock Haver*). — Sortie également des champs d'essais de *Svalöf*, cette nouvelle avoine est assez voisine de la précédente par la forme et la couleur de son grain; elle a, du reste, la même origine, étant également issue de l'avoine noire de Hongrie, décrite plus loin (Voir page 209) avec les avoines noires unilatérales.

L'avoine Cloche se distingue de l'avoine Grand *Mogol* par sa précocité plus grande, ses chaumes moins élevés, enfin ses balles plus amples, comme ballonnées, disposition qui lui a valu le nom d'avoine Cloche.

Les caractères généraux de cette race sont les suivants : feuillage moyen, vert foncé, tallage assez fort, tiges de hauteur très régulière, grosses et fortes; panicules moyennes, courtes, à nombreux rameaux semi-dressés ou peu retombants. Épillets *biflores* et souvent *triflores*, grain rarement bien coloré, le plus souvent d'un brun plus ou moins foncé, assez effilé et pointu, avec arête tantôt moyenne, tantôt forte et très développée. Ce grain se rapproche beaucoup, comme couleur et forme, de celui de l'avoine noire de Hongrie; il est toutefois sensiblement plus gros et plus plein pesant de 40 à 41 grammes les 1.000 grains, avec une richesse en amande de 66 à 68 %.

Race peu exigeante, préférant les terres meubles, mais

venant également bien dans les terres fortes et humides. Son rendement nous a paru un peu moindre que celui de l'avoine Grand **Mogol**, à qui nous donnerions la préférence.

**Avoine noire Cloche III** (Synonyme étranger : *Black Bell III Hafer*). — Nouvel hybride obtenu à **Svalöf**, provenant d'un croisement naturel entre l'avoine Pluie d'Or et l'ancienne avoine Cloche de **Svalöf**.

Paille assez fine, devenant bien jaune à la maturité, de hauteur moyenne, terminée par une panicule courte, de facies **ovalaire**, avec les principaux rameaux dirigés obliquement ou semi-dressés; épillets régulièrement à deux grains, assez petits, d'un brun foncé, parfois **aristés**.

Sensiblement de même précocité que les deux avoines précédentes, elle présente comme ces dernières l'avantage d'être fort résistante à la verse et de convenir particulièrement aux terrains humides et aux sols peu perméables où peu de variétés ne sauraient aussi bien se comporter.

**Avoine noire de Russie.**— Avoine extrêmement répandue dans tout le Nord de l'Europe, d'où elle est importée en grande quantité sous les noms d'avoine de **Libau** et d'avoine noire de Russie.

Elle est bien précoce, se rapprochant beaucoup, sous ce rapport, de l'avoine noire précoce de **Mesdag**, qui la devance toutefois légèrement, ainsi que l'avoine noire de Groningue. Paille fine ou assez fine, de taille moyenne, souple et nerveuse; grande panicule ample, dépassant souvent 30 centimètres de longueur, composée de nombreux verticilles, dont les inférieurs ont leurs principaux rameaux allongés, recourbés en arcs et retombants; balles allongées, peu amples, enveloppant assez étroitement les grains régulièrement par deux dans l'épillet, grains qui possèdent le sérieux avantage de s'égrener beaucoup moins facilement à la maturité que ceux de la plupart de nos avoines noires indigènes.

Ces grains sont d'un brun noir mat, effilés, peu pleins, mutiques, avec une écorce relativement épaisse pour une avoine noire, le **rendement** en amande n'étant que de 66 à

68 %, tandis que celui de nos bonnes avoines noires de pays, telles que les avoines **Joanette** et de Brie, est de 76 à 78 %.

Sensible à l'échaudage, et donnant toujours une proportion élevée de grains vides ou mal nourris, cette avoine nous a toujours paru ne présenter qu'un intérêt fort médiocre pour notre pays, **au moins** pour les terres de bonne fertilité moyenne. Elle est incontestablement inférieure à l'avoine noire précoce de **Mesdag**, qui possède l'avantage d'être beaucoup moins sensible à l'échaudage et dont le grain est notablement plus beau, plus lourd et généralement très bien coloré si l'ensemencement en a été fait suffisamment tôt.

**Avoine noire de Suède.** — Cette avoine est la plus usitée dans l'Est de la Suède. On la cultive principalement dans toute la province de **Smaland**, l'**Ostergothie**, dans celles qui bordent le lac Meier et jusqu'à **Gefle**; c'est une belle avoine noire ou brun noir foncé, ayant des pointes claires, presque blanches.

Les épillets en sont généralement à deux grains, toutefois les avoines commerciales renferment une certaine proportion de grains uniques, proportion parfois assez élevée, variant de 20 à 50%.

Cultivée dans des terres médiocres ou peu fertiles, cette race produit des grains assez petits, peu ouverts, à pointe aiguë. Dans les terres riches, ou de bonne fertilité moyenne, au contraire, les grains externes sont bien pleins, avec la **glumelle** ouverte jusqu'à la pointe, conséquence d'une amande interne bien développée et bien nourrie; leur poids est de 37 à 40 grammes les 1.000 grains et leur rendement en amande de 73 à 75%.

L'avoine de **Wisingo**, dans l'île de ce nom, doit être considérée simplement comme une belle race sélectionnée de cette dernière.

**Avoine noire de Finlande.** — En Finlande, on cultive sur une grande échelle une avoine brune à petits grains, se rapprochant beaucoup, comme forme et couleur de grains, de notre avoine noire d'Étampes.

Les grains externes, longs de 14 à 15 millimètres, sont assez étroits, assez pleins, avec la **glumelle** supérieure convexe; leur poids est, pour 1.000 grains, de 30 à 33 grammes et leur rendement en amande de 71 à 74 %.

Dans le Nord de la Finlande, on cultive sous le nom d'avoine noire de Finlande (ou avoine noire du Nord de la Finlande) une race d'avoine assez distincte de la précédente. C'est sur le littoral septentrional de la Suède et sur quelques points situés vers le sud que l'on rencontre fréquemment cette autre forme, qui est à grain plus foncé, d'un brun foncé mat, assez facile à différencier de celui des autres races.

Le grain en est ordinairement large, très ouvert, et déprimé sur la face ventrale, se rapprochant beaucoup, comme forme de grain, de notre avoine noire de Brie; le poids de 1.000 grains externes en est de 32 à 35 grammes, avec un rendement en amande de 72 à 75 %.

Elle est considérée dans son pays comme une avoine à grand rendement, produisant un grain lourd et de très bonne qualité.

Avoine noire de talle. — C'est une variété à petit grain, originaire du Nord de l'Europe. Ce grain est d'un brun noir, très étroit et presque fermé, la **glumelle** inférieure, dans les grains externes, recouvrant presque entièrement, par ses bords, la **glumelle** interne; ces derniers n'ont qu'un poids de 25 à 28 grammes, inférieur à celui des grains intermédiaires de certaines avoines; leur rendement en amande n'est que de 66 à 68 %.

Cette avoine provient de la province suédoise de **Gestråklau** où, du reste, la culture paraît en être assez peu développée.

Avoine noire Bountiful. — Obtenue par **Marsters** en Angleterre, cette nouvelle avoine noire est vraisemblablement issue de l'avoine noire d'hiver, dont elle se rapproche par la tenue de son épi, ainsi que par la forme et la couleur de son grain, très fréquemment **aristé**, avec une arête bien développée, se détachant facilement au battage.

Au point de vue du mode de végétation, l'avoine **Bountiful** se

présente comme étant une avoine de printemps; à l'état herbacé les feuilles sont assez amples, allongées, et les pousses feuillées sont dressées et non étalées. Paille haute, bien résistante à la verse, portant une panicule allongée, de plus de 30 centimètres, à rameaux très étalés et relativement peu chargés; le rachis est légèrement flexueux, avec **nœuds** très espacés.

Les glumes (ou balles) de cette avoine sont particulièrement amples et **larges**, mesurant 25 à 26 millimètres de longueur, avec <sup>0mm</sup> 5 de largeur maximale, tandis que leur plus grande longueur, chez les avoines cultivées, ne dépasse pas 23 millimètres.

Les épillets sont régulièrement **biflores**; les grains sont gros et renflés, et assez pleins, d'un brun noir; les externes, de <sup>17mm</sup> 5 de longueur, avec la **glumelle** ventrale légèrement déprimée; leur poids pour 1.000 grains est de 53 à 54 grammes et leur rendement en amande de 70 à 71 %. Ils sont complètement dépourvus de soies, aussi bien sur le talon que sur les flancs du grain, contrairement à ce que l'on observe chez l'avoine noire d'hiver.

L'avoine Bountiful est donc une race fort distincte, précoce comme épiaison et seulement demi-hâtive comme époque de maturité. C'est une race fort sensible à l'échaudage, demandant, par suite, à être semée de très bonne heure au printemps, ne pouvant donc être cultivée comme avoine d'hiver au moins sous les climats du nord et de l'est de notre pays, pour lesquels la rusticité de l'avoine noire d'hiver laisse déjà un peu à désirer; d'autre part, il se peut fort bien qu'elle puisse être cultivée avec succès sous les climats bretons et anglais, où les hivers rigoureux sont excessivement rares, cette avoine pouvant supporter de — 8° à — 9° centigrade.

**Avoine noire de la Plata.** — Race presque demi-sauvage, à très fort tallage, avec un mode de végétation rappelant celui des avoines nord-africaines. Semée de printemps, elle forme une forte touffe dont les nombreuses pousses feuillées sont à montaison successive; le maître brin s'élance de très bonne heure, fleurit et arrive à maturité avant celui de l'avoine



noire précoce de **Mesdag**, mais l'ensemble n'est bon à être fauché que quelques jours après cette dernière.

Paille très fine, peu élevée, de bonne tenue; panicule moyenne, souvent assez grêle, à rameaux peu nombreux retombants; épillets **biflores**, souvent **triflores** au sommet de la panicule.

Grains très particuliers, d'un noir mat, l'externe petit assez court, très **aristé**, à nervures fort prononcées, avec longs poils roussâtres sur le dos, où il présente une rainure profonde depuis la naissance de l'arête jusqu'au sommet du grain; la baguette est relativement très forte, terminée en tête de clou, avec une cicatrice bien marquée; souvent les poils roussâtres du dos du grain sont détachés, mais il est facile de constater leur point d'insertion à l'aide d'une forte loupe. Le poids de 1.000 grains externes est en moyenne de 29 à 30 grammes et le rendement en amande de 71 à 73,5 %.

Ces grains sont donc de petite taille, avec un rendement en amandes assez élevé. Ces dernières sont couvertes de très longs poils, surtout vers la base, beaucoup plus développés que dans toutes les autres races.

L'avoine noire de la Plata s'est montrée, dans nos champs d'expériences extrêmement résistante à la chaleur, à petit rendement en paille et en grain, ne pouvant convenir qu'à des terres sèches, très maigres, où elle donne un petit produit presque sans soins.

Depuis plus de vingt-cinq ans que nous cultivons cette avoine, sous l'influence d'une culture soignée, continuellement répétée, elle s'est progressivement améliorée, au point que l'on ne saurait plus reconnaître en elle l'avoine mi-sauvage décrite précédemment. Maintenant, il y aurait peut-être lieu, par suite de **vicinisme**, d'envisager la possibilité d'un croisement naturel, qui se serait produit, à notre insu, à un certain moment; toutefois, nous ne le pensons pas, parce que, d'une part, la transformation a été très lente, et, d'un autre côté, nous avons eu les plus grandes difficultés à amener une réduction des soies que portent les grains, malgré une sélection individuelle continue.

Toujours est-il qu'actuellement nous sommes en possession

d'une nouvelle avoine issue de cette race étrangère, à panicule ample et grande, avec épillets **triflores**, ayant une certaine analogie avec ceux de l'avoine noire très hâtive. Le poids de 1.000 grains externes est en moyenne de 42 grammes, avec un rendement en amande de 72 à 73 %. Le grain en est brun noir, mat, assez effilé, rarement **aristé**, avec quelques soies sur les flancs du grain, à l'instar de ceux que l'on observe chez les avoines **Ligowo-Brie** ; la baguette en est forte, courte et finement soyeuse ; par le port de sa panicule ample, elle rappellerait assez l'avoine noire de **Mesdag**, mais elle n'est pas aussi précoce, n'étant que demi-hâtive comme le sont les avoines noire d'Étampes et noire **Joanette**.

Avoine grise de **Houdan** (Synonymes : *Avoine grise de Pays*, *avoine grise de Beauce*). — L'avoine grise de Beauce est une race de pays, excessivement distincte, étant la seule avoine de printemps à grain coloré dont les limbes des feuilles soient velus, comme dans les avoines grises et noires d'hiver.

Le feuillage en est assez léger, moins léger, toutefois, que celui des avoines **Joanette** et hâtive d'Étampes. C'est une race qui talle bien, à paille de bonne qualité, mais peu élevée, un peu au-dessous de la moyenne.

La panicule, de 25 et parfois 30 centimètres, est assez étalée, avec rameaux grêles, portant de 50 à 70 épillets à balles moyennes, peu amples.

Ces épillets sont régulièrement à deux grains, assez rarement à grain unique ; la couleur n'en est pas réellement grise comme le laisserait supposer le nom de cette variété, mais d'un gris de fer très foncé, arrivant même dans certains lots à un brun noir, de telle sorte qu'il devient difficile de distinguer son grain de celui des avoines noire d'Étampes et noire **Joanette**, par exemple. Pour cette raison, il nous a paru plus rationnel de la rattacher aux avoines noires, d'autant plus que ses nervures sont de même teinte que le reste du grain, tandis que dans les avoines franchement grises, ces nervures sont plus claires.

Les grains externes, longs de 15 millimètres à **15<sup>mm</sup> 5**, rarement 16, se rapprochent beaucoup, comme forme, de ceux

de l'avoine noire hâtive d'Étampes; ces grains sont en navette allongée, assez pleins, ouverts, sauf à la pointe, qui est parfois assez aiguë; leur **glumelle** ventrale est bien convexe, très



Fig. 39. — Avoine grise de Houdan ( $\frac{1}{3}$  de grandeur naturelle).

rarement déprimée; le talon du grain est sans soies, à cicatrice très oblique, avec lèvres fort inégales.

La baguette est moyenne, assez aplatie, non ciliée, avec deux fines cannelures et souvent en tête **de clou**.

Le poids de 1.000 grains externes est de 35 à 38 grammes et leur rendement en amande de 77 à 79 % dans les beaux lots de semences. C'est donc une variété à écorce très fine et à fort rendement en amande, comme le sont, ainsi que nous l'avons indiqué précédemment, les avoines noire *Joanette* et noire de Brie.

L'avoine grise de Houdan est une variété extrêmement rustique, très résistante à la sécheresse, très accommodante, donnant des rendements assez élevés en terre ordinaire ou médiocre, susceptible d'égaliser, sinon même de dépasser, comme production en grains, nombre de races d'origine étrangère, qui ont le grand inconvénient de dégénérer très facilement dans la culture ordinaire.

Pour fixer les idées à ce sujet, nous reproduisons, dans le petit tableau suivant, les rendements qui ont été obtenus avec cette variété dans les champs d'essais départementaux.



Fig. 40. — Avoine grise de Houdan grain double de grandeur naturelle).

NOMS DES VARIÉTÉS	RENDEMENT en grains à l'hectare	RENDEMENT en paille à l'hectare	NOMBRE d'essais comparatifs
	quintaux	quintaux	
Grise de Houdan .....	21	31	7
Blanche de Hongrie. ....	20,51	32	
Grise de Houdan .....	19,46	29,53	13
Jaune géante à grappes. . .	21,33	30,43	
Grise de Houdan .....	18,58	27,34	11
Noire de Coulommiers .....	18,68	28,81	
Grise de Houdan .....	20	33,80	5
Hâtive de Sibérie. ....	21	26,74	

D'après ce tableau, on voit que les rendements de cette avoine sont fort satisfaisants, se rapprochant beaucoup de ceux de nos meilleures races cultivées.

Avoine rousse couronnée. — Race demi-tardive, à bon tallage et à feuillage moyen, ou assez ample, vert franc. La paille en est blanche, assez grosse, trapue, un peu au-dessous de la moyenne comme hauteur.

La panicule ample, bien étalée, de 25 à 28 centimètres de longueur, porte de 70 à 90 épillets à glumes longues, fort striées, de 22 à 25 millimètres de longueur. Ces épillets renferment le plus souvent deux grains; les épillets à trois grains se montrent parfois aux sommets des principaux rameaux.

Les grains externes, longs de 16 millimètres, fort rarement **aristés**, ont une teinte d'un brun assez foncé vers la base, pour passer à une teinte roussâtre, puis d'un blanc grisâtre à la pointe, les nervures en général possèdent cette teinte roussâtre jusqu'à la base. Ces grains sont assez renflés, bien pleins et ouverts à la pointe.



Fig. 1. Avoine rousse couronnée (grain double de grandeur naturelle).

Les bords de la **glumelle** dorsale se présentent souvent sous forme de légers bourrelets, et la **glumelle** ventrale est faiblement convexe, ou le plus souvent déprimée par suite du logement du grain interne. Le talon du grain présente une forte cicatrice oblique avec deux lèvres fort inégales et des poils soyeux assez développés sur les côtés; la baguette en est forte, peu ou pas ciliée et généralement renflée au sommet en tête de clou.

Le poids de 1.000 grains externes est de 41 à 44 grammes et leur rendement en amande de 73 à 76 %. Les grains internes sont très pleins, courts, de 11 à 12 millimètres, très renflés et à **glumelles** souvent écartées par suite du plein du grain.

L'avoine rousse Couronnée est une race demi-tardive, épiant quatre à cinq jours après l'avoine noire **Joanette** et neuf jours environ avant l'avoine noire de Brie; comme maturité, elle est bien intermédiaire entre les deux races précédentes.

C'est une avoine très productive, très résistante à la verse et fort accommodante au point de vue de la qualité du sol. D'autre part, elle est peu sensible à la sécheresse, constituant

ainsi une de nos bonnes races rustiques, convenant particulièrement aux sols de fertilité moyenne.

Malgré ces qualités, l'avoine rousse Couronnée est d'une culture excessivement limitée, restant toujours fort peu demandée par les agriculteurs.

A côté de l'avoine rousse Couronnée nous devons placer l'avoine Cloche II (avoine *Black Bell II*) qui offre tellement d'analogie avec la précédente qu'il ne nous a pas été possible de relever de différences réellement appréciables, même en culture comparative. Lorsque les deux avoines sont d'origines différentes, il peut se présenter là une coïncidence véritablement singulière.

**Avoine rouge de Mortagne.** — Race locale, assez anciennement cultivée dans le département de l'Orne, où elle est particulièrement estimée dans certaines localités. Sélectionnée puis mise au commerce il y a environ une quinzaine d'années, cette avoine présente une certaine analogie avec l'avoine rousse Couronnée, mais elle en est toutefois bien distincte.

La paille en est assez grosse, de hauteur moyenne, trapue et très raide. La panicule en est ample, à rameaux bien étalés, avec nombreux épillets renfermant deux et souvent trois grains de couleur rougeâtre, mais non roux, avec teinte brunâtre près de la base comme ceux de l'avoine rousse Couronnée, dont ils diffèrent également par la forme qui est plus allongée et plus cylindrique, la *glumelle* ventrale étant légèrement bombée ou convexe et non concave; ils présentent également l'avantage de s'égrener moins facilement à la maturité que ceux de la plupart des autres variétés.

L'avoine rouge de *Mortagne* est demi-tardive, très productive, bien résistante à la verse, fort accommodante sur la qualité du sol, et surtout peu sensible à la sécheresse. Il est à présumer que sa culture, comme celle d'ailleurs de l'avoine rousse Couronnée, restera toujours fort limitée.

**Avoine très hâtive d'Australie.** — L'avoine très hâtive d'Australie est l'une des rares variétés de printemps dont le grain soit réellement gris. Dans notre première édition sur

l'avoine, nous avons étudié, dans un petit chapitre à part, les races de cette couleur de grain, mais comme depuis vingt-cinq ans ce groupe est resté aussi pauvre en variétés, il nous a paru préférable, pour simplifier les tableaux, de placer cette race à la fin des avoines de printemps à grain coloré.

L'avoine très hâtive d'Australie est une race extrêmement hâtive, originaire de l'Australie et mise au commerce en France il y a environ vingt-cinq ans. Elle possède un faible tallage, avec un feuillage léger, fort blond; la paille, peu élevée, assez fine, de bonne tenue, est d'un blanc grisâtre.

La panicule, **longue** de 20 à 25 centimètres, est assez peu fournie, ne portant le plus souvent que de 30 à 50 épillets à balles longues et étroites. Ces épillets sont à deux ou trois grains, avec généralement une prédominance accentuée des épillets **triflores**; ces grains ont une couleur grise, avec les nervures plus claires, se rapprochant un peu, comme teinte, de celle de l'avoine grise d'hiver.

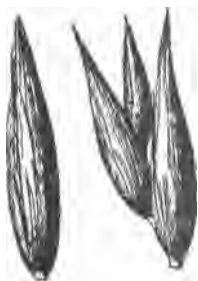


Fig. 42. — Avoine très hâtive d'Australie (grain **doublé de grandeur** naturelle).

Les grains externes, longs de 18 millimètres environ, sont parfois **aristés** et, dans ce cas, la barbe en est droite, assez fine, et insérée vers le tiers supérieur. Ces grains sont un peu ouverts, se terminant par une pointe longue et très aiguë.

La **glumelle** ventrale est à peine convexe, de telle sorte que sur cette face le grain se présente plutôt comme méplat. Le talon du grain est assez fin, avec une cicatrice moyenne, et pourvu ordinairement de faisceaux de poils soyeux; la baguette est courte, très forte, sans canelure et assez en tête de clou. 1.000 grains externes pèsent 44 à 46 grammes et leur rendement en amande est de 72 à 74 %.

Les grains intermédiaires sont très allongés, de 14 à 16 millimètres; ils sont assez pleins, assez ouverts, mais avec la **glumelle** inférieure se prolongeant en pointe aiguë; leur poids est, pour 1.000 grains, de 32 à 33 grammes et leur rendement en amande de 76 à 78 %.

Tableau conduisant à la détermination des avoines paniculées à grain coloré.

Visiblement velues et limbes ciliés sur les bords	Noir mat, souvent de tallage fines, courtes, très nombreuses. Gris plus ou moins foncé, souvent forte, feuilles de tallage fines, courtes, très nombreuses. Gris brun, non assez nombreuses, allongées.	Noire d'hiver. Grise d'hiver. Grise de Houdan.	Noire de Brieligo. Hyb. noire très hâtive. Noire hâtive de Mesdag.
Grain :	Grain :	Grain :	Grain :
Glabres à l'œil nu	Noir ou brun noir Épillet :	Bien noir, paille :	Hyb. noire Inversable. Noire do Brie. Noire hâtive d'Étampes. Rousse couronnée.
Grain :	Grain :	Grain :	Grain :
Gris ou roux	Gris ou roux Épillet :	Gris ou roux Épillet :	Rouge do Mortagne. Très hâtive d'Australie.



*Principaux caractères des avoines. :*

	NOMS DES VARIÉTÉS	FEUILLAGE	PAILLE	DATE de la floral-son	DATE de la mata-rité	PRÉ-COCITÉ
noms	Noire d'hiver de Belgique.	Velu et fort tallage	Haute, forte	20 juin	29 juill.	Très bât.
	Grise d'hiver.	Velu et fort tallage	Haute et forte	19 juin	28 juill.	Très bat.
	Hyb. noire très hâtive.	Moyen, glabre assez faible tallage.	De hauteur moyenne	21 juin	27 juill.	Très liât.
	Précocité de Mesdag.	Ample, glabre	Haute et grosse	26 juin	30 juill.	Très bât.
	Noire Brielligon n° 9.	Ample, glabre	Haute et grosse	4 juill.	9 août	1/2 hâtiv.
	Hyb. noire. Inversible n° 176.	Ample, glabre	Haute et grosse	4 juill.	9 août	1/2 hâtiv.
	Noire hâtive d'Étampes.	Léger, glabre	Fine, peu élevée	5 juill.	10 août	1/2 bâtir.
	Noire Joannette.	Léger, glabre	Fine, peu élevée	5 juill.	10 août	1/2 hâtiv.
	Noire de Brie.	Moyen, glabre	Hauteur et grosseur moyennes	12 juill.	18 août	Tardive
	Grise de Houdan,	Assez léger, velu	Assez fine, peu élevée	5 juill.	10 août	1/2 hâtiv.
	Rousse couronnée.	Moyen, glabre	Forte et assez courte	7 juill.	13 août	1/2 tard.
	Rouge de Mortagne.	Moyen, glabre	Forte et assez courte	7 juill.	13 août	1/2 tard.
	Très hâtive d'Anstratie,	Léger, glabre	Assez fine, peu élevée	20 juin	26 juill.	Très liât.

à grain noir, brun, roux ou gris.

NOMBRE de grains par épillet	CARACTÈRES PRINCIPAUX DU GRAIN EXTERNE		POIDS de 1.000 grains externes	RENDE- MENT en amande des grains citernes	COULEUR du grain
	Longueur en milli- mètres	Forme			
I ou 2	18	Très souvent <b>aristé</b> , <b>gibbeux</b> , très plein, long, <b>glumelle</b> supérieure convexe.	gr. 46 a 49	76 a 78	Brun, noir, mat
2	18	Souvent <b>aristé</b> , <b>gibbeux</b> , gros et plein, avec <b>glumelle</b> supérieure convexe.	46 à 48	74 a 77	Gris de fer foncé
3	18	Souvent <b>aristé</b> , effilé, pointu.	42 a 45	72 à 74	Brun chocolat
3	17 h 18	Souvent <b>aristé</b> , allongé, peu ouvert, <b>glumelle</b> supérieure convexe.	43 à 46	69 a 72	Noir
2	16	Parfois <b>aristé</b> , renflé, ouvert; <b>glumelle</b> supér. concave.	43 à 48	69 à 71	Noir
2 parfois 3	16 a 17	Parfois <b>aristé</b> , renflé, assez ouvert, <b>glumelle</b> supérieure peu concave.	42 à 47	69 à 72	Noir
2 parfois 1	15 h 16	Rarement <b>aristé</b> , assez effilé, peu ouvert, <b>glumelle</b> supérieure convexe.	33 a 38	76 a 79	Brun
2 parfois 1	15 à 16	Rarement <b>aristé</b> , assez plein, un peu en navette, <b>glumelle</b> supérieure bien convexe.	33 à 38	76 à 79	Noir
2	14,5 à 15,5	Rarement <b>aristé</b> , large, <b>gibbeux</b> , court, très plein, à <b>glumelle</b> déprimée.	33 à 36	76 à 79	Noir
2 parfois 1	15 a 16	Rarement <b>aristé</b> , légèrement en navette, <b>glumelle</b> supérieure bien convexe.	35 à 38	76 a 79	Gris brun
2 parfois 3	16	Rarement <b>aristé</b> , assez renflé, bien ouvert, <b>glumelle</b> supérieure plus ou moins convexe.	41 a 44	73 à 76	Roux
2 parfois 3	16 à 17	Souvent <b>aristé</b> , cylindroïde, <b>glumelle</b> supérieure bien convexe.	41 a 44	73 à 76	Rougeâtre
Le plus souvent 3	18	Souvent <b>aristé</b> , effilé, pointu, <b>glumelle</b> supérieure méplate.	44 à 46	72 à 74	Grisâtre

L'avoine très hâtive d'Australie possède une précocité remarquable, fleurissant dix à douze jours avant nos bonnes races d'avoines très hâtives telles que l'avoine blanche de Sibérie et l'avoine blanche de Pologne, mais au point de vue de la maturité la différence est moins sensible, n'étant en moyenne que de quatre à cinq jours.

C'est de cette avoine, qui a été généralement abandonnée, qu'est sortie, à la suite d'un croisement avec l'avoine noire **Joanette**, l'avoine Hybride noire très hâtive, race très méritante, ayant une précocité au moins aussi grande que celle de sa mère, avec un grain bien coloré, ayant une forme semblable, et un rendement en paille et en grain notablement plus élevé.

Nous ne ferons que citer *l'avoine grise de Beauce* qui ne diffère de l'avoine noire de Bric que par la couleur grise de son grain il convient de ne pas confondre cette race avec l'avoine grise de Houdan, désignée parfois également sous le nom de grise de Beauce.

### AVOINES UNILATÉRALES A GRAINS COLORÉS

A l'époque, déjà lointaine (1902), où notre ouvrage sur l'avoine a été publié, il n'existait, à vrai dire, qu'une seule unilatérale noire : l'avoine noire de Hongrie, car les autres races décrites avec elle : l'avoine noire de Californie, l'avoine Roi de Kent et l'avoine noire de la Nubie en sont tellement voisines, ainsi que nous l'avons reconnu depuis, qu'elles ne sauraient en être distinguées et qu'elles doivent être considérées comme absolument synonymes.

Vu ce nombre très restreint, nous avons pensé alors qu'il était préférable de les rattacher aux avoines paniculées de même couleur de grain. Cela avait d'ailleurs d'autant plus sa raison d'être que déjà à cette époque nous n'admettions pas que les avoines unilatérales puissent être rattachées à une espèce distincte; les preuves que nous en fournissions ont été depuis reconnues comme très exactes, et les travaux qui

ont été publiés sur l'avoine, tant en France qu'à l'étranger, indiquent maintenant que les avoines unilatérales ne sont que des formes fasciées d'avoines paniculées.

Par suite du nombre assez considérable de nouvelles avoines à grappes obtenues depuis vingt-trois ans, nous avons pensé qu'il y avait intérêt à les réunir en un groupe spécial, pour mieux faire ressortir leurs caractères distinctifs.

Du reste, selon toute vraisemblance, ce groupe est appelé à s'enrichir encore, dans un avenir prochain, de nouvelles unités, car actuellement nous possédons dans nos champs d'expériences plusieurs nouvelles avoines à grappes, dont certaines se sont révélées suffisamment méritantes pour être appelées à être offertes à la culture d'ici quelques années.

Toutes les avoines à grappes, dont le grain est coloré noir ou brun, sont des unilatérales franches, sauf l'avoine noire Excelsior; dans l'inflorescence de ces avoines, ainsi que nous l'avons indiqué précédemment, les bases des rameaux du premier verticille ne sont pas soudées avec l'axe, et ces derniers s'insèrent isolément sur le premier **noeud** de l'inflorescence, tandis que dans les avoines à épi compact, dont l'avoine noire Excelsior fait partie, la base des rameaux du premier noeud est soudée avec le rachis, et ces derniers ne s'isolent qu'à une distance plus ou moins grande de ce premier noeud.

Il est à noter que cette **disposition** s'observe parfois dans les unilatérales franches comme dans l'avoine noire de Hongrie en particulier, mais c'est là une exception.

Avoine noire Excelsior à grappes, précoce. — Obtenue et mise au commerce par Garton, il y a quelque vingt ans, cette avoine possède une végétation identique à celle de l'avoine *Storm King* (Gloire d'Ostende); elle n'en diffère essentiellement que par la couleur de son grain qui, d'autre part, n'est pas sans présenter une certaine analogie avec celui de l'avoine Pionier (*Pioneer Oat*), il est toutefois notablement plus gros et plus large.

Plante très vigoureuse à faible tallage, avec larges feuilles assez velues sur les gaines et ciliées sur les bords du limbe; paille grosse, de hauteur moyenne; panicule resserrée, compacte,

épillets généralement **biflores**; les grains externes sont particulièrement gros et larges, pesant de 55 à 58 grammes les 1.000 grains; ils sont mutiques, à écorce assez épaisse, avec un rendement en amande de 70 à 71 %; leur couleur est plus ou moins brunâtre; les grains doubles y sont très fréquents, comme dans toutes les races à épillets **biflores** avec gros grains et écales amples et dures.

L'avoine noire Excelsior est une race assez hâtive, fort sensible à l'échaudage, ne donnant un beau grain coloré qu'en climat humide, maritime, comme celui de l'Angleterre et de la Bretagne.

Sous le nom d'avoine noire de Webb à grappes, nous possédons, dans notre collection d'étude, une race que nous n'avons pu différencier de la précédente, et il semble très probable que ces deux avoines ont la même origine.

Avoine noire de Hongrie (Synonymes : *Avoine noire de Tartarie* ; *avoine noire de Californie*; *avoine Roi de Kent*; *avoine Roi de la Nubie*; anglais : *Unrivalled Black Tartarian Oats* ; *Ennobled Black Tartarian Oats*. — Cette avoine est certainement la plus ancienne des avoines unilatérales avec l'avoine blanche de Hongrie. Elle possède un feuillage glabre, très ample, vert franc, avec un tallage assez faible, le nombre de talles par pied étant de 1,95 **en moyenne**. La paille en est assez haute, grosse et très ferme, de qualité assez médiocre. La panicule, longue de 28 à 30 centimètres, souvent davantage, est très resserrée et bien unilatérale; l'inflorescence en est extrêmement fournie, très ramifiée, portant de 80 à 110 épillets en moyenne, mais dans les terres riches il est fréquent d'en rencontrer 150 et même 160 sur une même panicule.

Ces épillets ont des balles moyennes, peu amples et sont le plus souvent **biflores**; dans les avoines commerciales, les grains uniques sont assez nombreux.

La couleur des grains n'est pas toujours bien régulière, étant du reste assez variable avec l'année.

Nous avons maintes fois reçu, de provenance anglaise en particulier, des échantillons présentant une teinte presque noire, tandis que dans notre pays les lots qui y sont récoltés

ne sont que très rarement aussi colorés. Ils sont le plus souvent d'un brun foncé **vers la** base et plus ou moins roussâtres dans la partie supérieure avec les nervures plus claires jusqu'au talon; les grains externes, de 12 à 14 millimètres de longueur, sont étroits, effilés, peu pleins et peu ouverts, portant souvent une arête de développement variable; la proportion de grains **aristés** est fréquemment comprise entre 30 et 40 % dans les avoines commerciales. Le talon est grêle, étroit et à lèvres presque égales. La baguette est longue, bien terminée en tête de clou et sans cannelures; le poids de 1.000 grains externes est de 32 à 37 grammes et leur rendement en amande de 68 à 72 %; c'est donc une avoine à petit grain et à rendement moyen en amande; elle est plutôt demi-tardive, étant bonne à récolter quelques jours avant les avoines noires de Brie et de Coulommiers.

L'avoine noire de Hongrie est une race rustique, très productive, à fort rendement en paille et en grain, convenant particulièrement aux sols riches et frais des vallées; elle convient peu aux sols calcaires où elle a une tendance à dégénérer rapidement en donnant un grain maigre et faiblement coloré. Assez sujette à l'échaudage, elle est particulièrement recommandable pour les climats maritimes.

On pourrait lui reprocher d'avoir une paille assez grossière,



Fig. 43. — Avoine noire de Hongrie (panicule réduite au tiers, épillet et grains de grandeur naturelle).

convenant plutôt pour la litière que pour la nourriture des animaux, enfin le grain en est rarement bien pesant, étant souvent léger, peu nourri et de qualité un peu au-dessous de la moyenne.

Malgré cela, à cause de son rendement excessivement élevé, cette avoine est fort usitée, non seulement en France, mais également dans tout le nord de l'Europe.

En Suède, par exemple, elle est très estimée, et dans certaines régions elle y a pris une grande extension, ayant supplanté en majeure partie les avoines noires à panicules. Cette vogue tient à ce que cette race convient particulièrement à ce climat, et elle y atteint une coloration ainsi qu'une grosseur et un plein de grain que l'on ne rencontre que fort rarement ailleurs, si ce n'est toutefois dans certaines régions de l'Angleterre, où les grains externes arrivent à peser 38 à 40 grammes les 1.000 grains, avec un rendement en amande de 73 à 75 %.

Quant aux avoines noire Prolifique de Californie, noire de la Nubie et Roi de Kent, elles doivent être considérées comme de véritables synonymes de l'avoine noire de Hongrie; plusieurs années de cultures comparatives ne nous laissent absolument aucun doute à ce sujet.

**Avoine noire hâtive à grappes de Michamp.** — Obtenue dans nos champs d'expériences, cette belle variété possède un ensemble de caractères qui permet de la distinguer



Fig. 44. — Avoine noire hâtive à grappes de Michamp (1/2 grandeur naturelle).

facilement des autres avoines unilatérales; elle possède un feuillage léger, glabre, avec les limbes des feuilles, à l'état herbacé, allongés, étroits, un peu vrillés; le tallage en est abondant, rappelant celui de l'avoine *Joanette*, dont elle est d'ailleurs issue. La paille, de hauteur moyenne, en est fine, et malgré cela bien résistante à la verse, d'excellente qualité pour la nourriture du bétail; la panicule en est resserrée, avec tous les épillets orientés d'un même côté de l'axe de l'inflorescence, fort chargée de nombreux épillets *biflores*.

Grains très noirs, les externes dépourvus d'arêtes, assez courts, très pleins et en forme de navette, avec la *glumelle* ventrale régulièrement convexe, et dépourvue de soies sur les flancs et sur le talon; le poids de 1.000 grains externes est généralement compris entre 41 et 44 grammes, avec un rendement en amande de 76 à 78 %; les grains sont donc à écorce excessivement fine.

De même précocité que l'avoine noire *Joanette*, c'est-à-dire franchement demi-hâtive, cette variété offre l'avantage d'être fort peu sensible à l'échaudage. Dans les bonnes terres perméables de fertilité moyenne, elle donne un rendement élevé en grain très noir et remarquablement lourd, plein, pouvant ainsi rivaliser avec nos meilleures avoines noires indigènes.

Avoine noire à épi compact d'Orchamp. — Cette race unilatérale a, comme la précédente, été obtenue dans nos cultures; elle présente



Fig. 45. — Avoine noire à épi compact d'Orchamp (1) 2 grandeur naturelle).



Elle possède comme avantages sur son aînée d'être sensiblement plus précoce, moins exigeante, s'accommodant mieux des terres **argilo-siliceuses**, où elle donne encore un beau grain noir.

A cause de son fort tallage et de sa maturité un peu tardive, il est préférable de la semer de bonne heure, en lui réservant les terres saines, perméables, plutôt légères, afin de restreindre sa tendance à remonter.

**Avoine champenoise noire à grappes.** — Cultivée depuis environ vingt-cinq ans dans la partie champenoise de l'Aube sous forme d'avoine mélangée, cette race, fort spéciale, après une sélection individuelle poursuivie pendant plusieurs années dans nos champs d'expériences, a constitué une variété très distincte, extrêmement répandue dans la Marne, l'Aube et la Haute-Marne où elle est très appréciée.

Bien qu'il nous ait été impossible de découvrir son origine exacte, il ne nous semble pas douteux qu'elle soit issue primitivement de l'avoine noire de Brie, avec laquelle elle a d'ailleurs plus d'un trait de ressemblance.

Actuellement, elle en diffère toutefois d'une façon très nette dans ses caractères les plus essentiels.

La panicule en est allongée, bien unilatérale, à rameaux très dressés, fins, s'infléchissant souvent à la maturité sous le poids des grains. La paille en est fine et haute, un peu sensible à la verse en terres fertiles, qui ne lui conviennent pas.

Grain bien coloré, brun noir, court, cylindroïde, à écales très fines, complètement remplies par l'amande; la **glumelle** ventrale est le plus souvent bien convexe, et la **glumelle** dorsale mutique et dépourvue de soies.

Le poids de 1.000 grains externes varie de 38 à 40 grammes et leur rendement en amande est en moyenne de 77 %.

L'avoine Champenoise noire à grappes est franchement tardive, arrivant à maturité quelques jours après l'avoine noire de Brie, demandant à être semée, par suite, de bonne heure au printemps; son tallage est analogue à celui de l'avoine noire de Brie. *Elle est plus recommandable pour les terres pauvres ou moyennes calcaires, où elle donne un excellent rendement en grain très coloré et très lourd.*

*Tableau conduisant à la détermination des avoines noires unilatérales.*

Avoines a gros grains.	Ciliées sur les bords, panicule compacte à forte fasciation.		<b>Excelsoir.</b>
Poids de 1.000 grains externes supérieurs à 40 grammes. Hâtives. Faible tallage. <i>Feuilles :</i>	Non ciliées sur les bords. Franchement unilatérales. <i>feuilles :</i>	Sans <b>ligule</b> , <b>glumelle</b> ventrale méplate. Avec <b>ligule</b> , <b>glumelle</b> ventrale déprimée. les deux grains de l'épillet restant fréquemment unis.	Sans Rivale. <b>Ligowo-Brie</b> n.176.
Poids de 1.000 grains externes, inférieur à 40 grammes. Avoines demi-hâtives ou tardives. Fort tallage.	1/2 hat. paille fine peu élevée.  1/2 tardive ou tardive, paille haute <i>Grains externes :</i>	Grains bien noirs, en forme de navette. Grains brun noir effilés et plus allongés, paille sensiblement plus haute. Souvent <b>aristés</b> , bruns luisants, feuilles large, tallage moyen, chaumes forts, 1/2 tardive.  Rarement <b>aristés</b> , paille fine et haute. fort tallage tardive. Grains noirs, forme brie, déprimés ventrale-ment. Grains brun noir, cylindriques convexes <b>ventralement</b> .	Noire de <b>Michamp</b> . Noire <b>d'Orchamp</b> . Noire de Hongrie. Noire Briarde. Noire Champenoise

Elle trouve moins bien sa place dans les terres froides, argileuses, compactes où elle drageonne fortement, ayant beaucoup plus de difficultés à bien mûrir son grain.

L'avoine noire Champenoise est difficile à maintenir bien franche, elle a toujours une tendance très prononcée à donner des plantes produisant des grains gris et même parfois blanchâtres de même grosseur et de même forme.

Parmi les nouvelles races d'avoines unilatérales, créées dans nos champs d'expériences, et que nous possédons en vue de multiplication, il nous semble opportun de signaler en particulier les avoines **Ligowo-Brie** unilatérales, qui diffèrent de la forme paniculée non seulement par la tenue de leur inflorescence, mais également par d'autres caractères tels que des feuilles supérieures courtes, raides et érigées, des épillets renfermant deux grains mutiques, à écorce fine et rappelant, à s'y méprendre, comme forme et aspect, ceux de l'avoine noire de Brie.

### AVOINES D'HIVER

On comprend sous le nom d'avoines d'hiver les variétés susceptibles d'être semées à l'automne, étant suffisamment rustiques pour résister aux intempéries de l'hiver.

Les chiffres suivants, extraits des statistiques officielles, permettent de se rendre compte des surfaces d'avoines d'hiver **semencées** en France en 1925-26 et de comparer ces surfaces à celles consacrées à l'avoine de printemps.

	NOMBRE D'HECTARES	
	Avoines (l'hiver	Avoines de printemps
1 <sup>re</sup> région (Nord) .....	46.370	959.660
2 <sup>e</sup> — (Est) .....	7.800	568.430
3 <sup>e</sup> — (Ouest) .....	374.450	135.400
4 <sup>e</sup> — (Centre) .....	92.220	576.510
5 <sup>e</sup> — (Est-Central) .....	21.120	193.250
6 <sup>e</sup> — (Sud-Ouest) .....	198.020	60.000
7 <sup>e</sup> — (Massif Central) .....	48.200	135.140
8 <sup>e</sup> — (Midi) .....	88.950	29.940
<b>TOTAUX</b> .....	850.130	2.658.230

Deux fois et demie plus cultivées que l'avoine de printemps dans l'Ouest où il existe des variétés particulières (A. Noire de Bretagne, A. Grise de Bretagne); trois fois plus cultivées dans le Sud-Ouest comme dans le Midi où elles résistent mieux à la sécheresse que les variétés de printemps; plus cultivées que ces dernières dans le Centre et l'Est-Central, les avoines d'hiver sont dominées par les avoines de printemps dans le Massif Central, et relativement encore peu cultivées dans le Nord et l'Est où elles sont appelées à prendre de l'extension, non seulement par suite de la vulgarisation de variétés résistantes au froid récoltées sans interruption depuis une trentaine d'années dans la région la plus froide, mais aussi, d'autre part, par l'obtention récente de variétés rustiques, très productives, à écorce mince, sans barbe (1).

L'emploi des Avoines d'hiver, dans les régions où les rigueurs de l'hiver ne sont pas à craindre, étant très connu, nous n'attirerons l'attention que sur les possibilités actuelles de la production de ces avoines sous climat rigoureux. Ces renseignements, s'ajoutant aux chiffres des statistiques, permettront aux agriculteurs de constater le chemin parcouru depuis l'époque (1866) où Heuzé écrivait : « L'Avoine d'hiver n'appartient pas à l'agriculture des régions du Nord et de l'Est. Sa culture n'est connue en France que dans la zone des arbres à feuilles persistantes, qui s'étend de Cherbourg à Montauban et de Carcassonne à Grasse. »

Vers la fin du siècle dernier, la production des avoines d'hiver était nulle dans les régions froides. A peine en cultivait-on quelques rares parcelles dans les départements tels que les Ardennes, la Meuse, la Meurthe-et-Moselle, la Moselle, où maintenant des milliers d'hectares lui sont consacrés.

Peut-être serait-il prétentieux de notre part de croire que la diffusion des avoines d'hiver sous climat rude a été provoquée par les bons résultats obtenus avec nos avoines d'hiver, aussi rustiques que la généralité des blés à grand rendement,

---

(1) Avoine Noire d'hiver des Ardennes, qu'il ne faut pas confondre avec l'Avoine Noire d'hiver de Belgique, qui est moins rustique, et Avoine Blanche d'hiver des Ardennes. Ces deux variétés sont issues de l'Avoine Grise qui résiste à —18° de froid et parfois davantage.

et par la vue de nos cultures successives depuis trente années; nous n'insisterons donc pas à ce sujet. « Ce qui est curieux, écrit M. Dumont (1), c'est que leur aire de culture s'étende dans la région particulièrement froide de la France. Cela s'explique par la proximité du lieu de leur obtention (Carignan), par la propagande faite dans l'Est et par l'exemple. »

Avant la guerre, l'avoine d'hiver prenait une rapide extension, particulièrement dans l'Est de la Champagne et une partie de la Lorraine. Cette culture disparut pendant l'invasion, pour recommencer après les hostilités, lorsque les portegraines des variétés rustiques qui avaient pu être conservés, furent assez multipliés pour de nouveau être mis à la disposition des cultivateurs.

Malheureusement, aussitôt l'armistice, les services de secours aux sinistrés avaient eu la malencontreuse idée de distribuer des avoines d'hiver provenant **dp** Centre, du Midi, peut-être même de l'Ouest. Ces avoines, détruites par la gelée, jetèrent un discrédit sur l'ensemble des avoines d'hiver, mais depuis, en présence des belles récoltes obtenues avec les variétés récoltées sous climat froid, la défiance a disparu pour faire place à des semailles de plus en plus importantes.

Les cultivateurs se rendent compte, en effet, que les avoines d'hiver présentent les avantages suivants :

10 Absence de **sanves** dans la récolte par suite du travail du sol provoquant leur levée à l'automne, suivie de leur destruction par le froid et de la rapidité de la végétation les étouffant au printemps, rapidité évitant, d'autre part, les effets de la sécheresse néfastes si souvent aux céréales semées en mars-avril.

20 Récolte en juillet permettant de mieux échelonner les travaux de la moisson, tout en divisant les risques en cas de mauvais temps;

30 Rendement beaucoup plus élevé (souvent d'un tiers) que celui des avoines de printemps, par suite de la longue période

---

(1) Compte rendu de la visite des cultures des Établissements **Denaisse** et Fils à Carignan et à Presles, des jeunes agriculteurs de la Décade agricole, en 1926, sous la conduite de M. Dumont, professeur d'agriculture.

végétative de neuf à dix mois au lieu de six mois pour les avoines de printemps;

40 Facilité de vendre aussitôt la récolte, sans déperditions de poids par siccité d'emmagasiner, pendant la période de la soudure, c'est-à-dire lorsque les stocks d'avoine étant très réduits il est possible de réaliser à des prix beaucoup plus élevés qu'à l'époque des battages des avoines de printemps;

5° Possibilité de préparer le sol de bonne heure en vue des cultures d'automne ou des semis pour cultures dérobées (navets, fourrages à végétation rapide, etc.).

Ces avantages se traduisent finalement par un bénéfice tel, que même si les avoines cultivées sous climat rude devaient geler (et cela n'est pas à craindre) tous les quatre ou cinq ans, la production en serait encore à conseiller, d'autant plus qu'avec peu de frais et de façons culturales, on peut remplacer, par des avoines de printemps, les avoines d'hiver détruites, ou regarnir par un **sursemis** d'avoine très hâtive de printemps celles qui ont été éclaircies par les intempéries de l'hiver.

Sans être obligé de mettre les avoines d'hiver en place spéciale dans l'assolement, on peut leur réserver simplement une partie de la sole des avoines de printemps. Elles viendront donc, en général, après blé. Les façons à leur donner, après ce dernier, consisteront d'abord en un déchaumage pratiqué aussitôt la mise en moyettes et, entre celles-ci si possible; ensuite, un bon labour fait sur ce déchaumage, en août ou dans les premiers jours de septembre, permettra d'avoir une terre un peu rassise pour effectuer la préparation superficielle en vue des semailles du 10 au 30 septembre.

L'avoine d'hiver craint moins que le blé une terre un peu creuse. Il est bon, toutefois, si les préparations se font par un temps trop sec, de tasser le fond pour éviter du déchaussement l'hiver. Cependant, dans des cas spéciaux, des trèfles ou des luzernes retournées, par exemple, pour lesquels la terre n'aurait pu être suffisamment rassise pour réussir en blé, on aurait intérêt à y faire de l'avoine d'hiver qui utilisera parfaitement les abondantes réserves d'azote laissées par les légumineuses.

La fumure à appliquer variera suivant la récolte précédente,

la fertilité du sol, la propreté de ce dernier. C'est pourquoi il est impossible d'indiquer une formule générale. Toutefois, sachant par les recherches de Garola qu'une récolte de 25 quintaux d'avoine prélève au sol, pour constituer grain et paille :

Azote. ....	f 26 <sup>4</sup> 500
Acide phosphorique .....	78 100
Potasse. ....	129 100
Chaux .....	38 000

on pourra employer, par hectare, l'une des fumures suivantes, dont les extrêmes sont à interpréter dans chaque 'cas particulier, en tenant compte des facteurs précédemment indiqués (culture précédente, etc.).

Supers ou scories.	14 à 16 %.	300 à 500 kg. suivant les sols.	
Sulfate d'am- moniaque ou cyanamide	20 % azote.	100 à 150 kg.	A enfouir à l'au- tomne lors de la préparation superficielle.
Sylvinite riche.	20 %	300 à 500 kg. de potasse.	
Chlorure de potassium.		100 à 150 kg.	A enfouir entre le 15 février et le 15 mars si l'état de la vé- gétation le né- cessite.
Nitrate de soude.		100 kg.	

Dans les terres manquant de chaux, l'emploi des scories est plus justifié que celui du superphosphate, mais dans ce cas un chaulage produit généralement aussi un excellent effet. On peut employer 1.600 à 3.000 kilos de chaux pulvérisée à l'hectare.

Les semailles d'avoine d'hiver ont lieu de préférence au semoir en lignes qui met les grains à une profondeur plus **régulière** que par les semis à la volée et permet d'adapter cette profondeur aux circonstances particulières de chaque semis.

Sous climat froid, les avoines d'hiver doivent être semées en septembre, en choisissant de préférence les terres saines; nous insistons particulièrement sur ces importants facteurs de réussite au point de vue de la résistance aux intempéries. Il convient, d'autre part, de semer suffisamment profondément, afin d'obtenir un bon enracinement permettant d'éviter ou d'atténuer l'action déchaussante du gel et du *dégel*. Un semis précoce présente aussi le grand avantage de permettre à la plante d'acquérir, en outre de ses racines embryonnaires ses premières racines naissant au collet qui contribuent à consolider encore l'enracinement.

Les avoines d'hiver, telles que nous les avons définies, ne diffèrent pas seulement des avoines de printemps par une plus grande rusticité; elles possèdent, de plus, d'autres caractères différentiels assez tranchés, qui sont fort bien appréciés en les cultivant comparativement d'automne et de printemps avec les variétés réellement de printemps.

Semées en septembre, suffisamment espacées pour que chaque plante puisse se développer librement, les avoines d'hiver forment de petites touffes denses, composées de feuilles courtes, étroites, un peu creusées en gouttière; elles sont couvertes de poils bien visibles à l'œil nu, avec, sur les bords du limbe, de longs cils espacés et équidistants.

Parmi les avoines de printemps, seule l'avoine grise de Houdan présente ce caractère presque aussi marqué, mais son tallage est moindre, et les feuilles de la touffe sont beaucoup plus longues et moins étroites, moins étalées. Plusieurs variétés de printemps semées d'automne se montrent notablement plus précoces que les avoines d'hiver, ce sont en particulier les avoines : hybride noire très hâtive, noire de *Mesdag*, blanche de Sibérie et blanche de Pologne.

Semées de bonne heure au printemps, elles présentent également un bon tallage, toutefois sensiblement moindre, et elles restent en herbe un certain temps, plus ou moins long, avec des feuilles courtes et étroites, sans monter aussitôt comme les autres avoines. Les chaumes, toujours nombreux dans chaque touffe, sont abondamment garnis de feuil; particulièrement allongées et étroites; cultivées dans





conditions, elles perdent beaucoup de leur précocité, fleurrissant et arrivant à maturité huit à dix jours environ après les lots de ces mêmes avoines semées d'automne.

Elles présentent également, dans la structure de leurs grains, plusieurs caractères communs, qui les différencient de ceux des autres avoines; leurs grains externes sont fréquemment munis d'une arête longue, coudée, toujours fort développée; ils sont très pleins, allongés, avec la **glumelle** ventrale convexe. Ils renferment une amande de 11 millimètres de longueur, grosse et cylindrique, dont le rapport au grain est toujours élevé, dépassant 75 % dans les avoines bien venues.

Les avoines d'hiver comprennent les variétés suivantes : l'avoine grise d'hiver, d'où sont sorties l'avoine blanche d'hiver des Ardennes et l'avoine noire d'hiver des Ardennes, l'avoine noire d'hiver de Belgique et l'*Avena blanca*.

A côté de ces avoines, il convient d'en signaler d'autres telles que l'avoine grise d'hiver de Provence, mais cette dernière est fort peu rustique, ne pouvant résister aux hivers du bassin parisien ainsi que des régions du Nord et de l'Est. Il en est de même de certaines variétés à grains roux telles que l'avoine rousse du Portugal, l'avoine des **Maremmes**, l'avoine des Abruzzes, l'avoine d'Algérie et l'avoine rouge d'Afrique, races toutes très sensibles au froid et qui ne peuvent par suite, être cultivées avec succès que dans le Midi et dans tout le Nord de l'Afrique.

Avoine noire d'hiver de Belgique (Anglais : *Winter Black Oat*). — Cette avoine, plus productive que les meilleures avoines de printemps, est néanmoins moins rustique que l'avoine noire d'hiver des Ardennes. Cultivées côte à côte pendant la dernière campagne où le froid a atteint — 18°, elle a été entièrement détruite, alors que l'avoine noire d'hiver des Ardennes n'a pas du tout souffert.

Nos observations, poursuivies pendant un grand nombre d'années, nous permettent de fixer ainsi approximativement les limites de rusticité de l'avoine d'hiver de Belgique; elle peut supporter, *sans trop souffrir*, — 12° à — 14°; entre — 14° et — 16°, elle est plus ou moins éclaircie; aux environs de

— 18°, et forcément au delà, elle est complètement détruite, même étant un peu protégée par la neige.

Dans nos terres de Presles, nous en semons chaque année une surface considérable. Depuis l'armistice, elles ont été gelées deux fois, en 1921 et en 1926, les abaissements de température ayant dépassé — 150 centigrades.

La végétation de l'avoine noire d'hiver est très spéciale et bien caractéristique; elle forme, avant l'hiver, d'assez fortes touffes, avec un feuillage léger, court, d'un vert grisâtre, très abondant, très visiblement velu, avec de longs cils répartis régulièrement sur les bords du limbe.

Au printemps, lorsque la température moyenne de la journée est supérieure à 50, elle recommence à végéter, produisant de nouvelles feuilles longues et assez étroites, et chaque touffe donne naissance à un grand nombre de tiges, d'autant plus nombreuses que le semis a été moins dru.

La paille en est haute et forte; la panicule, de grandeur moyenne, est pyramidale, lâche et étalée; les épillets, à balles assez longues, sont régulièrement à deux grains, sauf toutefois sur les rameaux grêles insérés au premier nœud et qui sont toujours à grain unique.

Les grains en sont très beaux, d'un brun noir mat, avec les nervures assez saillantes.

Le grain externe est long de 18 Millimètres environ, avec une grosseur et une longueur d'amande (11 millimètres) que ne possède aucune avoine de printemps. La glumelle inférieure porte sur le milieu du dos une arête très développée, de 35 à 38 millimètres, le plus souvent coudée et tordue près de la base. C'est une des plus franchement aristées de toutes les avoines cultivées, la proportion de grains externes barbus étant d'environ 90 %. Cette barbe, du reste, est très caduque, tombant facilement au battage.



Fig. 47. — Avoine noire d'hiver de Belgique (grain double de grandeur naturelle).

La **glumelle** inférieure porte latéralement sur le talon deux sortes de pinceaux de longs poils roussâtres, sortes de soies



Fig. 48. — Avoine **noire d'hiver** de Belgique (1/3 de grandeur naturelle).

raides qui disparaissent en majeure partie à la maturité et que l'on n'observe guère dans les avoines de semences. Le

grain en est très plein, avec la **glumelle** supérieure assez convexe.

Les grains uniques sont toujours nombreux dans les lots du commerce, qui en renferment généralement une proportion de 50 à 60 %.

Les grains internes ont en moyenne 12 millimètres de longueur, avec une amande également fort développée, allant presque jusqu'à la pointe.

1.000 grains externes pèsent de 46 à 49 grammes et leur rendement en amande est de 76 à 77 %, c'est une avoine très lourde, dont le rapport de l'amande au grain est fort élevé.

L'avoine noire (l'hiver pst donc une race à grand rendement du plus haut intérêt pour les régions où les hivers ne sont pas rigoureux et où les températures les plus basses ne dépassent guère — 10°; sous le climat parisien, ainsi que dans le Nord-Est et l'Est, sa culture peut être pratiquée, mais sa rusticité est insuffisante pour que la réussite soit absolument certaine.

Son grand avantage est de donner un rendement plus élevé en paille et en grain que les avoines de printemps et de beaucoup mieux supporter les sécheresses ou les grandes chaleurs du printemps.

Cette avoine est cultivée principalement en Bretagne, dans les divers départements de l'Ouest, dans le Maine, dans la Beauce, en Angleterre et dans plusieurs localités de la Provence, sous les différents noms d'avoines noire d'hiver de Bretagne, noire d'hiver de **Saint-Lô**, de Beauce d'hiver, Dunwinter, etc.

Avoine grise d'hiver (Synonymes : *Avoine grise de Bretagne* ; *Avoine grise*). — Cette avoine, ainsi que son nom pourrait le laisser supposer, ne diffère pas uniquement par la couleur de son grain, elle est en effet distincte, comme nous allons le voir, sous de nombreux rapports, de la précédente.

Il est un point sur lequel il convient tout d'abord d'insister, c'est sur la plus grande rusticité de l'avoine grise d'hiver, qui s'est affirmée en particulier au cours de l'hiver 1925-1926; nous avons, en effet, constaté, qu'à la suite d'abaissements de température compris entre — 16° et -18° centigrades, cette

dernière avoine avait pu les supporter victorieusement, tandis que l'avoine noire d'hiver de Belgique était presque complètement détruite. D'après nos très nombreuses observations, faites pendant un grand nombre d'années, nous considérons l'hiver dernier comme ayant présenté la limite des basses températures que l'avoine grise d'hiver peut impunément supporter, car, après l'hiver de 1921, où les basses températures ont atteint — 200, elle a été également fort éprouvée, avec une très faible



Fig. 49. — Avoine grise d'hiver (grain double de grandeur naturelle).

proportion de plantes ayant survécu, il en résulte que dans le Nord et l'Est de notre pays, le succès de sa culture reste encore un peu aléatoire, mais à un degré moindre que la précédente.

L'avoine grise d'hiver talle un peu moins que l'avoine noire d'hiver; d'autre part, l'aspect de la végétation en est assez différent : le feuillage en est plus léger, plus blond, mais avec une même répartition à sa surface des poils et des cils.

Les chaumes en sont un peu moins hauts, quoique fort élevés, très garnis de feuilles longues et étroites. Les panicules sont lâches, pyramidales, étalées, bien productives, avec de nombreux épillets régulièrement à deux grains; leur couleur en est un peu variable suivant le terrain et l'année, variant du gris clair au gris noirâtre, mais ayant toujours les cinq nervures et principalement la médiane beaucoup plus claires que le fond du grain.

Le grain externe est souvent **aristé** ; toutefois, la proportion de grains barbus est plus **faible** que dans l'avoine noire d'hiver, n'étant le plus souvent que de 50 à 60 % dans les avoines commerciales; la barbe en est longue, coudée et vrillée dans son tiers inférieur et se détachant facilement à la maturité.

Le grain est long de 18 millimètres, très plein, à **glumelle** inférieure sans soies raides à la base et à **glumelle** supérieure convexe, de telle sorte que sa forme est un peu cylindroïde; l'amande qu'il contient est grosse, longue de 11 millimètres.

Quand cette avoine est venue dans de bonnes conditions, le grain en est pesant et très estimé, bien que ses écales soient un peu épaisses. 1.000 grains pèsent de 46 à 48 grammes. avec un rendement en amande de 74 à 76 %, un peu inférieur à celui de la variété précédente.

Comme précocité, l'avoine grise d'hiver doit être considérée comme hâtive devant d'un à deux jours comme maturité l'avoine noire d'hiver de Belgique.

L'avoine grise (l'hiver de Provence, considérée ordinairement comme synonyme de l'avoine grise d'hiver, en est une sous-race qui, lorsqu'elle est bien franche et bien pure, se distingue par un grain un peu plus court, de 15 à 16 millimètres environ et à pointe un peu plus large. Cultivée comparativement avec l'avoine grise d'hiver, elle s'en distingue également par la couleur de son grain, qui est sensiblement plus clair.

Avoine noire d'hiver des Ardennes. — Depuis près de trente ans, nous nous sommes efforcés d'obtenir de nouvelles races d'hiver par croisement entre les avoines d'hiver actuellement cultivées et d'autres races de printemps particulièrement remarquables par leurs excellentes qualités; mais nos efforts ont été vains et les lignées ainsi créées ont été invariablement détruites par les hivers un tant soit peu rigoureux : preuve évidente que les croisements ainsi réalisés avaient donné naissance à des descendances douées d'une rusticité beaucoup moindre que celle de l'avoine d'hiver prise comme géniteur.

Désormais convaincus que cette méthode des croisements ne pouvait nous conduire assez rapidement au but que nous nous étions proposés d'atteindre, nous avons suivi parallèlement une autre méthode, nous attachant à découvrir dans nos avoines grises d'hiver très rustiques des mutations intéressantes.

Nos recherches, poursuivies avec persévérance, furent, à la longue, couronnées de succès, et il y a quelque dix ans nous fûmes assez heureux de découvrir, dans une culture de cette avoine, une panicule portant trois épillets à grains noirs.

Ce sont ces quelques grains qui ont été le point de départ de la nouvelle race dont nous allons indiquer maintenant les principaux caractères.

L'avoine noire d'hiver des Ardennes est bien une mutation (au sens que nous lui attribuons dans la pratique de la sélection), car elle diffère de la race dont elle est issue par de nombreux caractères morphologiques et même physiologiques, qui se sont d'ailleurs révélés absolument fixes dès la première génération.

Sa précocité est sensiblement plus grande, de six jours environ. D'autre part, les épillets sont régulièrement **biflores**, le grain externe, rarement **aristé**, est de forme assez allongée, rappelant assez celle de l'avoine noire de **Mesdag** mais avec, toutefois, une forme plus pleine et des écales plus fines, avec un rendement en amande de 78 %, étant ainsi très voisin de celui de l'avoine noire de Brie. Sans barbe et à écorce mince, son grain offre d'ailleurs une certaine analogie avec celui de cette dernière. Elle est aussi très productive : son rendement, en 1926, a été de 33 quintaux à l'hectare.

Sa rusticité est au moins égale à celle de l'avoine grise d'hiver, ayant supporté en 1925-1926, comme celle-ci, et sans souffrir, des abaissements de — 18°, qui, par contre, ont complètement détruit l'avoine noire d'hiver ordinaire (A. noire de Belgique).

Avoine blanche d'hiver des Ardennes. — Race très rustique, sortie par mutation de l'avoine grise d'hiver, possédant un très fort tallage avec une paille fine et souple bien **résistant** à la verse; la panicule, à port pyramidal étalé, porte de nombreux épillets **biflores** à grain d'un blanc roussâtre tendant vers le jaune; toutefois cette teinte n'est pas suffisamment accentuée pour qu'il soit possible de la classer dans ce groupe.

Les grains externes, parfois **aristés**, mais dans ce cas à barbe se détachant facilement au battage, ont une forme assez effilée, avec une écorce très fine, un rendement en amande de 78 à 79 %, alors que l'avoine grise d'hiver ne donne que 74 à 76 % d'amande.

Sous le rapport de la précocité, l'avoine blanche d'hiver

diffère sensiblement de cette dernière, arrivant à maturité quatre à cinq jours avant.

Quant à sa rusticité, elle s'est toujours montrée au moins de même valeur que celle de l'avoine grise d'hiver.

Son rendement en paille et en grain est fort élevé, la production de ce dernier ayant atteint, en 1926, 34 quintaux à l'hectare en sol de fertilité moyenne.

**Avena blanca.** — Avoine d'hiver extrêmement distincte, se rapprochant assez comme rusticité de l'avoine Grise d'hiver, à feuillage extrêmement léger, dressé, vert blond.

La paille en est très fine et peu élevée, la panicule, longue de 26 à 28 centimètres, porte de 60 à 80 épillets à balles très longues, de 26 à 28 millimètres, prenant à la maturité une belle teinte jaune.

Ces épillets renferment généralement deux grains, avec une tendance marquée à en former trois. Ces grains ne sont pas blancs, comme pourrait le laisser supposer son nom, mais d'un gris pâle, avec les nervures plus claires; la **glumelle** supérieure, ordinairement plus colorée, est d'un gris noirâtre.

Le grain externe est franchement **aristé**, à arête longue, coudée, très vrillée et d'un brun noir dans leur tiers inférieur. Ce grain, long de 15 millimètres, est assez étroit, plus petit que celui de l'avoine grise d'hiver, mais très plein, à amande très longue et très belle, étant donnée sa grosseur; cette amande a ordinairement 10 à 11 millimètres, longueur qui n'est dépassée par aucune autre race; il en résulte que, très fréquemment, les pointes des **glumelles** sont écartées, laissant ainsi apercevoir le sommet du caryopse.

Ces grains externes sont assez cylindroïdes, avec la **glumelle** supérieure convexe; la baguette varie comme longueur et forme avec le nombre de grains dans l'épillet : courte, plate, avec deux cannelures dans les épillets à trois grains; moyenne



Fig. 50. — *Avena blanca* (grain double de grandeur naturelle).



et peu aplatie dans ceux où le deuxième grain est bien développé; au contraire, longue, grêle et sans cannelure quand le deuxième grain est de dimensions réduites.

La présence d'une baguette courte et large est, d'une façon générale, l'indice d'un deuxième grain fort développé, ou d'une tendance de la variété à former des épillets à trois grains. Au contraire, une baguette longue et grêle est la conséquence d'un deuxième grain de taille plus ou moins réduite.

Les grains intermédiaires présentent également ceci de particulier que la pointe du talon n'est ni aiguë ni recourbée en dedans; ce talon est relativement large, se rapprochant beaucoup, mais avec des dimensions moindres, de celui des grains externes.

Le poids de 1.000 grains externes est de 40 à 43 grammes et leur rendement en amande de 75 à 78 %. Le poids de 1.000 grains internes est compris entre 22 et 23 grammes, avec un rendement en amande de 81 à 82 %, c'est donc une ~~race~~ à écorce très mince et à très fort rendement en amandes.

Aussi hâtive que l'avoine grise d'hiver, l'*Avena Blanca* présente le sérieux inconvénient d'être fort peu productive, avec une paille peu élevée et sujette à la verse.

## 2° *Avoines Nord-Africaines* (1)

### *Avena Algeriensis* (Trabut).

L'avoine occupe actuellement une place importante parmi les céréales cultivées en Algérie, en Tunisie et au Maroc; avant la conquête de l'Algérie, elle y était complètement inconnue. Depuis cette époque, les différents essais qui ont été maintes fois tentés avec nos avoines françaises, et en particulier avec nos avoines d'hiver, n'ont pas donné de bons résultats; même ces dernières se sont montrées beaucoup trop tardives, étant le plus souvent détruites par la rouille et la sécheresse.

---

(1) En ce qui concerne ces avoines nous conseillons de consulter les intéressantes recherches de MM. *Bœuf* en Tunisie, *Miège* au Maroc, *Trabut* en Algérie.

Les races qui, seules, sont susceptibles d'y réussir forment un petit groupe fort peu nombreux et très homogène, qui a pour origine une avoine sauvage : l'*Avena Sterilis*. Cette parenté a été mise en lumière par le Dr Trabut (1) qui a pu récolter dans le Nord de l'Afrique de nombreuses espèces élémentaires de l'*Avena Sterilis*, dont quelques-unes présentent un grand intérêt à cause de leurs affinités évidentes avec l'avoine cultivée dans la région; ces avoines intermédiaires sont : l'*Avena Sterilis* var. *Segetalis*, où l'arête est beaucoup moins développée que dans le type et l'*Avena Sterilis* var. *Calvescens* où la forte réduction des poils marque un achèvement très accentué vers la forme cultivée.

Ces avoines possèdent le mode de végétation des avoines d'hiver, d'ailleurs leur degré de rusticité est sensiblement le même que celui de l'avoine noire d'hiver de Belgique; elles présentent un fort tallage avec un feuillage cilié vers la base, tandis que les gaines et limbes des feuilles *caulinaires* sont absolument glabres.

Les chaumes en sont grêles, peu élevés, portant une panicule étalée, peu fournie, avec épillets *triflores*, dont les deux premiers grains sont *aristés*; d'autre part, au battage, le grain externe se sépare facilement par désarticulation du rameau qui le supporte, tandis que les deux autres grains restent solidement fixés au premier; quand ils sont mis en liberté, c'est uniquement par rupture du pédicelle en un point variable de ce dernier, de telle sorte que ces deuxièmes grains, ainsi libérés, présentent à leur partie inférieure une pointe incurvée, qui représente un fragment du pédicelle du premier grain; ce sont là des caractères spécifiques très nets, que l'on n'observe pas chez les diverses variétés de l'avoine commune; toutefois, parmi ces dernières, ainsi que nous l'avons vu précédemment, il en est certaines qui marquent nettement une tendance à l'absence de désarticulation du deuxième grain de l'épillet, en particulier l'avoine hybride noire très hâtive, l'avoine très hâtive d'Australie et les avoines *Ligowo-*

---

(1) Contribution à l'origine des avoines cultivées (*Bulletin agricole de l'Algérie et de la Tunisie*, Alger, 1910).

Brie; quant au deuxième grain de l'épillet **aristé**, on l'observe dans les avoines **fatuoïdes**.

Un caractère bien constant et très distinct, sur lequel il convient particulièrement d'insister, est celui qui nous est offert par la cicatricule du grain externe, qui, chez ces avoines est très oblique, avec deux lèvres très inégales, la supérieure très proéminente et très développée, tandis que la deuxième, est en retrait et en même temps fort réduite, cette disposition rappelant toutefois, à un degré moindre, celle qui est présentée par l'*Avena Sterilis*.

Avoine des Abruzzes. — Variété très cultivée dans certaines localités de l'Italie, d'où nous l'avons reçue il y a près de trente ans; dès cette époque, elle avait attiré notre attention par son facies particulier, qui permet de la distinguer aisément des autres avoines étudiées précédemment.

Elle possède, en effet, un fort tallage, avec un feuillage très **léger**, vert blond; les feuilles, d'abord appliquées sur terre, sont étroites, vrillées, plus tard dressées. La paille en est fine, peu élevée, la plante ne dépassant guère, en général, 1m 20 de hauteur.

La panicule en est peu fournie, de 20 centimètres de longueur en moyenne, portant 25 à 30 épillets à glumes très longues, de 27 à 30 millimètres, assez étroites, et très pointues.

Les grains sont ordinairement de couleur jaune ou roussâtre; l'externe, de 18 à 22 millimètres de longueur, est très effilé, se terminant par deux longues points aiguës, grêles et scarieuses; il porte vers le milieu du dos une arête longue et assez fine, un peu aplatie, généralement ni vrillée, ni teintée de brun foncé vers **la** base; la **glumelle** supérieure est le plus souvent à peine convexe, et le grain présente une forme caractéristique, avec une face dorsale plane. Le talon est assez allongé, à large cicatricule, avec lèvres fort inégales et deux **fasiceaux** latéraux de soies raides, fauves, soies que l'on observe également, mais en petit nombre, sur les flancs du grain; la baguette fait très souvent défaut, ou est réduite à un court moignon restant attaché à la pointe du talon du deuxième grain; l'amande est longue de **10<sup>mm</sup>** 5 à 11 millimètres et assez pleine.

Le second grain, ou grain intermédiaire, a une longueur de 16 à 19 millimètres; il est **effilé** et assez plein, terminé par une pointe longue et aiguë; il porte une arête **fauve** et fine, insérée vers le tiers supérieur.

Une particularité intéressante de la structure de ce grain consiste en la présence, à sa partie inférieure, d'une pointe incurvée, plus **ou moins** longue, fait qui est dû, comme nous l'avons indiqué précédemment, à ce que ce grain est mis en liberté, non en se détachant à la base du talon, mais par la rupture en un point variable de l'axe de l'épillet. La **glumelle** supérieure, assez étroite, est ciliée sur les bords qui ne sont pas généralement recouverts par ceux de la **glumelle** inférieure, comme cela se présente ordinairement.

Le poids de 1.000 grains externes est fréquemment supérieur à 50 grammes et le rendement en amande de ces grains est de 70 à 71 %.

Par tous ses caractères de végétation, cette variété se présente comme une avoine d'hiver, mais elle n'est pas suffisamment rustique pour être semée à l'automne sous notre climat; elle résiste assez bien, toutefois, lorsque les plus basses températures ne dépassent pas — 90 à — 100.

Elle possède un tallage extrêmement abondant, et semée de printemps elle reste fort longtemps à l'état herbacé, puis monte ensuite très irrégulièrement, l'épiaison des principaux brins ayant lieu en même temps que celle de l'avoine noire de **Mesdag**; quant à la maturité, elle survient plusieurs jours après celle de cette dernière. En année humide, elle remonte d'une façon exceptionnelle et dans ces conditions la récolte ne peut en être faite que beaucoup plus tardivement.

Les avoines que nous avons reçues sous les noms d'Avoine de Tunisie, Avoine de Chypre, Avoine d'Algérie, Avoine rouge

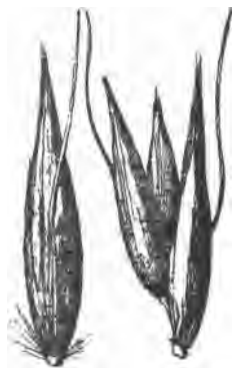


Fig 51. — Avoine des Abruzzes (grain double de grandeur naturelle).

d'Afrique, ne peuvent pas être distinguées de la précédente; les légères différences que nous avons observées ne permettent pas de les considérer autrement que des synonymes.

Cette avoine est essentiellement l'avoine de pays de l'Algérie et de la Tunisie, auxquelles, à cause de son tempérament robuste et de sa résistance à la chaleur, elle convient tout particulièrement.

**Avoine Noire** d'Algérie. — En dehors de la couleur de son grain, cette avoine présente le plus grande analogie avec l'avoine des Abruzzes et l'avoine rouge d'Afrique.

L'Avoine noire d'Algérie possède un fort tallage, avec un feuillage vert blond assez ample; les chaumes en sont peu élevés, grêles et peu résistants à la verse; la panicule, de 20 centimètres de longueur, est étalée et peu fournie. Épillets *triflores*, dont les grains noirs mats, ont la même forme et la même structure que ceux de l'avoine des Abruzzes.

Semée de printemps, cette avoine se montre assez tardive, et sur la même plante les divers chaumes sont de taille inégale et de maturité successive.

Semée d'automne au contraire, elle se montre excessivement précoce, devant de huit jours environ comme maturité les avoines noires et grises d'hiver; dans des essais comparatifs poursuivis pendant plusieurs années consécutives, où figuraient les avoines de printemps, d'hiver et cette avoine noire d'Algérie, cette dernière s'est montrée comme possédant une rusticité supérieure à celle des avoines de printemps et, d'autre part, sensiblement de même valeur que celle de l'avoine noire d'hiver. Comme conclusions de ces divers essais, nous avons constaté que les avoines de printemps étaient susceptibles de supporter, sans souffrir, — 7 ° à — 8°, l'avoine noire d'Algérie et l'avoine noire d'hiver — 100 et l'avoine grise d'hiver — 120 à — 140. Des températures plus basses les éclaircissent plus ou moins ou les détruisent complètement.

Il est à noter toutefois que ces chiffres ne peuvent pas être considérés comme étant absolus; ils sont en effet susceptibles de varier dans une certaine mesure sous l'influence de nombreux facteurs tels que l'époque du semis, la profondeur

à laquelle il a été exécuté, l'exposition, la composition et l'état hygrométrique du sol, etc.

Il va de soi que si ces céréales sont recouvertes d'un manteau de neige, elles peuvent supporter impunément des températures beaucoup plus basses.

Avoine *Algeriensis* X *Ligowo* (Trabut). — Nous placerons à la fin de ce petit groupe ce remarquable hybride *bispécifique* que nous avons reçu il y a quelques années de MM. *Trabut* (Alger) et *Miège* (Rabat).

Très bien fixé, cet hybride présente ceci de particulier qu'il est franchement intermédiaire entre les deux géniteurs, malgré la grande dissemblance que ces derniers offrent entre eux.

Le feuillage en est assez ample, dressé, avec faible tallage, ce qui est l'indice d'une avoine de printemps de développement rapide; la paille en est assez forte, de hauteur moyenne, bien résistante à la verse; panicule *ovalaire* à rameaux semi-érigés; épillets *triflores*, à glumes moyennes comme celle de l'avoine de *Ligowo*.

Le premier grain de l'épillet, toujours *aristé*, est renflé et bien plein, rappelant assez, comme forme, celui de cette dernière variété; le deuxième et le troisième grain ne se désarticulent pas et les trois grains de l'épillet restent réunis après le battage; quand ils sont mis en liberté, c'est comme chez les avoines rouges d'Afrique, par rupture du pédicelle. C'est ce caractère très spécial qui nous a amené à placer cet hybride dans le groupe des avoines Nord-Africaines, ainsi que la couleur de leur grain, qui est roussâtre, sensiblement de même teinte que ces dernières.

Le poids de 1000 grains externes est de 62 à 64 grammes, avec un rendement en amande de 75 %. C'est donc une avoine à gros grains, avec proportion d'amandes assez élevée.

Cette avoine est particulièrement remarquable par sa très grande précocité, devant de plusieurs jours comme maturité l'avoine hybride noire très hâtive.

Très résistante à l'échaudage, l'avoine *Algeriensis* X *Ligowo* demanderait à être essayée d'automne et de printemps dans

la région méridionale; il nous semble qu'elle pourrait y donner d'excellents résultats.

Pour notre part, nous considérons cet hybride comme un géniteur fort intéressant pour figurer dans des croisements avec d'autres avoines de printemps, à cause de sa très grande précocité, ainsi que du poids excessivement élevé de 1.000 grains externes.

### 3° Avoines nues

#### *Avena Nuda.*

Les avoines nues (*Avena Nuda*) constituent une espèce botanique bien distincte, caractérisée, comme l'indique son nom, par cette particularité que l'amande se sépare facilement des glumelles au battage. Ces glumelles ont une texture spéciale : ce ne sont plus des écales, mais des balles; autrement dit, elles sont transformées en organes ayant la même structure et le même aspect que les glumes.

Ces avoines sont apparues certainement bien avant les avoines unilatérales, d'ailleurs l'avoine Nue Grosse ou Nue Multiflore est très anciennement connue, sa culture en Chine remontant, pour ainsi dire, aux temps les plus reculés.

Cette avoine nue est dérivée de l'avoine cultivée vêtue par suite de la transformation des glumelles, ou enveloppes ligneuses de l'amande, en organes papyracés offrant un aspect et une consistance analogues à ceux des glumes ou balles.

Plusieurs faits viennent d'ailleurs confirmer pleinement cette manière de voir.

On observe fréquemment, surtout dans les avoines noires, des grains anormaux on la moitié du grain a la couleur et l'aspect habituels, tandis que l'autre moitié est transformée, suivant la longueur, en un organe beaucoup plus développé, ayant une couleur et une consistance voisines de celles des balles.

On observe également, après le battage de ces avoines nues, et cela même dans le lot le plus pur, le mieux sélectionné, une

proportion variable de grains vêtus - jaunes, correspondant aux petits grains de l'extrémité des épillets.

Avant la guerre, nous étions arrivés, à la suite d'une rigoureuse sélection individuelle poursuivie pendant près de vingt ans, à fixer plusieurs formes vêtues d'avoines nues à grain d'un beau jaune, présentant un caractère particulier que ne présente, au même degré, aucune autre race cultivée : le talon du grain externe était assez allongé et étroit, ne se désarticulant qu'assez difficilement au battage, de telle sorte que, de ce fait, les épillets offraient une grande résistance à l'égrenage.

En 1914, nous possédions, en grande multiplication, la meilleure de ces lignées, que nous avons dénommée, par anticipation, avoine jaune grosse **Inégrenable**.

Mais la guerre, entraînant l'invasion de nos Établissements, et l'impossibilité de continuer nos cultures, est venue bouleverser tous nos beaux projets, aussi ces nouvelles avoines, ainsi que beaucoup d'autres, ont irrémédiablement sombré dans la tourmente.

Avoine nue Grosse (**Synonymes** : *Avoine Nue Multiflore*, *Avoine Nue de Chine*). — L'Avoine Nue Grosse constitue une variété excessivement distincte à feuillage ample, vert franc et à paille de hauteur moyenne et assez grosse.

La panicule longue de 25 à 30 centimètres, parfois même 35, est très ramifiée et bien chargée, portant de 50 à 70 épillets.

Les glumes, longues de 22 à 24 millimètres, renferment de



Fig. 52. — Avoine Nue Grosse. Épillet et grain doubles de grandeur naturelle.



trois à sept fleurs à **glumelles papyracées**, de même texture que les glumes.

Le caryopse externe, long de 8 à 9 millimètres, est étroit, cylindroïde et peu plein; il est luisant, ne portant générale-



Fig. - 53. — Avoine **Nue Grosse**.

ment de poils qu'à la pointe; ce caractère permet de le reconnaître très facilement.

Le poids de 1.000 caryopses externes est de 25 4.28 grammes, les deuxièmes grains sont peu différents comme longueur,

mais ils sont encore plus grêles, plus étroits, pesant de 20 à 22 grammes les 1.000 grains; les troisièmes, longs de 6 à 7 millimètres, sont très fluets, ne pesant plus que Vi à 16 grammes; dans le cas où le nombre des fleurs fertiles de l'épillet est plus considérable, les caryopses que produisent les quatrième, cinquième et sixième fleurs sont de taille très réduite et absolument insignifiants.

Ainsi que nous l'avons indiqué précédemment, l'avoine Nue Grosse dégénère très facilement; souvent les *glumelles papyracées* se transforment plus ou moins en écales et le battage en est, par suite, difficile.

L'avoine Nue Grosse est demi-tardive, elle présente ceci de particulier que l'inflorescence est très longue à se dégager et la floraison de longue durée, la panicule mettant ordinairement plus de quinze jours à se dégager de la dernière gaine foliaire.

Peu usitée dans notre pays, cette avoine se trouve cependant dans le commerce; c'est une variété à petit rendement, dont on préconise l'emploi du grain comme grauau.

Avoine Nue Petite. — Variété d'avoine nue à feuillage extrêmement léger, dressé, vert grisâtre; les feuilles en sont très étroites, très vrillées; chaumes grêles, très fins, peu élevés; la panicule, longue de 15 à 20 centimètres, est pyramidale, avec fins rameaux infléchis, portant de 45 à 60 épillets. Glumes très fines, étroites, de 15 à 18 millimètres de longueur.

Les épillets sont fréquemment *biflores*, à *glumelles* présentant la même structure que les glumes; toutefois, il n'est pas rare de rencontrer des épillets à trois, quatre et même cinq fleurs.

La *glumelle* externe du premier grain, longue de 16 à 17 millimètres, porte vers le tiers supérieur et sur le milieu du dos une arête assez courte, grêle, raide et coudée.

La *glumelle* externe du deuxième grain, toujours plus réduite, présente également une arête coudée, caractère que nous avons déjà constaté dans les avoines africaines.

Nous n'avons jamais rencontré dans l'avoine Nue Petite de *glumelles* se transformant en écales; c'est donc une avoine franchement nue, dont le battage est beaucoup plus facile

que celui de l'avoine Nue Grosse, mais dont l'amande est beaucoup moins développée.

Le **caryopse** du premier grain, long de 5 millimètres, est généralement incurvé, avec pointe du germe relevée; le poids de 1.000 grains de ces amandes est de 9 à 10 grammes.

Le caryopse du deuxième grain n'a guère que 4 millimètres.



Fig. 54. — Avoine Nue **Petite**.

L'avoine Nue Petite est en somme plutôt une avoine botanique qu'une céréale; elle est très tardive, épiant et arrivant à maturité un à deux jours après les avoines les plus tardives telles que l'avoine Jaune d'Août et l'avoine Jaune Géante à grappes.

#### 4° *Avena Brevis*

Avoine Pied de Mouche (Synonymes : *Avoine courte*; *Avoine à fourrage*; *Avoine Pied d'Alouette*). — L'avoine Pied de Mouche (*Avena Brevis*) est une avoine à feuillage léger, dressé, assez blond et à paille extrêmement fine, de hauteur moyenne,

pouvant atteindre, toutefois, jusqu'à 1 m 80 et de tenue assez médiocre.

La panicule, longue de 15 à 18 centimètres, à rameaux grêles et peu nombreux, ne porte que 35 à 45 épillets à balles très courtes (11 millimètres), mais très amples par rapport à leur taille; ils renferment *généralement* deux grains, *portant* chacun une arête grosse, fort coudée, très tordue et noire jusqu'au coude.

Les grains externes, longs en moyenne de 10 millimètres, sont gris de fer ou gris brun, avec souvent les nervures, plus claires; ils sont étroits, *gibbeux*, carénés, très obtus au sommet et terminés par deux pointes courtes; la *glumelle* inférieure porte sur le dos, au niveau du point d'attache de l'arête, de longs poils soyeux. Le deuxième grain, long de 6 à 7 millimètres, a sensiblement la même forme que le premier; le poids de 1.000 grains externes est de 15 à 16 grammes et leur rendement en amande de 76 à 77 %. En sol riche, les épillets des extrémités des principaux rameaux possèdent un troisième et même parfois un quatrième grain (*fig. 56*).



Fig. 56. Avoine Pied de Mouche.



Fig. 55. — Avoine Pied de Mouche (grain double de grandeur naturelle).

L'avoine Pied de Mouche est assez hâtive, épiant et arrivant à maturité en même temps que l'avoine Blanche de *Ligowo*. C'est une variété plus recommandable comme fourrage que comme céréale, surtout pour les terres *sablonneuses* légères.

Elle est parfois cultivée en pays de montagne, à cause de sa grande rusticité, jointe à une bonne précocité; elle serait, paraît-il, parfois usitée en Belgique; son grain est peu riche en matières nutritives, mais plus excitant que celui de l'avoine ordinaire.

Cette espèce a une certaine valeur comme plante fourragère et elle peut être employée avec avantage à ce point de vue dans les pays montagneux et dans les plaines sablonneuses, où elle donne un fourrage abondant et de bonne qualité; sa culture serait plus profitable en l'associant à des légumineuses et en particulier aux vesces cultivées pour fourrage.

### 5° *Avena Strigosa*

Avoine **strigieuse** (Synonyme : *Avoine des Oriades*). — Variété **plutôt** botanique que céréale proprement dite, à feuillage très léger, dressé, vrillé, d'un vert franc, paille peu élevée, assez fine, variant de 90 centimètres à 1<sup>m</sup> 50 et assez sensible à la verse.

La panicule, longue de 15 à 20 centimètres, à rameaux très grêles et peu nombreux, ne porte que 25 à 35 épillets, à balles étroites, très pointues, de 18 à 20 millimètres de longueur. Ces épillets sont ordinairement à deux grains, de couleur grise ou brune, tous deux toujours **aristés**; l'arête est longue, grosse, coudée, tordue à la base et insérée non vers le milieu du dos, mais vers le tiers inférieur.

Le grain externe, long de 10 millimètres environ, est très étroit, très **effilé**, se terminant par deux longues pointes très ténues, simulant deux petites barbes; le second grain ne diffère guère du grain externe que par sa taille plus réduite, car il en possède la forme et les caractères. Elle est beaucoup moins précoce que l'avoine Pied de Mouche, épiant six à huit jours après elle; l'amande du grain est excessivement réduite, eu égard au développement des écales; ce n'est donc qu'une variété de collection, sans intérêt pour la grande culture.

Il en existe une autre qui ne diffère de la précédente que

par la couleur du grain, qui est jaunâtre au lieu d'être d'un gris plus ou moins foncé.

Ces avoines **strigueses**, d'après les recherches du Dr Tra-



Fig. 57. — Avoine **striguese**.

but, seraient dérivées d'une avoine sauvage : l'*Avena Barbata*.

### 6° *Avena Fatua*

Avoine Folle (Nom étranger : allemand, *Flughäfer*. —  
Synonymes : *Avron* ; Avoine Bouffe; Aviron; *Coquirole* ; Folle Avoine). — L'avoine Folle (*Avena Fatua*) est une avoine

sauvage, qu'il convient de mentionner ici, parce qu'elle se trouve fréquemment, comme impureté, dans les avoines cultivées ou en 'mélange dans les avoines de semences et, en second lieu, parce que cette avoine est vraisemblablement l'ancêtre des avoines cultivées comprises sous la dénomination d'*Avena Sativa*.

Plusieurs faits fort intéressants viennent d'ailleurs à l'appui de cette manière de voir; ce sont en particulier les suivants :

1° Les croisements naturels entre les avoines cultivées et les avoines folles ne sont pas très rares et les hybrides ainsi découverts sont autofertiles. Nous signalerons en particulier l'hybride naturel découvert en 1920 par M. Crépin dans une culture d'avoine Pluie d'Or. La plante découverte possédait des grains *aristés* ou non, légèrement poilus, intermédiaires entre ceux des avoines sauvages et ceux des avoines cultivées. La descendance de cette plante fut extraordinairement hétérogène; la gerbe ainsi récoltée et battue donna un mélange, stupéfiant de grains noirs, jaunes, poilus, glabres, *aristés* mutiques, articulés ou non, etc.

Ces diverses formes ainsi obtenues par disjonction d'une plante unique permirent de conclure que l'on était vraisemblablement en présence d'un hybride naturel d'*Avena Fatua* et d'*Avena Sativa* à grain jaune, probablement Pluie d'Or.

2° Parmi les nombreuses variations de l'Avoine Folle, qui apparaissent et croissent à l'état spontané, le Dr Trabut est arrivé à découvrir et à isoler certaines formes intermédiaires entre les *Avena Fatua* et *Sativa*, ce qui l'a amené tout naturellement à conclure que la deuxième, selon toute vraisemblance, était dérivée de la première.

Le troisième fait digne d'intérêt consiste dans l'apparition brusque de loin en loin, chez les avoines cultivées, de mutations spéciales désignées sous le nom d'avoines *fatuoides*, parce qu'elles présentent plusieurs caractères essentiels propres à l'*Avena Fatua* ; nous reviendrons du reste un peu plus loin sur ces avoines très spéciales, dont nous en possédons plusieurs et une particulièrement remarquable.

L'*Avena Fatua* type a des chaumes ordinairement élevés,

de 90 centimètres à 1m 50, présentant un feuillage abondant à limbe plat et large.

La panicule **en** est étalée et un peu resserrée, avec des rameaux flexueux, portant des épillets le plus souvent à deux fleurs **aristées**.

La **glumelle** externe, **bidentée** au sommet, est munie d'une arête dorsale longue, tordue, genouillée et garnie dans sa moitié inférieure de poils longs, abondants, raides, blanchâtres au début, mais roussâtres à la maturité.

La baguette du grain, ainsi que le dos de la **glumelle** externe, portent également de ces longs poils soyeux et fauves.

Tous les grains sont nettement articulés, c'est-à-dire que la cicatrice laissée par la désarticulation est très oblique par rapport à l'axe du grain, bordée par un bourrelet, ou callus, épais très régulier, présentant une couronne régulière de longs cils interrompue en face de l'axe qui porte le deuxième grain. Dans leur ensemble, ces grains sont allongés, maigres et effilés, avec un aspect terne, non luisant; par un mécanisme particulier analogue à celui qui provoque la chute des feuilles, ils se séparent de l'épillet même avant complète maturité; nous retrouverons pareil fait chez les avoines **fatuoïdes**.

Avoine **Fatuoïde**. — On désigne ainsi des variations très particulières, qui apparaissent dans les cultures d'avoines. Ces variations ressemblent beaucoup aux races cultivées où elles ont pris naissance; elles s'en distinguent toutefois d'une façon très nette par la forte arête coudée que portent tous les grains des épillets, et par un fort bourrelet saillant existant tout à fait à la base du talon, bourrelet couvert de soies raides, couchées et roussâtres. Ces grains possèdent, d'autre part, une forte cicatrice très oblique; ils se désarticulent isolément et tombent sur le sol avant que la plante ne soit arrivée à complète maturité. Ces derniers caractères rapprochent, d'une façon frappante, ces sortes de mutations de ***L'Avena Fatua***, d'où le nom d'Avoine **Fatuoïde** qui leur a été donné.

Nous en possédons plusieurs formes découvertes dans nos champs d'expériences de Carignan. Or, comme dans notre région l'avoine Folle est absolument absente des cultures



d'avoines, il est matériellement impossible de songer à considérer ces variations comme étant des hybrides entre les *avena Sativa* et *Fatua*.

D'ailleurs, dès leur apparition, nous n'avons jamais constaté de disjonction dans leurs descendance, qui se sont toujours présentées comme des lignées pures. D'autre part, toutes les formes que nous avons pu étudier ne se distinguent des races où elles ont apparu que par les quelques caractères indiqués ci-dessus, et que l'on retrouve toujours les mêmes.

Un fait particulier que nous avons observé et sur lequel nous attirerons spécialement l'attention consiste en ce qu'il existe une différence très marquée entre les époques de maturité des avoines normales et des *fatuoïdes* ; chez ces dernières, quand survient la chute prématurée des grains, les plantes sont encore bien vertes, et elles le restent encore longtemps après, avec production de nouvelles pousses feuillées, prolongeant ainsi la durée de la végétation, et cela d'autant plus longtemps que les plantes sont assez distancées, comme cela se pratique généralement pour les petits carrés d'essais comparatifs.

Parmi les diverses formes *fatuoïdes* découvertes par nous depuis cinq à six ans, époque à laquelle nous avons commencé à nous attacher à leur étude, il en est une en particulier qui mérite d'attirer l'attention, vu que sous certains rapports elle se présenterait plutôt comme une mutation progressive, ainsi que l'on peut en juger d'après le petit tableau suivant : c'est l'avoine Rivale Unilatérale *Fatuoïde*, dont les épillets renferment fréquemment quatre grains, tous *aristés*, et dont la *ligule* des feuilles est absente, par atrophie, comme dans les avoines Rival et Jaune Géante à *grappes*.

Ce petit tableau met bien en évidence la supériorité de l'avoine *fatuoïde* sur l'avoine normale sous les rapports du poids de 1.000 grains, des amandes, du développement de ces dernières comme dimensions; il montre, d'autre part, que les différences existant entre les grains externes et les deuxièmes grains de cette avoine Rival *fatuoïde* sont relativement très

faibles, tous leurs caractères : grosseur, forme, etc., sont sensiblement les mêmes; aussi est-il fort difficile de les distinguer les uns des autres dans les lots de semence, contrairement à ce qui existe toujours pour les avoines cultivées normales.

	AVOINE rivale	AVOINE rivale <b>fatuoïde</b>
<b>1° Grain de l'épillet.</b>		
Longueur (en millimètres) .....	13 à 14	19,8
Largeur (en millimètres) .....	3,5	4 à 4,2
Longueur (barbe) (en millimètres) . .	manque	46,5
Poids de 1.000 grains ébarbés (grammes).	43 à 44	65 à 66
Poids de 1.000 amandes (grammes) .	29 à 31	43
Rapport de l'amande au grain .....	70 à 71,5%	66 à 67%
Longueur de l'amande (millimètres).	8,5	10 à 11
Largeur de l'amande (millimètres) ..	3	2,8 à 3
<b>2° Grain de l'épillet.</b>		
Longueur (en millimètres) .....	10 à 11	17
Largeur (en millimètres) .....	2,3 à 3,3	3,5
Longueur de la barbe (en millimètres) . .	manque	42
Longueur de l'amande (millimètres) . . .	7,5 à 8	10
Largeur de l'amande (millimètres) . . .	2,8	2,8
Poids de 1.000 grains (grammes) .....	27	49
Poids de 1.000 amandes (grammes) . .	20,8	33,5
Rapport de l'amande au grain. ....	77 %	68 %

Le plus souvent, au contraire, il existe chez ces avoines une réduction fort accentuée du poids des 1.000 grains externes, qui en même temps sont moins pleins, plus étroits et plus effilés, avec souvent une proportion de grains maigres ou échaudés, comme dans l'avoine Perle Blanche **fatuoïde**, que nous avons trouvée par hasard, il y a quelques années, dans un lot de sélection.

Si ces avoines ne peuvent avoir aucune valeur au point de vue pratique, puisque leurs grains ont le grand inconvénient de se détacher prématurément et de tomber sur le sol, il n'en est pas moins certain, d'autre part, qu'elles **offrent un** grand intérêt au point de vue génétique, parce qu'elles viennent établir une transition très nette entre les avoines cultivées et l'avoine folle (*Avena fatua*) d'où ces dernières sont issues originellement.

*Principales espèces du genre Avena.*

Avena	Ne se désarticulant et ne se détachant pas spontanément	Mutiques au sommet	Velu Glumelles ligneuses épillets à 2 ou 3 grains	S'isolant les uns des autres au battage.	Pyramidale ou ovoidale.	Avena Sativa (Avoine commune)
				Le premier seul aristé, Panicule :	Resserrée, compacte ou unilatérale.	Avena Orientalis (Avoine unilatérale)
				Restant unis, épillets triflores, les 2 premiers grains aristés.		Avena Algeriensis (Avoine Algérienne)
				Nu, glumelles papyracées, épillets à 3-7 fleurs		Avena nuda (Avoine nue)
Glumelle à arête (ou barbe) attachée sur le milieu du dos; épillets pendants, glumes à 7-11 nervures	Grains :	Munis de 2 dents au sommet	Courtes et mucronulées; Épillets à 2 grains courts et aristés.			Avena Brevis (Avoine Pied de Mouche)
		Dents :		Prolongées en longues arêtes. Épillets à 2 grains très effilés et aristés.	Avena Strigosa (Avoine Strigieuse)	
		Le premier grain seul se désarticule et l'épillet reste entier. Grains bruns.		Avena Stérilis (Avoine Stérile)		
Épillets :	Se désarticulent spontanément à l'approche de la maturité les 2 premiers grains aristés.	Les grains de l'épillet se désarticulent isolément	Couverts de poils fauves et très effilés. grains bruns.			Avena fatua (Avoine folle)
				Poils seulement sur le callus et la baguette, couleur variable noir, brun, jaune ou blanc.	Avoine Fatuoïde	

### 7. *Avena Sterilis*

Avoine stérile. — Cette avoine sauvage mérite également d'être signalée parce que c'est d'elle que sont sorties, par voie d'amélioration, toutes les avoines cultivées actuellement en Algérie et en Tunisie. Leurs caractères généraux sont d'ailleurs sensiblement les mêmes; toutefois, la forme sauvage diffère essentiellement par des épillets très velus, fortement *aristés* et de couleur brune.

Le premier grain, seul, est articulé sur le rachis, les grains supérieurs ne le sont pas; il en résulte que le grain de base, se détachant facilement du rachis, emporte en tombant tout l'épillet.

M. le Dr *Trabut*, qui s'est occupé tout particulièrement de cette avoine et de ses variations et mutations spontanées, est arrivé à fixer plusieurs formes de transition très nettes et *indiscutables* entre le type sauvage et le type cultivé; les deux formes intermédiaires les plus remarquables sont : l'*Avena Sterilis* var. *Segetalis*, où l'arête est beaucoup moins développée et l'*Avena Sterilis* var. *Calvescens*, où la forte réduction des poils marque un acheminement très accentué vers le type cultivé.

Nous résumons, dans le petit tableau suivant, les principaux caractères des espèces d'avoines précédemment étudiées.

Dans ce tableau nous avons continué à conserver pour les avoines unilatérales la désignation d'*Avena Orientalis*, bien que nous soyons complètement opposés à cette manière de voir.

---

## CHAPITRE IV

### ÉTUDE DU GRAIN DES AVOINES CULTIVÉES EN FRANCE

---

Nous avons vu que les avoines présentaient, dans leurs épillets, quatre formes de grains qu'il était facile, avec un peu d'habitude, de reconnaître dans les avoines battues, formes que nous avons désignées sous les noms de : *grain externe*, *grain unique*, *grain intermédiaire* et *grain interne*; nous avons suffisamment étudié leurs principaux caractères distinctifs dans le chapitre traitant des caractères généraux du grain des avoines pour qu'il soit réellement opportun d'y revenir encore maintenant.

Comme ce chapitre spécial a essentiellement pour but d'étudier les possibilités concernant la [détermination] et la recherche de la pureté des avoines de semence, nous n'envisagerons que les formes de grains que l'on y rencontre habituellement.

Ainsi, nous laisserons de côté les grains internes qui, souvent de dimensions réduites, se trouvent automatiquement éliminés lors du nettoyage et du triage; d'autre part, ces grains ont des dimensions trop variables pour qu'il soit possible de se baser sur leurs caractères extérieurs dans le but d'établir un diagnose suffisamment précis.

Pour la même raison, sauf dans quelques cas très particuliers, nous laisserons également de côté les grains intermédiaires qui, du reste, n'existent en proportion notable que dans un nombre fort restreint de races.

Nous nous bornerons donc à étudier les grains externes et uniques, qui composent d'ailleurs presque exclusivement les belles avoines de semences bien préparées.

Nous exposerons successivement leurs principaux **carac-**

tères par ordre d'importance en insistant tout particulièrement sur leur degré de fixité ou leur variabilité.

Nous avons pensé qu'il était absolument superflu de nous étendre à l'examen de toutes les variétés qui figurent dans nos collections; nous aurions ainsi compliqué outre mesure cette étude, en lui enlevant le sens réellement pratique, que nous nous sommes proposé avant tout de lui donner.

Nous nous limiterons donc aux variétés d'avoines cultivées actuellement en France. Comme parmi elles, il en est certaines qui ne sont que des formes peu ou pas distinctes d'autres races dont elles ne sont que des synonymes, nous donnerons la liste des avoines usitées dans notre pays en indiquant en *italiques* les variétés distinctes et en plaçant immédiatement après, en retrait, celles qui leur sont très voisines, analogues ou même similaires.

Dans la suite, nous ne nous occuperons plus de ces dernières, dont tous les caractères devront être considérés comme étant absolument les mêmes que ceux des variétés types auxquelles elles se rattachent.

### Principales avoines cultivées :

<i>Blanche de Pologne.</i>	<i>Noire Joanelle.</i>
Blanche Canadienne.	Noire de Chenailles.
<i>Blanche de Sibérie.</i>	<i>Noire Hâtive d'Étampes.</i>
<i>Blanche de Ligowo.</i>	<i>Hybride Noire Inversable</i> (Schri-
<i>Blanche Seger</i> (Victoire).	<i>baux</i> 176).
<i>Gloire d'Ostende.</i>	<i>Noire Brielfigo.</i>
Storm King.	<i>Noire de Brie.</i>
<i>Blanche Inversable d Grappes.</i>	Noire de Coulommiers.
<i>Perle Blanche.</i>	<i>Noire de Michamp.</i>
<i>Blanche de Hongrie.</i>	<i>Noire d'Orchamp.</i>
Blanche Prolifique de Californie.	Sans Rivale.
<i>Jaune d'Yvois.</i>	<i>Noire de Hongrie.</i>
<i>Jaune Pluie d'Or.</i>	Noire Prolifique de Californie.
<i>Jaune de Flandre.</i>	<i>Noire Briarde d Grappes.</i>
Jaune des Salines.	<i>Noire Champenoise d Grappes.</i>
<i>Jaune Grosse des Ardennes.</i>	<i>Grise d'Hiver.</i>
<i>Jaune Géante à Grappes.</i>	<i>Grise de Houdan.</i>
<i>Noire d'Hiver de Belgique.</i>	Grise de Beauce.
<i>Hybride Noire très hâtive.</i>	<i>Rousse Couronnée.</i>
<i>Noire précoce de Mesdag.</i>	<i>Rouge de Mortagne.</i>
	<i>Rouge d'Afrique.</i>
	<i>Noire d'Algérie.</i>

Pour arriver à distinguer les unes des autres ces 33 variétés, il est d'abord nécessaire d'énumérer, puis d'examiner **succes-**

**sivement** les principaux caractères utiles pour la détermination et qui sont d'ailleurs assez faciles à reconnaître.

Ces caractères sont de deux sortes : 10 les caractères de premier ordre, les plus importants, qui servent de base à la classification et à la séparation des grands groupes; 20 ceux de second ordre, qui, par leur présence ou leur absence, concourent à confirmer et à préciser la détermination de premier ordre, lorsqu'ils offrent une grande constance ou ne s'observent que sur un nombre restreint de variétés.

Les caractères de premier ordre sont les suivants : 10 la couleur; 20 la forme du grain; 3° sa longueur; 4° sa grosseur exprimée par le poids de 1.000 grains.

Les caractères de second ordre, énumérés d'après leur degré d'importance, sont les suivants :

10 La facilité ou la **difficulté** avec laquelle les grains des épillets s'isolent les uns des autres par le battage;

2° Le rapport, dans les avoines battues, entre les grains externes, uniques et intermédiaires;

30 La présence ou l'absence de barbe; sa grandeur, sa position;

4° La présence ou l'absence de soies sur le talon et les flancs du grain;

50 La longueur et la forme de la baguette demeurée entière ou dont il n'existe plus qu'un fragment, l'autre étant resté adhérent à la base du deuxième grain.

Le rapport de l'amande au grain;

7° La forme du talon.

### *Caractères de premier ordre.*

1° LA COULEUR. — Sous ce rapport, nous séparerons les avoines seulement en deux groupes :

A) Les avoines que nous appellerons *Incolores*, comprenant les avoines blanches, blanc-jaunâtre, jaunâtres et jaunes;

B) Les avoines *Colorées*, comprenant les avoines noires, brunes, grises et rousses.

Ce mode de répartition est le seul qui puisse être adopté

d'une façon rigoureuse, car les avoines sont susceptibles de présenter, dans leur couleur, de grandes variations, dues principalement aux influences climatiques, à la façon dont elles ont été récoltées, à la provenance et à leur âge.

Les avoines blanches et jaunes ne se modifient relativement que fort peu. Il n'en est pas de même des avoines à grain blanc-jaunâtre ou jaunâtre, qui, sous l'influence d'une maturité irrégulière et surtout d'une exposition aux intempéries inégales au cours de leur séjour plus ou moins prolongé en moyettes, acquièrent de ce fait une couleur irrégulière; or souvent aussi cette dernière est due simplement à ce que la variété ne représente pas une lignée pure, mais un mélange de plusieurs sortes très voisines, offrant entre elles de légères différences dans la couleur du grain. C'est ce que l'on observe fréquemment dans les lots commerciaux des avoines Blanche de **Beseler**, de **Bestehorn** et de **Probster**, d'où sont sorties, par voie de sélection individuelle, plusieurs excellentes races fort estimées à l'heure actuelle.

Dans les avoines colorées, les variations sont encore plus grandes; il serait toutefois possible de les répartir encore en deux sections: les avoines noires, brunes et rousses d'une part, et, d'autre part, les avoines grises; car, dans les changements de teinte qu'elles peuvent présenter, une avoine noire, sous l'influence de la verse, d'une maturité imparfaite ou d'une année pluvieuse sera plus ou moins rousse, mais jamais dans un ton gris; de même une avoine grise variera depuis le blanc grisâtre jusqu'au gris très foncé tendant vers le noir, mais sans jamais offrir de teinte rousse.

Nous avons donc cru, pour ne pas compliquer inutilement les recherches, qu'il était préférable de les réunir dans le même groupe, d'autant plus qu'on donne, par exemple, le nom de gris à l'avoine Grise de Houdan, qui, de ce fait, n'est pas grise, mais d'un brun grisâtre plus ou moins foncé, se rapprochant assez comme teinte, au moins dans certains lots, particulièrement bien colorés, de l'avoine noire Hâtive d'Étampes, au point qu'un mélange de ces deux variétés, dans ces conditions, peut fort bien passer inaperçu, surtout si l'œil est peu exercé à ce genre de recherches.



Mais ce mélange, dans le cas où il existerait, est facilement mis en évidence par l'examen des jeunes plantes, car, ainsi que nous l'avons vu précédemment, les feuilles de l'avoine Grise de Houdan sont velues et ciliées sur les bords du limbe tandis que ce caractère est inexistant chez l'avoine Noire Hâtive d'Étampes, ainsi d'ailleurs que pour toutes les avoines noires, rousses ou grises de printemps.

Quand un grain d'avoine n'est pas bien coloré la partie la plus teintée est toujours la partie renflée du grain; la plage la plus claire correspond à la pointe et aux nervures qui, de ce fait, sont rendues beaucoup plus apparentes.

Les couleurs normales des graines d'avoine et leurs variations sont les suivantes :

VARIÉTÉS	COULEURS normales	LIMITE DES VARIATIONS
Blanche de Pologne — de Sibérie. — de Ligowo. Bl. Seger (Victoire).	Blanche Blanche Blanche Blanc roussâtre	Couleur stable Couleur stable Couleur stable En année humide, teinte <b>roussâtre</b> plus accentuée
Bl. Gloire d'Ostende. Bl. inversable à grappes.	Blanche Blanche	Couleur stable Couleur stable
Bl. Perle blanche. Blanche de Hongrie.	Blanche Blanc roussâtre	Couleur stable La teinte roussâtre s'accroît en année humide ou pluvieuse
Jaune d'Yvois.	Jaunâtre	D'un blanc jaunâtre en année sèche et <b>plutôt</b> jaune en année humide
Pluie d'Or.	Jaune	Couleur fonçant par suite d'humidité
— de Flandre.	Jaune	Couleur fonçant par suite d'humidité
— grosse des Ardennes.	Jaune	Couleur fonçant par suite d'humidité
— géante à grappes.	Jaune	Couleur fonçant par suite d'humidité
Noire d'hiver.	Brun noir mat	Couleur stable et régulière.
Hybride noire très hâtive.	Brun chocolat	D'un brun noirâtre en année humide
Noire précoce de Mesdag.	Noire	Souvent brun roussâtre
Noire Joannette.	Noire	Couleur généralement régulière
— hâtive d'Étampes.	Brun foncé	Souvent d'un brun plus ou moins roussâtre
Hybride noire inversable.	Noire	Couleur stable
Noire Briéligo.	Noire	Couleur stable
— de Brie.	Noire	Couleur stable
— de Michamp.	Noire	Couleur stable

VARIÉTÉS	POULETTES normales	LIMITE DES VARIATIONS
Noire d'Orchamp.	Brun foncé	Nervures souvent plus claires; souvent brun plus ou moins roussâtre.
— sans rivale.	<b>Brun noir</b>	Teinte noirâtre en année sèche
— de Hongrie.	<b>Brun foncé</b>	Pointes et nervures souvent roussâtres
Noire Briarde à grappes	Noire	Couleur stable
— Champenoise.	<b>Brun foncé</b>	Parfois aussi grains grisâtres par décoloration
Grise d'hiver. .	Gris clair	Nervures blanchâtres; varie du gris clair au gris foncé
— de Houdan.	<b>Brun grisâtre</b>	Varie du brun grisâtre au brun noir
Rousse couronnée.	<b>Brun à la base roux au sommet</b>	Souvent entièrement roux, sauf à la base, ou brun avec nervures rousses
Rouge de Mortagne	Rougeâtre	Brunâtre près du talon, <b>rougeâtre</b> uniforme par ailleurs
— d'Afrique.	Rougeâtre	Varie du jaune roussâtre au rougeâtre plus ou moins foncé
Noire d'Algérie.	noir mat	Souvent brunâtre lavé de <b>grisâtre</b> par place

2° LA FORME DES GRAINS EXTERNES ET UNIQUES. — Bien que nous ayons déjà donné précédemment tous les caractères différentiels des grains externes et uniques, nous tenons cependant à revenir sur un point important, parce que dans une même variété les formes des grains externes et uniques peuvent être fort différentes. Ainsi, dans les avoines que nous avons désignées sous le nom d'avoines à grain d'orge, nous trouvons normalement trois formes : la forme en bec de cane dans les grains externes ; la forme à grains d'orge type dans les grains uniques, qui, chez certaines races, prédominent dans les lots de semences, et enfin, les grains doubles.

Si l'on ne tient compte que de l'aspect général des grains externes et uniques, nous ne trouvons essentiellement dans les avoines vêtues que six formes types qui sont les suivantes :

- Les grains en bec de cane;
- Les grains d'orge;
- Les grains doubles;
- Les grains ordinaires;
- Les grains à glumes;

f) Les grains méplats, très allongés, à baguette en partie manquante, caractéristiques des avoines algériennes.

a) *Les grains en bec de cane.* — C'est la forme type du grain externe des avoines **orgeuses**. Ce grain est court, large, renflé et **gibbeux** sur la face dorsale ou inférieure, à **glumelle** souvent sensiblement relevée et élargie vers la pointe, d'où l'aspect de bec de cane.

Sur la face ventrale ou supérieure (fig. 58 B d), le grain est ordinairement fort déprimé, les bords de cette dépression

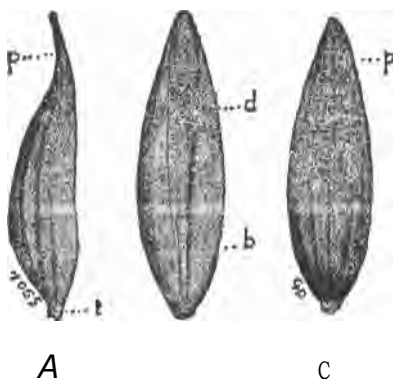


Fig. 58. — Grain en bec-de-cane; grain externe de l'avoine de Pologne. A, vu de profil; B, vu en dessous; C, vu de dos.

étant formés par les bords de la **glumelle** inférieure roulés en dedans; le talon du grain est court et grêle.

Cette disposition particulière est la conséquence du fait suivant :

Le grain interne qui, après la floraison, est encastré et en partie recouvert par les bords de la **glumelle** inférieure du grain externe, a une tendance à être chassé de cette cavité par les pressions exercées de part et d'autre, lorsque les caryop-  
ses se développent dans ces deux grains; mais les **glumelles** étant amples, épaisses et dures offrent une résistance assez grande et le grain externe reste encastré, comprimant le

caryopse mou du grain externe. Puis, en approchant de la maturité, ce caryopse devenant plus ferme et plus résistant, oppose maintenant une résistance à un nouvel écrasement; pendant ce temps, le grain interne, continuant à grossir, est obligé de se dégager de la cavité; le développement du grain externe étant déjà fort avancé, et ce dernier possédant sa forme définitive, la seule modification qui se présente **désor-**

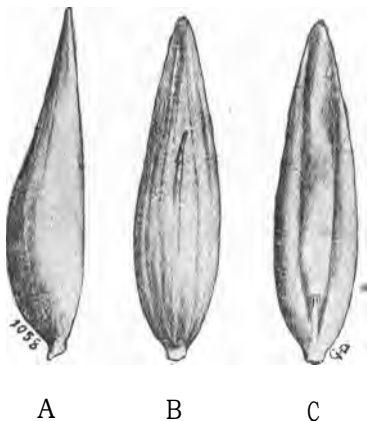


Fig. 59. — Grain en bec-de-cane; grain externe de l'avoine blanche de **Ligowo** améliorée.

A, profil; B, face dorsale; C, face ventrale.

mais consiste en un enroulement en dedans plus ou moins prononcé des bords de la **glumelle** inférieure.

Quand le caryopse du grain externe est peu nourri, le grain interne reste encastré dans le premier et ne se dégage pas. C'est ainsi que se produisent les grains doubles, qui ne correspondent pas à proprement parler à une forme normale, mais, comme on les trouve toujours en proportion assez grande dans les avoines à grain d'orge et qu'on ne les rencontre qu'exceptionnellement dans les avoines possédant une autre forme de grain, le fait de leur présence constitue donc un caractère qui mérite d'être noté et d'être pris en considération pour la détermination.

Les grains en bec-de-cane, toujours faciles à distinguer, présentent toutefois, dans certains cas, de légères modifications de la forme type décrite précédemment, différences qui tiennent principalement au *degré* de développement du grain externe lors du dégagement du second grain; dans ce cas, la pointe du grain est un peu moins large et la face supérieure moins déprimée; le grain se rapproche ainsi de la forme à grains d'orge.

b) *Les grains d'orge*. — C'est là essentiellement la forme type du grain unique des avoines *orgeuses*, telles que les

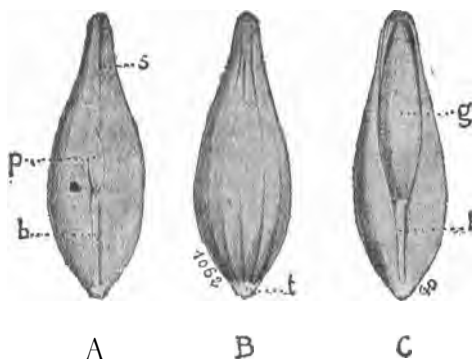


Fig. 60. — Grain d'orge (avoine de Pologne).

A et B, grains uniques; A, face ventrale; B face dorsale;  
C, grain double; *gri* : grain interne; b, baguette.

avoines blanche de Pologne, Gloire d'Ostende, jaune grosse des Ardennes, etc.

Ces grains sont courts, très renflés, *gibbeux*, larges, à pointe plus ou moins fermée, mais non aiguë; d'ailleurs, le grain lui-même est dit fermé (fig. 60 A), c'est-à-dire que les bords de la *glumelle* inférieure se rejoignent sur la ligne médiane supérieure, masquant ainsi complètement la *glumelle* supérieure ou ventrale, mais laissant toutefois bien apparente la baguette longue et grêle, portant au sommet de petites écailles blanches, rudiments du second grain. Le talon est le même que dans la forme en bec-de-cane.

Ces deux formes en bec-de-cane et à grain d'orge sont faciles à reconnaître; on les distingue aisément et sans la moindre hésitation dans les avoines mélangées.

À côté de ces deux types, nous en signalerons une autre qui s'y rattache assez étroitement, que l'on trouve dans l'avoine blanche hâtive de Sibérie et à laquelle nous avons donné le nom *d'avoine à grain d'orge intermédiaire*. Les grains uniques qui sont extrêmement prédominants dans cette variété sont, en effet, *intermédiaires*, comme forme, entre la forme à grain d'orge et celle à grain ordinaire que nous verrons un peu plus loin; les grains externes, très pleins et à écorce fine, ne sont plus franchement en bec-de-cane et les grains doubles y sont très rares et exceptionnels.

Ces grains externes sont bien reconnaissables à la particularité suivante, qui est assez bien indiquée et que nous n'avons observée avec la même valeur chez aucune autre race : la *glumelle* ventrale, légèrement convexe transversalement, offre en même temps une courbure longitudinale, dont le point culminant est situé un peu en avant de la cicatricule de la baguette, cette dernière faisant un angle avec l'axe du grain au lieu de lui être sensiblement parallèle.

c) *Les grains ordinaires*. — Cette forme du grain, qui est de beaucoup la plus répandue, est caractérisée par ce fait que le grain n'est plus *gibbeux* ou bossu, avec une épaisseur maximale correspondant à une section passant au sommet de la baguette; ces grains sont plutôt légèrement cylindroïdes vers le milieu, avec une forme plus effilée.

La face ventrale du grain se présente sous deux aspects : tantôt la *glumelle* y est plus ou moins déprimée par suite de la pression exercée par le second grain, ou même cette face présente une certaine ondulation comme dans l'avoine rousse couronnée, tantôt, au contraire, la *glumelle* ventrale n'est pas déprimée, mais plus ou moins convexe, formant une sorte de dos d'âne; dans ce cas, généralement, à moins d'être très effilé, le grain est bien ouvert sur toute sa longueur, souvent même jusqu'à la base de la baguette. Cette dernière forme que nous avons désignée sous le nom d'avoine à *grain plein*

se rencontre dans les avoines noire **Joanette**, noire de **Michamp**, noire Champenoise, grise de Houdan, etc.

Toutefois, nous n'attacherons pas, au point de vue de la

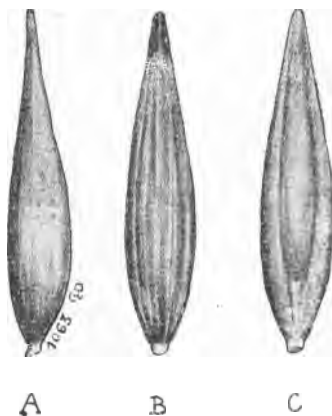


Fig. 61. — Avoine à grain plein.

Grain externe de l'avoine noire **hâtive** d'Etampes : A, profil, B, face dorsale; C, face ventrale.

classification, une importance très grande à cette distinction en avoines à grain ordinaire et avoines à grain plein, car si certaines variétés présentent nettement et très régulièrement l'une de ces deux formes, il en est d'autres, au contraire, telle que l'avoine rousse couronnée et l'avoine noire de Brie, où les grains à **glumelle** ventrale déprimée prédominent, tout en offrant une proportion plus ou moins élevée de grains ex-

térieurs à **glumelle** Ventrale convexe; d'ailleurs, chez ces avoines, pour une même lignée pure, cette proportion est fort variable suivant le sol et les conditions météorologiques de l'année.

d) *Les grains à glumes*. — Ces avoines sont peu nombreuses et caractérisées par leur forme très allongée, très effilée, à **glumelle** dorsale toujours pointue et ordinairement fermée sur le tiers ou le quart de leur longueur, cette dernière étant peu en rapport avec la longueur de l'amande; à moins d'être sérieusement **clippées** (ébarbées) le poids de l'hectolitre en est assez faible.

Les variétés cultivées qui possèdent cette forme de grain sont : l'avoine précoce de **Mesdag**, l'avoine hybride noire très hâtive, ainsi que les avoines nord-africaines : rouge d'Afrique et noire d'Algérie.

Ces avoines à glumes sont faciles à reconnaître, car, en

dehors de la forme et de la longueur de leur grain externe qui dépasse 18 millimètres, elles présentent d'autres caractères particuliers, tels que la présence d'une arête, une proportion toujours élevée de grains intermédiaires et la présence de nombreux épillets **triflores**, restant entiers dans les lots d'avoines commerciales et même de semences.

Il convient maintenant d'envisager quel est le degré de



Fig. 62. — Grain à glumes (avoine précoce de **Mesdag**).

A, grain externe face ventrale; a, arête; b, baguette; T, tête de la baguette; t, talon du grain; B, grain unique; C et D, grain intermédiaire; C, face ventrale; D, profil; E, grain interne; p, paillettes représentant un grain atrophié.

fixité de ces diverses formes et sous quelles influences elles sont **susceptibles** de se modifier ou même de se transformer.

Les formes à grain d'orge, à grain d'orge intermédiaire et en bec de cane sont assez constantes, assez peu sujettes à se modifier sous l'influence des agents extérieurs; il en est de même des avoines à glumes; au contraire, les formes d'avoines qui rentrent dans la catégorie des avoines à grain ordinaire ont une tendance beaucoup plus grande à revêtir un aspect sensiblement différent lorsque les conditions biologiques sont défavorables et agissent sur une variété particulièrement exigeante telle que l'avoine noire de Brie par exemple..



Lorsque cette avoine est cultivée pendant un certain nombre d'années, en sol peu fertile, maigre et caillouteux, elle se modifie progressivement, son grain s'allonge, **s'effile**, devient plus étroit et prend une forme se rapprochant de l'avoine noire hâtive d'Étampes, avec laquelle cette race, ainsi transformée, serait alors susceptible d'être confondue.

Des modifications analogues et dues aux mêmes causes peuvent être également observées chez d'autres races à grain blanc ou jaune, telles que les avoines Victoire, Pluie d'Or, **Mansholdt**, jaune Scandinave, qui, toutes, sont exigeantes; elles prennent alors le facies de grain des avoines à glumes, avec lesquelles elles sont susceptibles d'être confondues. Dans ce cas, pour pouvoir les déterminer avec certitude, il est alors souvent nécessaire de faire intervenir les caractères végétatifs : précocité, tallage, présence ou absence de poils, de **ligule**, etc., à moins que les grains ne possèdent d'autres caractères secondaires, qui à l'exclusion des précédents suffisent pour en permettre la détermination exacte.

3° LA LONGUEUR DES GRAINS EXTERNES ET UNIQUES. — Dans une même race, il existe toujours une différence de longueur assez sensible entre les grains externes et uniques; ainsi, par exemple, les grains externes de l'avoine de Pologne ont de **12 mm** 5 à 14 millimètres de longueur, alors que les grains uniques n'ont que de 12 à 13,5.

Aussi, comme dans la plupart des variétés, les grains uniques sont en faible proportion et comme, d'un autre côté, dans les quelques variétés qui en présentent un certain nombre il existe toujours une notable proportion de grains externes, nous n'envisagerons que la longueur de ces derniers.

Pour relever la mesure exacte d'un grain externe d'avoine, il est nécessaire de ne prendre que des grains bien entiers, à **glumelle** intacte, et non déchiquetée à la pointe; dans les avoines battues, principalement dans les lots de semence, la pointe vide des **glumelles** est le plus souvent brisée ou déchiquetée; avec ces grains, il n'est pas possible d'obtenir une longueur exacte.

Voyons maintenant si la longueur des grains externes, relevée comme nous venons de l'indiquer, est constante.

Les très nombreuses mensurations que nous avons été amenés à faire sur des échantillons des plus variés comme origine nous ont montré que, sauf dans certains cas exceptionnels, les limites de la variation à l'intérieur de lignées pures ne sont pas très étendues, les chiffres extrêmes étant rarement supérieurs à la moyenne de plus de 1 millimètre, comme le montre bien d'ailleurs le tableau suivant :

VARIÉTÉS	LONGUEURS minimales et maximales des grains externes	MOYENNE
Blanche de Pologne .....	12 à 14	13,5
— de Sibérie .....	12 à 14	12,5
— de <b>Ligowo</b> .....	15 à 16,5	15,5
— Seger (Victoire) .....	15 à 16,5	15,5
— Gloire d'Ostende .....	14 à 15,5	14,5
— inversable à grappes .....	14 à 16,5	15,5
— Perle blanche .....	11 à 12,5	11,5
— de Hongrie (unilatérale) .....	14 à 16	15,0
Jaune hâtive d' <b>Yvois</b> .....	15 à 16,5	15,5
— Pluie d'Or .....	15 à 16,5	15,0
— de Flandre .....	15 à 16,5	15,0
— grosse des Ardennes (à grappes) .....	14 à 15,5	14,5
— Géante à grappes .....	15 à 16,5	15,0
Hybride noire très hâtive .....	17 à 19	18,0
Noire précoce de <b>Mesdag</b> .....	17,5 à 19	18,0
— <b>Joanette</b> .....	14 à 16	15,0
— hâtive d'Etampes .....	14 à 16	15,5
Hybride noire inversable n° 176 .....	15 à 17	15,5
Noire <b>Briego</b> no 9 .....	14,5 à 16,5	15,0
— de Brie .....	13,5 à 15,5	14,5
— de <b>Michamp</b> .....	14 à 16	15,0
— d' <b>Orchamp</b> .....	14 à 16	15,5
— sans rivale .....	15 à 17	16,0
— de Hongrie .....	14 à 15,5	15,0
— Briarde à grappes .....	14 à 15,5	15,0
— Champenoise à grappes .....	14 à 15,5	14,5
— d'hiver .....	18 à 20	18,5
Grise d'hiver .....	18 à 20	18,5
— de Houdan .....	15 à 16,5	15,5
Rousse couronnée .....	15 à 17	16,0
Rouge de <b>Mortagne</b> .....	15 à 17	16,0
— d'Afrique .....	19 à 21	20,0
Noire d'Algérie .....	20 à 22	21,5

D'après ces données, nous sommes amenés à pouvoir répartir les avoines, d'après la longueur du grain externe type, en quatre groupes : les avoines à grain court, ayant de **11<sup>mm</sup>5** à 14 millimètres, les avoines à grain moyen, de **14<sup>mm</sup>5** à 16 millimètres,

les avoines à grain long, mesurant de 17 à 19 millimètres et les avoines à grain très allongé, dépassant 20 millimètres de longueur.

40 LA GROSSEUR DES GRAINS EXTERNES. — Les avoines sont loin d'avoir toutes la même grosseur de grain, même à longueur égale, et comme il est **difficile** d'apprécier exactement cette grosseur au simple aspect, à moins de disposer d'un pied à coulisse ou d'appareils spécialement construits pour cet usage, nous avons cherché le moyen le plus pratique d'y arriver d'une façon aussi exacte que possible. La méthode qui nous a paru la plus logique est l'appréciation de la grosseur du grain externe d'après le poids de 1.000 de ces grains.

Il est toutefois certain que ce travail est assez délicat, car il est nécessaire de ne prendre non seulement que des grains externes, mais encore des grains renfermant une amande normalement conformée.

Nous donnons, dans le tableau suivant, les poids extrêmes que nous avons obtenus pour 1.000 grains externes pris dans des avoines de semences normales.

VARIÉTÉS	POIDS de 1.000 grains externes	VARIÉTÉS	POIDS de 1.000 grains externes
	gr.		gr.
Blanche Perle blanche	30 à 35	Noire <b>préc.</b> de <b>Mesdag</b>	42 à 46
— de Sibérie . . .	34 à 38	Hybride noire <b>inver-</b>	
— de Hongrie . . .	32 à 37	sable n° 176. . . .	42 à 46
Noire de Hongrie.. .	32 à 37	Noire <b>Briéligo</b> . . . .	42 à 46
— d'Étampes. . . .	33 à 38	— sans rivale. . . .	42 à 49
— <b>Joanette</b> . . . .	34 à 39	Blanche de <b>Ligowo</b> . .	42 à 50
— <b>d'Orchamp</b> . . .	34 à 38	Blanche <b>Séger</b> (Vic-	
— de Brie . . . . .	34 à 38	toire) . . . . .	42 à 49
— de <b>Michamp</b> . .	34 à 40	Jaune Scandinave.. .	42 à 48
Grise de Houdan. . .	35 à 39	— hâtive <b>d'Yvois</b> . . .	42 à 50
Noire Champenoise. .	35 à 39	Noire d'hiver . . . .	45 à 50
— Briarde . . . . .	36 à 40	Grise d'hiver . . . .	45 à 50
Jaune de Flandre.. .	36 à 39	Blanche inversable à	
— <b>géante</b> à grappes	36 à 39	grappes. . . . .	45 à 51
— Pluie d'Or. . . .	36 à 40	— Gloire d'Os-	
Rousse couronnée. . .	38 à 44	tende. . . . .	47 à 58
Rouge de <b>Mortagne</b> .	38 à 44	Jaune grosse des Ar-	
Blanche de Pologne. .	41 à 46	<b>dennes</b> . . . . .	47 à 56
Hybride noire très		Rouge d'Afrique. . . .	50 à 61
hâtive. . . . .	41 à 46	Noire d'Algérie. . . .	50 à 62

D'après ce tableau, on voit, certes, que la variation du poids de 1.000 grains externes est assez grande et qu'il n'est pas possible de se baser uniquement sur le poids de 1.000 grains d'une variété donnée pour arriver à la déterminer, mais souvent ce caractère peut contribuer, étant accompagné d'un ou plusieurs autres, à la différenciation d'un nombre assez élevé de races compris dans le tableau précédent.

Ainsi une avoine blanche unilatérale tardive dont les 1.000 grains pèseront moins de 25 grammes sera certainement de la Perle Blanche, de même une avoine blanche paniculée très hâtive, dont les grains externes sont courts, très pleins, pesant moins de 38 grammes correspond à l'avoine blanche de Sibérie, etc.

L'amplitude de la variation de poids de 1.000 grains externes est suffisamment limitée pour qu'il soit possible de distinguer au moins trois groupes bien tranchés, et qui sont les suivants :

Les avoines à petit grain, dont le poids moyen de 1.000 grains externes est inférieur à 39 grammes, qui comprennent les 14 premières races du tableau précédent, car les poids de 39 à 40 grammes indiqués comme valeurs maximales sont fort rarement atteints;

Les avoines à grain moyen, dont le poids moyen est ordinairement supérieur à 40 grammes, compris entre 39 et 50 grammes;

Enfin les avoines à gros grain, pesant le plus souvent plus de 50 grammes les 1.000 grains et correspondant aux quatre dernières variétés de notre tableau, qui possèdent, d'autre part, plusieurs caractères très constants, qui permettent de les reconnaître sans aucune difficulté.

### *Caractères de deuxième ordre du grain des avoines.*

Nous allons maintenant étudier successivement les caractères de deuxième ordre, que nous avons déjà signalés précédemment et qui sont, par ordre d'importance :

1° La facilité avec laquelle les grains des épillets s'isolent les uns des autres par le battage;

2° Le rapport dans les avoines battues entre les grains externes, uniques et intermédiaires;

3° La présence ou l'absence de barbe; sa grandeur, sa position;

4° La présence ou l'absence de soies sur le talon et les flancs du grain;

5° La longueur et la forme de la baguette demeurée entière, ou dont il n'existe plus qu'un fragment basilaire, l'autre étant resté adhérent à la base du deuxième grain;

6° Le rapport de l'amande au grain;

7° La forme du talon.

1° DE LA FACILITÉ **OU** DE LA DIFFICULTÉ AVEC LAQUELLE LES GRAINS DES ÉPILLETS S'ISOLENT LES UNS DES AUTRES PAR LE BATTAGE. — Chez la plupart des avoines, par le travail du battage, les épillets se séparent des fins rameaux qui les portent; en même temps les grains des épillets, qu'ils soient à deux ou à trois fleurs fertiles, s'isolent les uns des autres en se détachant du sommet du pédicelle qui reste fixé au talon du grain sous-jacent; cependant ce fait n'a pas lieu pour les grains doubles où le deuxième grain reste encastré dans le premier après le battage, ainsi qu'il l'était sur la panicule.

Contrairement à cette règle générale, plusieurs races font toutefois exception; ce sont, en se limitant aux variétés usitées dans notre pays, les avoines noire de Brie, hybride noire Inversable (Av. ~~Ligowo-Brie~~, n° 176), l'avoine hybride noire très hâtive, l'avoine rouge d'Afrique et noire d'Algérie.

Chez ces diverses avoines, le degré de résistance qu'offrent les grains de l'épillet à la désarticulation est loin d'avoir la même valeur, et il y a lieu de distinguer trois cas.

a) Celui de l'avoine noire de Brie. Dans cette race, après le battage, on trouve constamment dans les lots une proportion notable d'épillets entiers; ceux-ci, toujours à deux grains, forment une sorte de bec, que l'on ne retrouve ainsi chez aucune autre variété; les grains externes libres sont munis

d'une baguette portant au sommet une cicatrice plus ou moins nette;

*h)* Dans les avoines **Ligowo-Brie** (Av. hybride noire Inversible et av. **Brieligo**) la proportion d'épillets restant entiers est notablement plus élevée, avec fréquemment des épillets **triflores**, inexistant dans le premier cas. D'un autre côté, parmi les grains externes libres, les uns ont leur baguette entière, sans cicatrice nette, tandis que les autres ne possèdent qu'un fragment de baguette, la partie supérieure étant restée fixée à la base du deuxième grain, qui de ce fait porte une sorte de pointe plus ou moins développée. Les choses se passent de la même façon chez l'avoine hybride noire très hâtive, dont les épillets sont régulièrement à trois grains et fort effilés, comme dans l'avoine très hâtive d'Australie, d'où elle est sortie par voie d'hybridation, ces deux avoines ayant d'ailleurs de grandes affinités entre elles en dehors de la couleur du grain;

*c)* Dans les avoines rouge d'Afrique et noire d'Algérie, les épillets sont à trois grains très effilés, restant entiers après le battage; les grains externes qui ont été mis en liberté sont dépourvus de baguette, cette dernière étant restée fixée presque en entier à l'extrémité du grain intermédiaire, muni fréquemment d'une barbe ainsi que le grain externe, caractères fondamentaux de ces avoines nord-africaines.

Voyons maintenant comment on peut expliquer ces divers comportements des avoines au battage.

Pour cela, il est d'abord nécessaire d'envisager les différences de structure que l'on observe entre les pédicelles et les talons des avoines à désarticulation normale et de celles où le mode de séparation des grains de l'épillet se fait différemment.

Il y a lieu de noter que le terme de *désarticulation* n'est pas, à proprement parler, l'expression exacte de la vérité, car, ainsi que nous allons le voir, même dans les avoines où les grains se séparent le plus facilement les uns des autres dans l'épillet, la désarticulation est limitée à une plage assez restreinte.

Dans la plupart des avoines, la baguette qui, dans l'épillet

porte le grain interne est très grêle, plus ou moins aplatie, creuse et à paroi fort mince, de telle sorte que la désarticulation partielle se produisant naturellement en un point assez restreint, situé à la base de la partie médiane dorsale du talon, détermine la rupture facile du reste de la paroi de la baguette à cette hauteur.

Dans les variétés faisant exception à ce mode de rupture et que nous avons énumérées précédemment, un examen attentif des épillets montre que, chez elles, la baguette diffère sensiblement comme structure, étant relativement courte et en même temps plus forte et plus épaisse.

Dans les avoines noires *Ligowo-Brie* et hybride noire très hâtive, le renforcement de la paroi de la baguette, encore plus accentué que dans l'avoine noire de Brie, est la cause d'un comportement différent de celui de cette dernière lors du battage; le deuxième grain de l'épillet, solidement fixé sur la baguette sur la face ventrale et sur les flancs du talon, reste adhérent au pédicelle, malgré la légère plage de désarticulation existant à la base dorsale de ce talon; souvent même, la désarticulation n'a pas lieu, et lorsque le deuxième grain vient à être mis en liberté ce n'est pas par rupture au niveau de la cicatricule, mais en un point situé un peu plus bas, et le deuxième grain ainsi isolé porte alors à sa base un fragment de la baguette.

Dans le troisième cas, concernant les avoines rouge d'Afrique et noire d'Algérie, le commencement de désarticulation fait lui-même défaut, et la baguette du deuxième grain se brise (ce qui est d'ailleurs l'exception) au point où elle est le plus faible, c'est-à-dire près de son point d'attache, vers la base du premier grain. Dans ce cas, ce deuxième grain isolé se montre comme s'il était pédicellé.

2° RAPPORT, DANS LES AVOINES BATTUES, ENTRE LES GRAINS EXTERNES, UNIQUES ET INTERMÉDIAIRES. — Nous avons vu, que, dans leurs épillets, les avoines présentent un nombre variable de grains, suivant la race considérée, et que dans la même race le nombre de grains que l'on y trouve est assez constant, ne présentant de différences notables

que dans des cas exceptionnels, à la suite, par exemple, de cultures dans des terrains très pauvres ou très riches.

Comme la proportion des diverses sortes de grains, dans les avoines battues, est la même que celle que l'on constate dans la panicule, les avoines battues peuvent également se répartir en quatre groupes :

1° Les avoines à trois grains (externes, intermédiaires et internes);

20 Les avoines à deux grains formant assez souvent des épillets à trois grains;

3° Les avoines à deux grains, mais ayant une tendance à former de nombreux grains uniques;

4° Les avoines à deux grains, mais avec une prédominance très marquée de grains uniques.

1° *Les avoines à trois grains.* — Les avoines régulièrement à trois grains sont fort rares en dehors des avoines dérivées de l'avoine *Sterilis*, avoines presque exclusivement cultivées dans les régions bordant la mer Méditerranée et en particulier en Algérie, Tunisie et au Maroc sous les noms d'avoine rouge d'Algérie et de rouge d'Afrique; quant à l'avoine noire d'Afrique, la culture en est beaucoup plus restreinte.

Parmi les races usitées en France et se rattachant à l'avoine commune, les avoines Précoce de *Mesdag* et Hybride noire très hâtive sont les seules offrant toujours, dans les grains battus, une proportion assez élevée de grains intermédiaires, proportion dépassant généralement 40 % dans les avoines cultivées en sol riche ou de bonne fertilité moyenne.

Cette proportion de 40 % est établie par rapport aux grains externes, les grains internes étant, comme nous l'avons dit, absolument laissés de côté dans cette étude; la présence de grains intermédiaires dans ces deux variétés est très caractéristique, d'autant plus que les autres avoines noires n'en présentent pas, ou en faible proportion comme dans les avoines noires *Ligowo-Brie*.

20 *Les avoines à deux grains, mais ayant parfois une tendance à former des épillets à trois grains.* — Comme les grains intermédiaires, dans ces avoines, sont toujours en très faible



quantité, nous ne nous en occuperons pas; le seul fait important sur lequel nous devons attirer l'attention consiste en ce que ces avoines ne présentent, dans leur grain battu, que des grains externes, internes et intermédiaires, les grains uniques étant rares, de telle sorte que leur proportion est absolument négligeable, telles sont en particulier les avoines de *Ligowo*, Seger, jaune d'*Yvois*, jaune de Flandre, jaune géante à grappes, *Ligowo-Brie*, Sans-Rivale, rousse couronnée, etc.

30 *Les avoines à deux grains, mais ayant une tendance marquée à former des grains uniques.* — Dans ces avoines, on ne rencontre jamais de grains intermédiaires, et la proportion de grains externes, par rapport aux grains uniques, est toujours supérieure à 50 %. Ces avoines comprennent les avoines blanche de Hongrie, noire de Hongrie, noire *Joanette*, noire hâtive d'Étampes, noire de *Michamp*, grise de Houdan. Gloire d'Ostende, blanche Inversable à grappes, jaune grosse des Ardennes, noire de Brie, noire Briarde à grappes et noire Champenoise à grappes.

40 *Les avoines présentant des grains externes et des uniques, niais avec prédominance de ces derniers.* — C'est là un bon caractère des avoines *orgeuses*, telles que les avoines de Pologne, de Sibérie, Perle Blanche à grappes; cette prédominance se rencontre également dans l'avoine noire d'hiver de Belgique.

Bien qu'il soit opportun de faire intervenir ce caractère pour arriver à déterminer, d'une façon rigoureuse, certaines avoines, parce qu'il constitue pour elles un caractère fort important, en particulier pour les avoines blanche de Sibérie, blanche de Pologne, noire de Belgique (*prédominance des grains uniques*) ainsi que pour les avoines noire de *Mesdag*, hybride noire très hâtive, malgré cela, d'une façon générale, nous n'y attacherons pas une très grande importance au point de vue de la différenciation des races parce que, souvent, ce caractère est peu précis par suite de la trop grande variation dans le pourcentage des grains externes et uniques de la même avoine sous l'influence de conditions culturelles différentes.

### 3° *Présence ou absence de barbe; sa grandeur et sa position.*

— Dans les avoines, que ce soient des lots de semences ou commerciaux, les arêtes ou barbes sont le plus souvent inexistantes, s'étant détachées au cours des diverses opérations de battage, nettoyage, triage, etc., mais il est toujours facile, même dans ce cas, de se rendre compte si le grain en portait une dans l'épillet.

Nous avons vu que dans les avoines à grains vêtus les grains externes et uniques étaient seuls susceptibles de porter une arête, sauf toutefois dans les avoines rouge d'Afrique et noire d'Algérie, où le grain intermédiaire est aussi fréquemment barbu, ainsi que dans les avoines *fatuoïdes* où tous les grains de l'épillet sont *aristés*, même quand ils seraient au nombre de quatre, comme cela se présente parfois dans l'avoine noire Sans-Rivale *fatuoïde*, découverte dans un champ d'expériences. Comme ces avoines ne sont pas ou fort peu usitées en France, nous ne nous en occuperons pas davantage.

Dans les avoines battues, les grains *aristés*, même après la chute de la barbe, se reconnaissent à ce que, environ vers le milieu du dos du grain, on distingue une légère dépression avec une petite cicatrice, correspondant au point d'attache de cette arête; d'un autre côté, comme cette dernière représente la nervure dorsale qui se détache et s'isole pour ainsi dire au niveau de cette légère dépression, il en résulte que dans les grains qui portaient une barbe, la nervure s'arrête à ce point.

Dans les avoines, nous pouvons distinguer, au point de vue de l'arête, trois types :

a) Les grains mutiques ou imberbes, où l'arête est nulle; par suite la nervure dorsale se prolonge régulièrement jusqu'au sommet du grain;

b) Les grains à arête normale. Dans ces grains, l'arête se détache généralement au battage au ras du grain, laissant sur celui-ci une cicatricule très nette, presque toujours située vers le milieu du dos. L'arête de ces grains, dans le cas où elle se présenterait tout entière ou en partie, est généralement assez développée, longue, forte, souvent coudée vers le tiers inférieur, tordue et plus ou moins colorée sur cette première partie;

c) Les grains à arêtes fines, **peu** caduques. Dans ces grains on constate la présence d'une arête fine et droite, insérée le plus souvent, non plus en un point constant vers le milieu du dos mais en un point variable plus ou moins rapproché de la pointe du grain; d'autre part, cette arête fine ne forme plus avec le grain un certain angle, mais est appliquée sur son dos ou ne s'en écarte que très peu; enfin, cette barbe ne se détache pas toujours complètement, en laissant sur le grain une cicatrice, mais se brise souvent au battage en un point variable.

Les diverses races d'avoines ne se rapportent pas franchement à l'une de ces trois formes. Nous ne connaissons pas, par exemple, de variétés qui soient franchement mutiques ou **aristées**, c'est-à-dire dont tous les grains uniques ou externes soient toujours dépourvus ou accompagnés d'une arête, mais malgré cela nous appellerons mutiques les variétés qui n'ont que très peu de grains **aristés**, ceux-ci ne portant pas une arête normale, mais une arête fine et droite, rapprochée du sommet.

Les races que l'on peut considérer comme franchement mutiques sont les suivantes : blanche de Pologne, blanche de Sibérie, Seger, Gloire d'Ostende, Perle Blanche, jaune d'**Yvois**, Pluie d'Or, jaune grosse des Ardennes, noire **Joanette**, noire hâtive d'Étampes, noire de **Michamp**, noire de Brie, noire Briarde à grappes, noire Champenoise et grise de Houdan.

Les avoines nettement **aristées**, c'est-à-dire celles où la proportion de grains munis d'une arête est très élevée et qui présentent une cicatrice nette après la chute de la barbe, sont assez peu nombreuses; ce sont : les avoines noire d'hiver de Belgique, précoce de **Mesdag**, noire **Ligowo-Brie** et grise d'hiver. De toutes ces variétés c'est l'avoine noire d'hiver de Belgique qui présente le plus régulièrement une barbe, les grains externes **aristés** y existant souvent dans la proportion de 90 %; rappelons à ce sujet que dans les avoines **fatuoïdes** tous les grains des épillets sont munis d'une barbe forte et coudée, insérée sur le dos du grain en un point situé notablement au-dessous du milieu de sa longueur.

Dans les grains des avoines **aristées**, nous avons remarqué plusieurs particularités intéressantes; ainsi, souvent, dans l'avoine blanche de **Ligowo** entre autres, certains grains

externes mutiques présentent sur le dos une très légère dépression avec un petit renflement, sorte de petit bouton où aboutit la nervure médiane, sans se prolonger au delà, ou bien encore la légère dépression existe seule et la nervure dorsale se prolonge jusqu'au sommet ; dans ces conditions, les grains n'ont pas tous soit une barbe, soit un indice de barbe, car on en observe toujours un certain nombre qui sont franchement mutiques, sans accuser aucune tendance à former une arête, mais ces grains sont assez rares.

Les avoines à arête facultative, dont les grains sont presque indifféremment barbus ou imberbes dans chaque panicule, sont les plus nombreuses; la proportion de grains externes **aristés** que l'on trouve dans les avoines battues en est très variable; suivant l'année et la nature du terrain, le climat et voire même l'époque de semis, pour une même race, cette proportion en est tantôt faible, tantôt élevée, pouvant dépasser, dans certain cas, plus de 50 %.

En année sèche et en sol médiocre en particulier, on constate que le nombre de grains **aristés** augmente d'une façon extrêmement sensible; d'autre part, la barbe qui, dans ce groupe d'avoines, est ordinairement grêle et droite, prend dans ces conditions un fort développement, analogue à celui que nous avons indiqué pour les avoines à grain franchement **aristé**.

Les races où la proportion de grains **aristés** est facultative, mais toujours notable, sont l'avoine de **Ligowo**, la **Ligowo-Brie** et noire de Hongrie. D'autres variétés, au contraire, telles ~~que les~~ avoines jaune géante à grappes, jaune de Flandre, blanche de Hongrie, rousse couronnée et rouge de **Mortagne**, sont à grains externes assez rarement **aristés**, la proportion de ces derniers n'étant que de 10 à 15 % dans les terres riches ou de bonne fertilité moyenne.

Bien que, comme nous venons de le voir, les grains des avoines soient susceptibles de présenter une assez grande variabilité dans les caractères de leur arête, nous avons cependant constaté dans les avoines de semence, c'est-à-dire dans des avoines venues dans de bonnes conditions, une fixité suffisamment grande pour qu'elle puisse servir d'indice pour la détermination de la variété.

AVOINES <b>ARISTÉES</b> Plus de 50 % de grains externes <b>aristés</b>	AVOINES SEMI- <b>ARISTÉES</b>  20 à 40 % de grains externes <b>aristés</b>	5 à 10 % de grains externes <b>aristés</b>	AVOINES <b>MUTIQUES</b>	
			De 0 à 5 % de grains externes <b>aristés</b>	
Précoce de <b>Mesdag</b>	Blanche de <b>Ligowo</b>	Blanche de Hongrie	Blanche de Pologne	Jaune grosse des Ar- dennes
Noire d'hiver	<b>Ligowo-Brie</b>	Jaune de Flandre	Blanche de Sibérie	Noire de Brie
Grise d'hiver	<b>Brieligo</b>	Jaune <b>géante</b> à grappes	Gloire d'Ostende	Noire <b>Joanette</b>
Très <b>hâtive</b> d'Aus- tralie	Hybride noire très ha- tive	Rousse couronnée	Seger	Grise de Houdan
Rouge d'Afrique	Noire de Hongrie	Rouge de <b>Mortagne</b>	Perle blanche	Sans Rivale
Noire d'Algérie		Noire de Hongrie	Jaune <b>d'Yvois</b>	Noire de <b>Michamp</b>
			Pluie d'Or	Noire Briarde
				Noire Champenoise

Ainsi, les avoines noire de **Mesdag**, noire d'hiver, grise d'hiver se reconnaissent immédiatement à ce caractère.

Aussi, croyons-nous utile de donner **approximativement** la proportion de grains externes **aristés** dans les avoines de semence.

De ces quatre groupes, le premier et le quatrième présentent un degré de fixité suffisant; il n'en est plus de même des deuxièmes et troisièmes groupes qui sont sujets à de beaucoup plus grandes variations; mais à côté de ce caractère, il en est d'autres plus importants tels que le port de la panicule (av. paniculées ou unilatérales), la couleur du grain, etc., qui en outre viennent utilement départir les différentes races rentrant dans ces deux groupes.

4° LA PRÉSENCE OU L'ABSENCE DE SOIES SUR LE TALON, LA BAGUETTE (PÉDICELLE) ET LES FLANCS DU GRAIN. — Le caractère tiré de la présence ou de l'absence de poils ne présente une réelle valeur que pour la détermination des avoines sur pied ou avant le battage, car, sous l'influence de ce dernier, ce caractère ou s'efface, ou disparaît complètement par suite de la rupture des Oies au ras du grain. Il est à noter tout d'abord que la plupart des auteurs sont d'accord pour reconnaître que, d'une façon générale, les caractères fournis par l'appareil pileux du grain des céréales offraient une grande constance à l'intérieur des lignées pures et que la distribution ainsi que la manière d'être de cet appareil constituaient de bons caractères stables, éminemment propres à permettre de différencier les unes des autres certaines sortes ou encore certains groupes de sortes.

C'est surtout pour les orges à deux rangs que les caractères morphologiques des poils du grain ont été utilisés pour séparer les divers types ou sortes existant dans une même population et les distinguer ultérieurement les unes des autres.

En 1889, **Neergaard** s'est particulièrement occupé de cette étude à l'Institut de **Svalöf** et a publié une classification où les diverses races d'orges à deux rangs, présentant entre elles de nombreux caractères communs, sont différenciées en dernier ressort à l'aide des caractères morphologiques des poils.

Plus tard, d'autres botanistes tels que **Blaringhem** et Harlan ont adopté également pour cette céréale le système de **classification** de **Neergaard**, en y ajoutant toutefois un nouveau caractère tiré de la présence ou de l'absence des dents sur les nervures du grain.

Ce sont là évidemment des caractères qui ne sautent pas immédiatement aux yeux, et qui même ne peuvent être appréciés d'une façon rigoureuse qu'à l'aide d'une forte loupe.

Dans les avoines, il ne semble pas qu'on ait attaché une importance aussi grande à cet appareil pileux du grain pour différencier des sortes voisines.

Cela tient vraisemblablement à ce que, chez cette céréale, la valeur de ce caractère est fortement amoindrie du fait que ces poils doivent être étudiés de préférence dans la panicule et non sur les grains après le battage, car dans ce cas, au cours de cette opération, beaucoup de poils sont susceptibles de se briser à leur point d'attache sans laisser de traces ou de cicatricules suffisamment apparentes.

Une autre raison, de valeur peut-être encore plus grande, consiste en ce que le système pileux du grain est susceptible d'être influencé **plus** ou moins fortement par le climat, la nature du sol et son degré de fertilité.

De nombreuses recherches entreprises récemment sur les avoines sauvages par plusieurs botanistes éminents ont conduit à prouver qu'il existait une corrélation assez étroite entre le développement des arêtes et des poils de leurs grains et les conditions de croissance, de nutrition de la plante.

Ainsi, les *Avena Sterilis* et *Avena Fatua* qui se développent spontanément à l'état sauvage ont leurs grains revêtus de longs poils raides et soyeux; lorsque ces mêmes avoines sont soumises pendant plusieurs années consécutives à une culture intensive, on constate que progressivement leurs grains se modifient avec régression de leur appareil pileux et de leurs barbes.

C'est ainsi que l'avoine stérile est arrivée à produire une forme glabre, avec le deuxième grain de l'épillet non **aristé** et le premier muni simplement d'une faible arête non coudée et non vrillée.

D'un autre côté, si l'on cultive plusieurs années de suite,

en sol maigre, rocailleux, peu fertile, et à une altitude assez élevée, des avoines exigeantes telles les avoines noire de Brie, noire de Michamp, etc., on constate que le grain de ces avoines se modifie peu à peu ou même brusquement, dans ses caractères morphologiques : il s'effile, s'allonge en forme d'aiguille; en même temps l'arête devient beaucoup plus fréquente et plus forte, simultanément des faisceaux de soies raides apparaissent sur les côtés du talon du grain, ainsi que sur la baguette et sur les flancs du dos de la glumelle; dans le cas où ces soies seraient déjà existantes en petit nombre comme dans l'avoine noire de Brie, sous l'influence des conditions énoncées précédemment, ces soies augmentent considérablement en nombre et en grandeur.

Ces modifications dans la structure morphologique du grain sont indubitablement des signes de dégénérescence et ces nouveaux caractères qui se présentent d'abord comme transitoires et facultatifs se transforment soit à la longue, soit même rapidement, en caractères fixes et héréditaires.

Mais il faut bien le noter, ces modifications dans la structure du grain sont la conséquence d'influences particulières qui n'existent pas ou ne se manifestent qu'exceptionnellement dans les conditions de la culture ordinaire; d'ailleurs, l'agriculteur intelligent et éclairé n'adopte que des races bien appropriées à son sol et à son climat, réduisant ainsi considérablement les chances d'une dégénérescence fortuite.

Il en résulte que dans la pratique courante les caractères donnés par les soies ou poils des grains des avoines peuvent également contribuer dans une large mesure à différencier certaines races ayant, par ailleurs, de grandes analogies.

Les poils (ou soies) ne sont pas distribués sur le grain d'une façon quelconque; ils n'existent qu'en certaines places bien définies; pour une même variété pure, ils offrent en culture normale une disposition constante.

Leur ordre de fréquence, dans les diverses races cultivées, et leur situation sont les suivantes :

- a) Sur le talon ou callus;
- b) Sur la baguette ou pédicelle;
- c) Sur les flancs de la glumelle dorsale.



*a) Sur le talon.* — Lorsqu'elles existent sur le talon, les soies y affectent toujours la même disposition : elles sont groupées en deux pinceaux soyeux divergents, insérés à droite et à gauche tout à fait à sa base.

Chez les avoines à grain blanc ou jaune, ces productions font généralement défaut; on est toutefois susceptible d'en observer normalement chez trois variétés : les avoines blanche de Pologne, blanche de Hongrie et jaune de Flandre; mais chez ces dernières, les pinceaux sont généralement réduits à un petit nombre de soies susceptibles même d'être complètement absentes.

Dans les avoines à grain coloré, au contraire, ces pinceaux de soies basilaires sont très fréquents; en dehors des avoines noire Champenoise à grappes et grise de Houdan, toutes les autres races cultivées à grain noir, gris ou roux en sont pourvues, mais à des degrés assez différents.

Ainsi, tandis que ces pinceaux sont toujours fort développés chez les avoines noire d'hiver, *Ligowo-Brie*, noire de *Mesdag* et rousse couronnée, ils le sont, au contraire, beaucoup moins chez les avoines noires de Brie, *Joanette*, *Michamp*, Briarde.

*b) Des soies du pédicelle (ou baguette).* — Nous rappellerons que le pédicelle, dans le premier grain, représente le premier article (*entre-nœud*) de l'axe secondaire de l'épillet, article qui reste attaché à la face ventrale et basilaire du grain, sauf toutefois dans les avoines Nord-Africaines, dans lesquelles le deuxième grain, dans le cas où il devient libre, emporte avec lui, à son extrémité inférieure, un fragment plus ou moins important de ce pédicelle.

Lorsque ce dernier porte des poils, ceux-ci se présentent généralement comme des soies raides disposées sur les bords latéraux; ils sont le plus souvent divergents et appliqués contre la *glumelle* ventrale, étant ainsi dans une certaine mesure protégés contre les frottements par les bords saillants de la base de la *glumelle* dorsale, qui par leur rapprochement constituent une sorte de gouttière où est logée cette baguette. Par suite de cette disposition abritée, ces soies sont susceptibles de persister au moins en partie sur les grains des avoines battues

**Broili**, dans sa classification des races d'avoines cultivées, accorde une valeur spécifique très grande aux poils de la baguette, pour arriver à distinguer des variétés voisines.

Les avoines blanches et jaunes ont toutes leur baguette glabre; il n'en est pas de même dans les avoines à grain coloré, où certaines races ont leur pédicelle fortement cilié; ce caractère est particulièrement accentué chez les avoines noire d'hiver, noire de **Mesdag**, noire **Ligowo-Brie**, noire **Briologo**, noire de Brie et rouge de **Mortagne**; chez les autres races, cette ciliation est inexistante ou fort peu prononcée.

*e) Des poils des glumelles.* — Dans les avoines cultivées, ces poils sont localisés sur le dos de la **glumelle**, entre les deuxième et troisième nervures latérales, toujours clair-semés et érigés, tout en étant dirigés en avant. Par suite de leur position et de leur fragilité, ils disparaissent lors du battage. Les variétés où ces soies sont le plus développées sont les avoines noire **Ligowo-Brie** et **Briologo**, puis ensuite les avoines noire de Brie, noire d'hiver, noire **Joanette** et noire de **Michamp**; les autres variétés usitées dans notre pays n'en portent pas.

En Amérique, on cultive sous le nom de Black **Diamont Oat** une variété d'avoine dont la **glumelle** dorsale des deux grains de l'épillet porte, disséminés sur presque toute sa surface, de nombreux poils roussâtres; il en est de même pour l'avoine noire de La Plata, mais ici seulement sur le premier grain de l'épillet.

Depuis près de trente ans que nous cultivons dans nos champs d'expériences cette race très spéciale, presque à demi sauvage, nous avons été témoins de sa transformation progressive sous l'influence d'une sélection continue et d'une culture intensive, mais malgré tous nos efforts il ne nous a pas été possible de faire disparaître la forte ciliation du type; elle n'a été que très amoindrie, se rapprochant sous ce rapport des avoines **Ligowo-Brie**. Par ailleurs, le grain de cette race transformée est très beau et très plein, sans barbes, rappelant assez celui de l'avoine noire **Joanette**.

Ceci prouve bien que c'est là souvent un caractère très

stable, qu'une sélection prolongée ne saurait même, à la **ongue**, faire complètement disparaître.

5° FORME ET LONGUEUR DE LA BAGUETTE. - A la maturité, sauf dans quelques cas particuliers signalés précédemment, l'axe de l'épillet se désarticule en fragments qui restent attachés aux grains sous forme d'un petit tronçon dressé contre la **glumelle** supérieure.

Ces fragments portent le nom de pédicelles, **scobines** ou *baguettes* ; nous adopterons ce dernier nom qui nous paraît mieux approprié.

L'examen de cette baguette présente une réelle importance au point de vue de la détermination; sa forme et sa structure présentent une grande régularité, comme du reste dans la plupart des graminées, où elle permet de distinguer assez facilement des espèces ayant des grains très analogues tels que le *ray-grass* anglais, la fétuque élevée et la fétuque des prés.

Si nous n'avons pas pris ce caractère en considération pour établir les grandes divisions de notre classification, c'est pour la raison que nous nous sommes attachés avant tout à prendre les caractères les plus saillants, les plus faciles à apprécier et à reconnaître.

Or, la baguette des avoines a toujours des dimensions assez réduites, de **1mm 5** à **3mm 5** et pour pouvoir bien distinguer tous ses détails, il est généralement **nécessaire** d'employer une loupe.

Il y a une relation assez étroite entre la longueur, la forme de la baguette et le nombre de grains que porte l'épillet; elle est d'autant plus courte et d'autant plus forte que le grain interne sera plus développé ou qu'il existera un grain intermédiaire. Une forme fréquente est celle où la baguette se présente comme un petit bâtonnet cylindroïde de **2mm 5** à 3 millimètres de longueur, glabre, légèrement renflé à son sommet en tête de clou, tête présentant à son sommet une petite cicatrice laissée par la chute du grain interne ou intermédiaire; on observe cette forme dans les avoines de Pologne, de Sibérie, Gloire d'Ostende, blanche inversable à grappes,

jaune grosse des Ardennes, jaune de Flandre et jaune géante à grappes, blanche de Hongrie, noire de Hongrie et grise d'hiver; l'avoine rousse couronnée possède une baguette de forme très voisine, mais plus grosse et plus courte de 1<sup>mm</sup> 5 à 2 millimètres; du reste, de toutes ces avoines, c'est la seule qui soit régulièrement à deux grains, avec une tendance marquée à former des grains intermédiaires.

A côté des avoines précédentes, viennent également se ranger les avoines noire d'hiver de Belgique, rouge de **Mortagne**, noire de Brie, noire **Ligowo-Brie** et **Briologo**, mais elles en diffèrent toutefois en ce que leur baguette, au lieu d'être glabre, est ciliée.

Les autres variétés d'avoines \* ont une baguette courte, voisine de 2 millimètres, et non plus cylindrique, mais aplatie et striée, avec deux sortes de cannelures plus ou moins accentuées suivant les variétés; le sommet de cette baguette ne se présente plus sous l'aspect d'une tête de clou avec une petite cicatrice, mais bien comme étant irrégulièrement déchiqueté, ce qui tient à ce que, chez ces avoines, le deuxième grain n'est plus mis en liberté par une désarticulation de l'axe de l'épillet, mais par une rupture de cet axe en un point rapproché de la base du grain externe; il en résulte que la longueur de la baguette est ici fort irrégulière. Les avoines qui possèdent cette forme de baguette sont : l'avoine blanche de **Ligowo**, l'avoine Seger, l'avoine jaune scandinave, jaune hâtive d'**Yvois**, Pluie d'Or, grise de Houdan, **Joanette**, noire de **Michamp**, noire Briarde, noire Champenoise et Sans Rivale; dans toutes ces races, la baguette est non ciliée. Nous résumons les caractères donnés par la baguette et les poils dans le petit tableau de la page 282 :

D'après ce tableau, on peut juger de l'importance des caractères tirés de la forme de la baguette, de la ciliation de cette dernière, ainsi que de celle du talon et des flancs du grain pour la distinction des grains des avoines cultivées; si l'on y ajoute, d'autre part, les caractères donnés par la couleur du grain, sa forme, la présence ou l'absence d'arête, le poids de 1.000 grains, la prédominance des grains externes ou des grains uniques, etc., on comprendra qu'il

Baguette <b>scobine</b> ou pédicelle :			avec quelques soies en faisceaux la- téraux	Blanche de Pologne. Blanche de Hongrie. Jaune de <b>Flan-</b> <b>dre</b> .
		glabre	9 % 5 à 3 %	
	ronde sans stries ni cannelures	longue de :	talon : sans soies	Blanche de Sibérie. Gloire d'Ostende. Blanche <b>inver-</b> sable à grappes. Jaune <b>grosse des Ardennés</b> . Jaune géante à grappes. Noire de Hongrie, Grise d'Hiver
	Baguette:		De 1 % 5 à 2 %.	Talon avec soies Rouse couronnée hybride noire très hâtive.
			3 % à 3 % 5.	Talon et flanc du grain avec soies : Noire d'Hiver.
		ciliée		
		longue de :	2 % à 2 % 5 talon avec soies	Flanc du grain avec soies. { Noire de Brie. <b>Ligowo - Brie.</b> <b>Brieligo</b> .
			Flanc du grain sans soies.	{ Précoc de <b>Mesdag</b> . Rouge de <b>Mortagne</b> .
	plus ou moins aplatie avec deux stries ou cannelures	sans soies latérales, cannelures:	bien distinctes, baguettes très aplaties. moins marquées, <b>baguettes plus fines</b> :	Seger. Pluie d'Or. Jaune Scan- dinave. Yvois. Grise de <b>Houdan</b> , <b>Champenoise</b> .
	Talon :	avec soies latérales	Baguettes fines, méplats à can- <b>nelures</b> peu marquées.	{ Noire <b>Joanette</b> . Noire de Mi- champ. Noire Briarde à grappes. Noire <b>Champenois-</b> se. Noire sans Rivale.

soit possible, d'après ces données, d'arriver à déterminer une race cultivée; pour certaines variétés à caractères bien définis, on pourra même, d'après l'examen d'un seul grain externe, trouver avec certitude le nom de la variété; pour d'autres, au contraire, la chose est difficile, sinon impossible, et dans ce cas il est nécessaire d'établir son diagnose d'après l'examen d'un certain nombre de grains dont la forme est nettement prédominante dans l'échantillon ou dans le lot.

Nous avouerons très franchement qu'il n'existe que deux avoines cultivées que nous ne sachions distinguer infailliblement l'une de l'autre d'après l'examen des semences, ce sont les avoines noire **Joanette** et noire de **Michamp**, mais cela se comprendra aisément en rappelant que cette dernière ne diffère absolument de l'avoine noire **Joanette** que par le port de sa panicule qui est unilatérale au lieu d'être étalée.

6° RENDEMENT EN AMANDE DES AVOINES. — L'amande, c'est-à-dire le grain débarrassé des écales (**glumelles**) présente un développement très différent dans les trois ou quatre formes de grains non seulement d'une race à l'autre, mais aussi dans la même variété.

NOMS	FORME (les grains)	Poids de 1.000 grains	Poids à des écales	Poids des amandes	Poids de l'amande et de la raie
		gr.	gr.	gr.	
Avoine de <b>Ligowo</b> . . . .	Grains externes.	48,90	14,60	34,30	70,0
	— uniques.	48,0	13,80	34,20	74,0
	— internes.	32,40	7,70	24,70	76,5
Avoine de <b>Sibérie</b> . . . .	Grains externes.	45,50	13,80	31,70	69,6
	— uniques.	39,40	11,50	27,90	70,8
	— internes.	17,80	4,20	13,60	76,4
Avoine de Pologne . . . .	Grains externes.	47,60	15,90	31,70	66,5
	— uniques.	41,10	12,90	28,20	68,5
	— internes.	18,90	4,50	14,40	76,7
Avoine noire de Hongrie.	Grains externes.	36,90	11,40	25,20	69,0
	— uniques.	29,20	9,20	20,0	68,7
	— internes.	18,70	3,80	14,90	79,5

Par ces quelques exemples nous voyons quels écarts considérables on peut noter d'une variété à l'autre pour une même forme de grains, concernant le poids de ces grains, des écales et des amandes, on constate d'autre part que, suivant que l'on envisage les grains externes, uniques ou internes, les variations observées sont également fort grandes, pouvant aller parfois du simple au double, alors même que l'on ne s'adresse qu'à des grains normaux, renfermant une amande bien développée.

D'après cela, il est facile de s'expliquer qu'en ne tenant pas compte de ces diverses formes on ait toujours obtenu pour le poids de 1.000 grains et le rapport de l'amande au grain des chiffres souvent fort différents, ne permettant pas de constater ainsi le rapport qui pouvait exister entre le poids des amandes et le poids moyen des grains.

Ayant ainsi établi la nécessité de n'envisager que des grains de même forme, nous allons maintenant examiner successivement les variations que l'on peut observer dans chacune d'elles.

1° *Grains externes.* — Ce sont de beaucoup les plus importants, car ce sont eux qui constituent en majeure partie les grains de semences.

Lorsque l'on étudie sur un grand nombre d'échantillons de la même race provenant d'origines diverses les caractères suivants : poids de 1.000 grains, de leurs écales, de leurs amandes et rapport du poids des amandes au poids des grains, on constate que seul le poids des écales reste constamment entre des limites assez rapprochées, tandis que pour les autres caractères les chiffres extrêmes que l'on obtient présentent des écarts beaucoup plus considérables. Ceci tient essentiellement à ce que la structure des écales (*glumelles*) de ces grains externes est fort peu modifiée par les diverses conditions biologiques; il en est tout autrement pour l'amande dont le développement est susceptible d'être fortement influencé par un grand nombre de facteurs : climat, nature et richesse du terrain, époque du semis, sécheresse, échaudage, verse, etc.

Cette variabilité, souvent considérable, du poids de l'amande

détermine une fluctuation analogue pour le poids de 1.000 grains et le rapport du poids des amandes au poids du grain.

Toutefois, dans les avoines de semences qui sont d'ailleurs celles dont nous nous occupons spécialement, les oscillations ont relativement une faible amplitude, permettant ainsi de tabler sur les moyennes pour contribuer à différencier les unes des autres les variétés cultivées.

Nous donnons, dans le tableau suivant, pour ces dernières, les poids moyens de 1.000 grains, des écales, des amandes, et le rapport de l'amande au grain.

*Principales avoines cultivées.*

	POIDS de 1.000 grains	POIDS de 1000 écales	POIDS de 1.000 amandes	Rapport de l'amande au grain
	gr.	gr.	gr.	%
Perle blanche. ....	34,0	9,8	24,2	71,0
Blanche de Pologne .....	47,6	15,9	31,7	66,5
Blanche de Sibérie .....	45,5	13,8	31,7	69,6
Gloire d'Ostende .....	56,1	18,8	37,3	66,0
Blanche inversable à grappes. . .	50,5	14,2	36,3	71,0
Jaune grosse des Ardennes. . .	49,7	17,8	31,9	64,0
Blanche de <b>Ligowo</b> . ....	48,9	14,6	34,3	70,0
Seger (Victoire) .....	42,5	13,0	32,5	75,0
Jaune <b>hâtive d'Yvois</b> .....	48,8	13,2	35,6	72,0
Jaune Scandinave .....	42,2	12,6	29,6	70,0
Pluie d'Or .....	39,4	10,2	29,2	74,0
Jaune géante à <b>grappes</b> . . .	37,5	9,9	26,8	73,0
Jaune de Flandre .....	37,0	10,0	27,0	73,5
<b>Joanette</b> .....	39,0	9,8	29,2	77,0
<b>Michamp</b> .....	39,5	9,2	30,3	77,0
<b>Orchamp</b> .....	39,0	9,1	29,9	76,0
Noire de Hongrie .....	36,9	11,4	25,2	69,0
Blanche de Hongrie .....	36,6	10,6	26,0	71,0
Champenoise .....	39,3	8,7	30,6	77,0
Noire de Brie. ....	38,5	9,0	29,5	78,0
Noire Briarde. ....	37,5	8,7	28,8	76,0
Grise de Houdan .....	37,6	9,2	28,4	75,5
Rousse couronnée. ....	42,5	10,5	32,0	74,0
Rouge de <b>Mortagne</b> .....	40,8	10,8	30,0	73,0
<b>Mesdag</b> .....	43,5	12,3	31,2	71,5
Hybride noire très <b>hâtive</b> . . . .	41,8	11,2	30,4	71,0
Hybride noire inversable . . . .	42,2	12,9	29,3	69,0
Noire <b>Briéligo</b> .....	43,3	11,3	32,0	73,0
Noire Sans Rivale. ....	43,8	12,9	30,9	70,0
Noire d'hiver .....	48,6	12,2	36,4	75,0
Grise d'hiver .....	48,2	12,0	36,2	76,0
Noire d'Algérie .....	61,5	18,3	43,2	70,0



D'après ce tableau, il ressort que les grains externes des avoines blanche de Pologne, Gloire d'Ostende, jaune grosse des Ardennes, hybride noire *inversable* (*Ligowo-Brie*) ont leurs écales épaisses avec un rendement en amande inférieur à 70 %; d'un autre côté, on constate que ce sont les avoines noires françaises qui possèdent les rendements les plus élevés, compris entre 76 et 78 %; ce sont en particulier les avoines noire de Brie, noire Briarde, noire Champenoise, noire *Joaquette*, noire *d'Orchamp* et noire de *Michamp*. Il est à noter que toutes les avoines du premier groupe sont à gros grains, pesant notablement plus de 40 grammes les 1.000 grains, tandis que dans le deuxième groupe ce poids est très sensiblement inférieur à ce même poids.

2° *Grains uniques*. — Les grains uniques, bien que possédant, comme les externes, des formes suffisamment constantes et bien définies, sont toutefois loin de présenter une fixité aussi grande au point de vue du poids des écales; cela tient essentiellement à ce qu'ils ont un développement assez inégal.

Dans les avoines à nombreux grains uniques, telles que les Avoines blanche de Pologne, hâtive de Sibérie et Perle blanche, les grains uniques portés au sommet des principaux rameaux se rapprochent beaucoup comme grosseur et structure des grains externes, tandis que ceux qui sont produits par les fins rameaux des verticilles inférieurs sont toujours moins lourds, possédant une amande moins développée et de grosseur assez variable.

NOMS	POIDS de 1,000 grains		POIDS des écales		POIDS des amandes		RAPPORT de l'amande au grain	
	gr.	gr.	gr.	gr.	gr.	gr.		
Blanche de Pologne. . . . .	47 6	38 6	15 9	12 2	31 7	26 4	66 5	67 7
Blanche de Sibérie . . . . .	45 5	39 4	13 8	11 5	31 7	27 9	69 6	70 8
Perle Blanche.. . . .	34 0	29 9	10 4	8 9	23 6	21 0	69 4	70 0

D'après ce petit tableau, où figurent les compositions physiques des grains externes et uniques des principales avoines cultivées à grain d'orge, on constate que le poids des grains uniques est notablement **[plus]** faible que celui des grains externes mais que, par contre, chez les premiers, le rapport de l'amande au grain est sensiblement plus élevé d'environ 1 %.

A cause de l'assez grande variabilité dans le développement de l'amande chez les grains uniques, nous avons préféré, en dehors de leur forme générale et de leur proportion dans les avoines battues, laisser de côté leurs autres caractères, pour ne considérer que les grains externes, qui seuls, comme nous l'avons vu, possèdent dans leur structure morphologique une fixité suffisante pour qu'il soit possible, d'après leur examen, d'arriver à leur détermination.

Les variations que l'on peut observer dans la composition physique des grains intermédiaires et internes sont encore plus marquées que dans les grains uniques : leur poids et le développement de leur amande étant sujets à offrir des différences suffisamment grandes, ne permettent pas, par suite, de les prendre en sérieuse considération pour la différenciation des variétés de même couleur de grain. Suivant la richesse du sol, dans les avoines à deux grains, par exemple, si ces avoines ont une tendance à former des épillets à trois grains, on trouve des grains internes de grosseur et de développement fort différents, les uns aussi développés que des grains intermédiaires, n'en différant que par l'absence du troisième grain, les autres, au contraire, plus courts et plus réduits.

Il en résulte que, dans les avoines battues où il existe des grains externes, uniques et intermédiaires, le poids et le rendement en amande sont très variables dans l'ensemble.

On ne trouve donc une certaine fixité que dans les grains externes; quant aux grains uniques, elle n'existe guère que dans leur forme et le poids de leurs écales, qui sont les seuls caractères présentant une certaine valeur spécifique pour leur détermination.

Lorsqu'on est à même d'examiner des échantillons de la même race de provenances très différentes, on constate que

des caractères des grains externes sont sensiblement identiques, à la condition, toutefois, que cette variété ait été cultivée sous un climat favorable, car si elle provenait de pays secs et chauds comme le Nord de l'Afrique ou certaines régions du Midi, on observerait que, dans ces conditions, les amandes sont fort souvent plus réduites, plus grêles et plus allongées, les **glumelles** étant elles-mêmes beaucoup plus longues, mais ce sont là les conséquences de conditions biologiques défavorables à la culture des avoines qui sont des céréales de pays tempérés et frais. C'est absolument comme si l'on voulait comparer, comme rendements, les maïs cultivés en France avec ceux cultivés dans les pays chauds.

D'ailleurs, les chiffres que nous avons obtenus en France, pour les avoines suédoises, coïncident très sensiblement avec ceux qui ont été constatés en Suède et que nous avons trouvés relatés dans divers ouvrages suédois concernant cette céréale et en particulier dans celui de M. Albert **Attenberg** de Kalmar.

En terminant ce chapitre relatif à l'étude spéciale du grain des avoines, nous attirerons particulièrement l'attention sur les observations suivantes, qui ont une grande importance, au point de vue pratique, pour la détermination des diverses variétés :

1° Les avoines présentent sur pied, au voisinage de la maturité, une couleur de paille bien distincte, suivant les races considérées; ainsi l'avoine blanche de **Ligowo** mûrit en prenant une teinte générale blanche, alors que l'avoine blanche de Pologne et l'avoine blanche hâtive de Sibérie revêtent une couleur bien jaune, fort différente de la précédente.

2° Les avoines unilatérales ne peuvent être considérées comme appartenant à une espèce distincte, car ces avoines ne sont que des formes anormales, des monstruosité, pour ainsi dire, issues d'avoines paniculées. Ces anomalies sont simplement produites par suite d'une concrescence plus ou moins accentuée des rameaux, principalement de ceux du premier verticille; cette concrescence se produit tantôt simplement à la base des rameaux, tantôt entre ces rameaux et l'axe de la panicule; dans ce dernier cas, l'anomalie est particulièrement frappante, constituant une véritable fasciation.

3° Les grains externes, qui sont les plus importants, les, plus grands et les plus lourds, constituent en majeure partie les belles avoines de semences, offrent suivant les variétés un certain nombre de caractères spéciaux, suffisamment fixes et très importants dont les principaux sont les suivants :

A) *La longueur.* — Les variations que nous avons pu observer dans la longueur du grain externe d'une même race sur les nombreux échantillons que nous avons reçus de diverses provenances sont relativement très faibles. La longueur, par exemple, du grain externe de l'avoine blanche de Pologne est toujours comprise entre 13 et 14 millimètres, tandis que celle de l'avoine blanche de *Ligowo* est toujours comprise entre 15 et 16 millimètres; la différence existant entre les longueurs des grains externes de ces deux races est donc bien tranchée; cependant, faute d'avoir fait ces observations ainsi que plusieurs autres, un mélange de ces deux variétés passait complètement inaperçu, souvent même pour des gens compétents en la matière.

B) La forme du grain externe ayant acquis un développement normal est également bien constante; ainsi un grain externe d'avoine blanche de Pologne est court et renflé, ayant assez l'aspect d'un grain d'orge; celui d'une avoine blanche de *Ligowo*, au contraire, a une forme bien distincte : il est *gibbeux*, à pointe assez élargie, ayant de profil l'aspect d'un bec de cane.

Nous trouvons des différences aussi marquées et aussi constantes entre les grains externes des avoines noires de Brie et *Joanette*, noire de Hongrie et noire d'Étampes.

C) *La glumelle supérieure* (glumelle interne ou glumelle ventrale est normalement convexe ou concave, suivant la race considérée. Elle est concave, par exemple, dans l'avoine noire de Brie, noire Briarde et noire de *Mesdag*; elle est convexe, au contraire, dans l'avoine noire hâtive d'Étampes, noire *Joanette*, noire de *Michamp*, noire Champenoise.

Il y a lieu de noter, toutefois, que ce caractère est loin d'être absolu, c'est-à-dire que même dans une lignée pure et sur une même panicule on peut rencontrer ces deux formes de grain.

Prenons comme exemple l'avoine noire de Brie. Dans les lots purs de sélection de cette variété, la proportion de grains à *glumelle* supérieure concave est très élevée, ces grains étant situés dans la panicule, à l'extrémité des rameaux grêles, généralement simples, qui accompagnent les rameaux bien développés du premier verticille de l'inflorescence.

Lorsque cette avoine n'est pas rigoureusement sélectionnée, et surtout lorsqu'elle est cultivée en sols peu favorables tels que des terres maigres et caillouteuses, dans ces conditions, les grains externes, sous cette influence, se modifient comme forme : ils s'effilent, deviennent plus étroits, avec la *glumelle* interne convexe.

Nous ferons encore remarquer que, chez certaines avoines telles que l'avoine rousse couronnée, il existe toujours, à côté de la forme typique à grain concave, une proportion plus ou moins forte de grains à *glumelle* interne convexe.

Dans les avoines au contraire à grains franchement convexes, comme les avoines rouge de *Mortagne*, *Joanette*, grise de *Houdan* et noire de *Michamp*, il est fort rare d'y rencontrer des grains concaves. Dans le cas où de ces grains s'y trouveraient en proportion notable, on peut, avec juste raison, émettre des doutes au sujet de la pureté de la variété se présentant dans ces conditions.

D) Les caractères tirés de l'arête n'ont pas une fixité suffisante pour qu'ils puissent servir de base dans la distinction des principales races d'avoines. Si toutefois plusieurs variétés sont généralement assez régulièrement *aristées*, telles que les avoines blanche de *Ligowo*, noire précoce de *Mesdag*, noire *Ligowo-Brie*, noire d'hiver et grise d'hiver. Il en est d'autres, par contre, qui, bien que présentant normalement une faible proportion de grains externes munis d'une barbe, sont susceptibles de devenir parfois assez régulièrement *aristées* sous l'influence de certaines causes extérieures telles que le terrain, le climat et même l'année.

D'une façon générale, nous avons toujours remarqué que les avoines normalement *aristées* ont une arête fort développée, fréquemment coudée et insérée vers le milieu de la longueur du grain, tandis que dans les avoines que nous

appellerons à arêtes facultatives, telles que les avoines jaune de Flandre, jaune géante à grappes, noire de Hongrie et blanche de Hongrie, l'arête quand elle existe est droite, fine, appliquée sur le dos du grain étant insérée en un point situé plus ou moins en avant du milieu de sa longueur.

E) Le *talon* du grain externe est, dans bien des cas, fort important à considérer, car il ne se présente pas partout avec les mêmes caractères. D'une façon générale, toutes les avoines unilatérales ont un talon à lèvres égales ou peu différentes, tandis que les avoines paniculées à grain coloré (noires, grises, rousses ou brunes) ont un talon légèrement relevé, avec cicatricule oblique, large et lèvres assez ou très inégales; cette disposition est particulièrement accentuée chez les avoines nord-africaines, dérivées de *l'Avenu Sterilis*.

F) Il existe une relation assez étroite entre la forme du talon et la tendance plus ou moins grande à s'égrener. Toutes les avoines paniculées à grain coloré et à large cicatricule oblique se désarticulent facilement, et doivent être, par suite, fauchées avant la complète maturité.

G) La baguette du grain externe offre également dans les diverses variétés d'avoines deux formes principales bien distinctes et bien constantes : tantôt la baguette est fine, cylindrique, se terminant au sommet par une partie plus renflée, avec une petite cicatricule laissée par la chute du deuxième grain, tantôt cette baguette est plus ou moins aplatie, avec deux cannelures latérales, fines et peu marquées chez certaines variétés, beaucoup plus accentuées chez d'autres (*Ligowo-Brie* et *Briologo*), le plus souvent, dans ce cas, son sommet est déchiqueté, le deuxième grain étant mis en liberté, non plus par désarticulation en un point fixe, mais bien par rupture de la baguette en un point variable.

40 Si, pour terminer, nous faisons un examen critique de la classification des avoines, et si nous venons à comparer les idées qui étaient admises il y a vingt-cinq ans avec celles qui le sont actuellement, on reste positivement surpris des différences que l'on relève à ce sujet.

Dans les ouvrages agricoles qui traitent de cette céréale,

on rattache les avoines cultivées à trois espèces : l'*Avena Sativa*, l'*Avena Orientalis* et l'*Avena Nuda*.

Dans notre <sup>1er</sup> traité sur l'avoine, dont la publication remonte à près de vingt-cinq ans, nous faisons déjà ressortir que les avoines unilatérales ne pouvaient être considérées comme constituant une espèce distincte, car l'unilatéralité consiste simplement en une anomalie, en une fasciation qui peut affecter toutes les races.

Comme preuves à l'appui, nous rappellerons que l'avoine jaune géante à grappes est une avoine jaune de Flandre unilatérale, l'avoine noire Briarde est une avoine noire de Brie unilatérale, et inversement l'avoine Grand Mogol est une forme paniculée de l'avoine noire de Hongrie unilatérale.

D'autre part, nous avons dit que les avoines unilatérales et les avoines nues diffèrent moins, dans l'ensemble de leurs caractères, des avoines communes que certaines avoines telles que les avoines de Tunisie, de Chypre et des Abruzzes, ne pouvant certainement pas rentrer dans le groupe de l'*Avena Sativa* dont elles diffèrent comme végétation, tallage, couleur, longueur et forme de grains, les grains externes et intermédiaires de chaque épillet étant également aristés.

Depuis cette époque, le Dr Trabut, dans un travail magistral sur *Les Origines des Avoines cultivées*, a démontré, à l'aide d'arguments ne laissant subsister aucun doute à ce sujet, que les avoines cultivées étaient dérivées de deux avoines sauvages fort différentes; tandis que les avoines généralement usitées dans notre pays sont sorties de l'avoine folle (*Avena Fatua*); les avoines nord-africaines, au contraire, sont issues, par voie d'amélioration culturale, de l'avoine stérile (*Avena Sterilis*). A la suite de patientes recherches, ce botaniste éminent est parvenu à découvrir, croissant à l'état spontané, des formes intermédiaires, établissant ainsi une transition fort nette entre l'avoine stérile sauvage et les formes cultivées qu'il a désignées sous le nom d'*Avena Sterilis Cuita*.

D'après les données précédentes, les grandes divisions

des avoines cultivées doivent être posées de la façon suivante :

*Avena Sativa* : Type : Jaune de Flandre, blanche de **Ligowo**.  
 Var. **Orientali** : Noire de Hongrie, jaune géante à grappes  
 Var. **Nuda** : Nue grosse.  
*Avena Sterilis* var. **Cuita** : Av. rouge d'Afrique, noire d'Algérie.

Dans le tableau dichotomique qui figure à la page suivante nous nous sommes efforcés de présenter les principaux caractères des avoines cultivées, de telle sorte que l'agriculteur puisse, en le consultant, arriver à connaître le nom de l'avoine qu'il cultive, ou encore se rendre compte si l'avoine qu'il a achetée est bien celle qu'il avait demandée.

Nous n'ignorons pas que la tâche que nous avons ainsi entreprise est véritablement hérissée de difficultés qui tiennent ainsi que nous allons le voir, à des causes multiples.

Aucune céréale, ainsi d'ailleurs que nous l'avons indiqué précédemment, n'est aussi sujette à varier que l'avoine, sous l'influence des diverses conditions biologiques.

D'autre part, certaines races sont susceptibles de dégénérer assez rapidement si elles ne sont pas cultivées sous un climat et en sol favorables.

C'est ainsi qu'à l'heure actuelle il est, pour ainsi dire, impossible de se procurer une bonne avoine noire de Brie présentant les caractères portés sur le tableau et qui sont bien ceux qu'offraient les bons lots d'avoine noire de Brie récoltés avant la guerre.

Sous l'influence d'un manque de sélection, répété pendant un certain nombre d'années, cette avoine arrive, en effet, à se transformer très sensiblement, principalement comme forme de grain; ce dernier devient étroit, effilé et plus allongé.

Ce que nous venons de dire pour l'avoine noire de Brie est également vrai pour bien d'autres variétés.

En dehors de la question de dégénérescence, il y a lieu également d'envisager celle de la variation, qui se manifeste même à l'intérieur de la lignée pure, non seulement d'une plante à l'autre, mais également sur la même panicule.



*Tableau conduisant à la détermination et à la recherche de la pureté des avoines de semences, usitées en France, d'après l'examen des grains externes.*

Grain blanc :	Court, renflé, sans barbes (avoines orgeuses), baguette fine cylindrique.		Voisin de 30 grammes, long 12 millimètres, glumelle ventrale concave, nombreux grains uniques portant des paillettes blanches, rapport de l'amande au grain de 69 à 71, unitatérale, tardive.		Perle Blanche
	Poids de 1,000 grains :		De 38 à 45 grammes avec une longueur de 13 à 14 millimètres. Glumelle ventrale : Supérieur à 50 grammes :		Blanche de Sibérie
	Allongé plus ou moins emflé ou cylindrique.		Convexe, talon glabre, grains uniques prédominants, rapport de l'amande au grain 70 à 72 %, panicule lâche, hâtive, glumelle sans Ellis.		Blanche de Pologne
	Poids de 1,000 grains :		Concave : grain très renflé, grains externes prédominants, rapport de l'amande au grain 65 à 67 % ; des grains doubles, panicule lâche, hâtive glumelle ciliée.		Gloire d'Ostende
Grain jaunâtre :	Poids de 1,000 grains :		Ronde, glabre, glumelle ventrale déprimée, grain mutique de 15 à 16 millimètres, panicule compacte, fasciée, feuilles ciliées.		Blanche inversable à grappes
	Allongé plus ou moins emflé ou cylindrique.		Gros grain cylindroïde, souvent aristé, poids de 1,000 grains de 47 à 49 grammes, demi-hâtive.		Blanche de Ligowo
	Poids de 1,000 grains :		Grain moyen mutique de couleur roussâtre, poids de 1,000 grains de 42 à 44 grammes, demi-hâtive, panicule courte, ovulaire.		Seger (Victoire)
	Poids de 1,000 grains :		De 34 à 37 grammes, grain emflé, souvent aristé, baguette ronde et fine, unilatérale, tardive.		Blanche de Hongrie
Grain jaunâtre :	Gros, court, très renflé, mutique, nombreux grains doubles, glumelle ventrale concave. Poids de 1,000 grains de 48 à 51 grammes, panicule resserrée compacte, race hâtive, feuille ciliées.		Emflé, fin, souvent aristé. Poids de 1,000 grains de 36 à 39 grammes. Tardive		Jaune grosse des Ardennes
	Plus ou moins allongé, non renflé.	Inférieur à 40 gr. baguette ronde	Panicule unilatérale	Ces deux avoines ne peuvent être distinguées l'une de l'autre que par le port de la panicule et l'absence de ligule chez la jaune géante à grappes.	Jaune de Flandre
		Grain :			Jaune géante à grappes
		Poids de 1,000 gr. :			Pluie d'or
Poids de 1,000 gr. :		Moyen, non aristé, poids de 1,000 grains de 38 à 40 grammes. Panicule de facies ovulaire. Demi-hâtive.			Jaune d'Yvoi
Supérieur à 40 gr. baguette moplée avec cannelures grain.		Jaune pâle, gros, renflé, à glumelle ventrale bien convexe, assez hâtive.		Jaune Scandinave	
		Jaune, moins cylindroïde, glumelle ventrale peu convexe, demi-hâtive.			

Grain Noir ou Brun  Poids de 1,000 grains :	De 30 à 40 grammes, glumelles peu épaissies  Glumelle ventrale :	Concave, talon et bagueille ciliés, tardive	Concavité symétrique, grain court et large, panicule grande et lâche.  Concavité asymétrique, grain noir renflé, unilatérale.  En forme de } Paniculée, paille fine de hauteur sous- navette, bagueille } moyenne, demi-hâtive. moplate ciliés. } Unilatérale, paille fine de hauteur moyenne, demi-hâtive.	Grain :	Concave  Emilé, grain brunâ- tre Grain :	Noire de Brie  Noire Briarde Noire Joannette  Noire de Michamp  Noire Champenoise  Noire d'Étampes  Noire d'Orchamps  Noire de Hongrie  Noire Ligowo-Brie
Grain Gris ou Roux Grain :	De 40 à 60 grammes glumelles plus ou moins épaissies  Grain :	De 40 à 50 grammes grain :	Renflé large, de longueur moyenne, glumelle ventrale :  Allongé emilé très fré- quemment aristé  Grain :	Concave soles sur le talon et les flancs du grain  Méplaté ou légèrement convexe, grain large, matique, unilatérale, demi-hâtive, paille peu élevée.  Emilé et allongé épillets triflores  Renflé, noir mat, talon et bagueille ciliés nombreux grains uniques, feuilles velues et ciliées.	Faible proportion de grains aris- tés, grains assez renflés ba- guette courte et forte.  Proportion assez élevée de grains aristés, grain court, à faces sen- siblement de celui de la Brie, matique, unilatérale, demi-hâtive, paille peu élevée.  Grain bien noir, bagueille ciliée, race précoce à panicule lâche et étalée.  Grain brun chocolat, bagueille glabre, race très précoce, à panicule ovulaire.  Grain brun chocolat, bagueille glabre, race très précoce, à panicule ovulaire.	Noire d'Étampes  Noire d'Orchamps  Noire de Hongrie  Noire Ligowo-Brie  Noire Brielle  Noire Sans-Rivale  Noire de Mesdag  Hybride noire très hâ- tive  Noire d'hiver  Noire d'Algérie  Grise d'hiver  Grise de Houdan  Rousse Couronnée  Rouge de Mortagne  Rouge d'Afrique
Grain Gris ou Roux Grain :	De 50 à 62 grammes, — Épillets triflores, les deux premiers grains aristés; grain externe très emilé, à bagueille incomplète, une partie restant fixée à la base du deuxième grain.	Gris de fer, bagueille fine ronde ciliée, grain souvent aristé, renflé, pesant de 45 à 49 grammes les 1,000 grains, nombreux grains uniques, paille moyenne assez haute.  Gris brun, bagueille aplatie à 2 cannelures, épillets biflores, grain fin, emilé, pesant de 34 à 38 grammes les 1,000 grains, paille fine peu élevée, demi-hâtive.  Roux lavé de brunâtre près du talon, glumelle ventrale souvent concave, bagueille courte peu ciliée, paille assez courte race demi-tardive.  Rouge uniforme, glumelle ventrale constamment convexe, bagueille courte, nettement ciliée, paille courte, rigide, race demi-tardive.  Roussâtre, très emilé, méplat sur la face ventrale, talon fortement cilié, épillets triflores, les deux premiers grains aristés, bases des feuilles ciliées sur les bords.	Gris de fer, bagueille fine ronde ciliée, grain souvent aristé, renflé, pesant de 45 à 49 grammes les 1,000 grains, nombreux grains uniques, paille moyenne assez haute.  Gris brun, bagueille aplatie à 2 cannelures, épillets biflores, grain fin, emilé, pesant de 34 à 38 grammes les 1,000 grains, paille fine peu élevée, demi-hâtive.  Roux lavé de brunâtre près du talon, glumelle ventrale souvent concave, bagueille courte peu ciliée, paille assez courte race demi-tardive.  Rouge uniforme, glumelle ventrale constamment convexe, bagueille courte, nettement ciliée, paille courte, rigide, race demi-tardive.  Roussâtre, très emilé, méplat sur la face ventrale, talon fortement cilié, épillets triflores, les deux premiers grains aristés, bases des feuilles ciliées sur les bords.	Gris de fer, bagueille fine ronde ciliée, grain souvent aristé, renflé, pesant de 45 à 49 grammes les 1,000 grains, nombreux grains uniques, paille moyenne assez haute.  Gris brun, bagueille aplatie à 2 cannelures, épillets biflores, grain fin, emilé, pesant de 34 à 38 grammes les 1,000 grains, paille fine peu élevée, demi-hâtive.  Roux lavé de brunâtre près du talon, glumelle ventrale souvent concave, bagueille courte peu ciliée, paille assez courte race demi-tardive.  Rouge uniforme, glumelle ventrale constamment convexe, bagueille courte, nettement ciliée, paille courte, rigide, race demi-tardive.  Roussâtre, très emilé, méplat sur la face ventrale, talon fortement cilié, épillets triflores, les deux premiers grains aristés, bases des feuilles ciliées sur les bords.	Gris de fer, bagueille fine ronde ciliée, grain souvent aristé, renflé, pesant de 45 à 49 grammes les 1,000 grains, nombreux grains uniques, paille moyenne assez haute.  Gris brun, bagueille aplatie à 2 cannelures, épillets biflores, grain fin, emilé, pesant de 34 à 38 grammes les 1,000 grains, paille fine peu élevée, demi-hâtive.  Roux lavé de brunâtre près du talon, glumelle ventrale souvent concave, bagueille courte peu ciliée, paille assez courte race demi-tardive.  Rouge uniforme, glumelle ventrale constamment convexe, bagueille courte, nettement ciliée, paille courte, rigide, race demi-tardive.  Roussâtre, très emilé, méplat sur la face ventrale, talon fortement cilié, épillets triflores, les deux premiers grains aristés, bases des feuilles ciliées sur les bords.	Gris de fer, bagueille fine ronde ciliée, grain souvent aristé, renflé, pesant de 45 à 49 grammes les 1,000 grains, nombreux grains uniques, paille moyenne assez haute.  Gris brun, bagueille aplatie à 2 cannelures, épillets biflores, grain fin, emilé, pesant de 34 à 38 grammes les 1,000 grains, paille fine peu élevée, demi-hâtive.  Roux lavé de brunâtre près du talon, glumelle ventrale souvent concave, bagueille courte peu ciliée, paille assez courte race demi-tardive.  Rouge uniforme, glumelle ventrale constamment convexe, bagueille courte, nettement ciliée, paille courte, rigide, race demi-tardive.  Roussâtre, très emilé, méplat sur la face ventrale, talon fortement cilié, épillets triflores, les deux premiers grains aristés, bases des feuilles ciliées sur les bords.

Ainsi, dans l'avoine noire de Brie sélectionnée, on observe les dispositions suivantes; les principaux rameaux de l'inflorescence portent des épillets, dont les grains externes sont courts, renflés et déprimés sur la face ventrale, tandis que les frêles et courts rameaux simples insérés sur le premier verticille ont à leur extrémité un épillet dont le grain est plus étroit, effilé, avec la glumelle ventrale comme convexe; cette même forme de grain se rencontre souvent aussi sur la panicule entière des derniers brins formés sur les individus à fort tallage, de telle sorte que pour ces avoines, après leur battage, la semence renferme en proportion variable des grains de forme nettement différente, qui, pour une personne non avertie, pourraient être pris pour des grains étrangers, appartenant, par exemple, soit à l'avoine noire Joanette, soit à l'avoine noire d'Étampes.

En conséquence, pour que ce tableau puisse conduire au résultat cherché, il est nécessaire de bien se pénétrer de ce fait que les grains externes ou uniques qui se présentent dans un échantillon avec une forme différente de celle des autres grains ne sont pas forcément des étrangers, mais bien la conséquence d'une fluctuation plus ou moins étendue.

Il est à noter que certaines races sont beaucoup moins sujettes à varier que les autres; nous avons toujours remarqué que les avoines blanches et jaunes à grain d'orge possédaient un degré de fixité beaucoup plus grand: ce sont en particulier : les avoines Perle blanche, blanche de Sibérie, blanche de Pologne, Gloire d'Ostende et jaune grosse des Ardennes.

Par suite, la détermination de ces avoines et l'établissement de leur pureté est relativement facile, la présence de grains externes ou uniques effilés étant dû, dans ce cas, à des étrangers.

---

Caractères principaux du grain des variétés de Avoines cultivées en France

[illegible]

## CHAPITRE V

### ÉTUDE GÉNÉRALE DU GENRE **AVENA**

---

Nous avons terminé la monographie des avoines céréales; maintenant il est nécessaire, pour être aussi complet que possible, de jeter un rapide coup d'oeil sur les autres espèces du genre **Avena**, de voir quelle est individuellement leur valeur pratique, et quels sont les liens généraux qui existent entre elles et les espèces céréales.

Ce genre **Avena** comprend environ cinquante espèces toutes herbacées, vivaces ou annuelles, habitant les régions tempérées du globe. Il est caractérisé par ses épillets portés sur des pédoncules allongés, des glumes grandes non dépassées, ou à peine, par l'ensemble des **glumelles**; enfin la **glumelle** inférieure est bifide, **aristée** sur le dos, généralement bien arrondie.

Les espèces les plus importantes que nous considérons seules peuvent être réparties pratiquement en quatre groupes : les *avoines agricoles*, les *avoines horticoles*, les *avoines botaniques* ou sans valeur et les *avoines nuisibles*.

Comme il ressort de l'examen du tableau suivant, le genre **Avena** est précieux pour l'agriculture non seulement pour les céréales qu'il renferme, mais également pour un petit groupe de quatre plantes fourragères vivaces qui sont par ordre d'importance : le *fromental* ou *avoine élevée*, l'*avoine des prés*, l'*avoine jaunâtre* et l'*avoine pubescente*.

L'horticulture n'emprunte guère à ce genre qu'une seule espèce, ***Pavena sterilis*** ou *avoine animée*, dont les inflorescences sont fréquemment employées pour la confection des bouquets perpétuels; les grains très velus présentent sur le dos une longue arête coudée tordue, qui sous l'influence de l'humidité se déroule, déterminant de ce fait un déplacement de la graine, d'où le nom d'*avoine animée*.

*Principales espèces du genre Avena.*

Céréales annuelles	à grain vêtu	L'avoine commune .....	<b>Avena Sativa</b>
		— unilatérale ou à grappes .....	— <b>Orientalis</b>
		— pied de mouche. ....	— <b>Brevis</b>
	à grain nul	Avoines nues grosse et petite .....	— <b>Nuda</b>
Avoines agricoles		Avoine pubescente .....	— <b>Pubescens</b>
		— des prés .....	— <b>Pratensis</b>
	vivaces	— jaunâtre .....	<b>Trisetum Flavescens</b>
		— élevée ou fromental .....	<i>Arrhenatherum avenae</i> = <i>Tel arena</i> <i>elatior.</i>
fourragères		Toutes les avoines cultivées comme céréales pour leur grain sont souvent employées comme fourrage à couper en vert, soit seules soit mélangées à d'autres plantes.	
		L'avoine animée .....	<b>Avena Sterilis</b>
	annuelles	Avoine <b>strigieuse</b> .....	— <b>Strigosa</b>
		— des montagnes. ....	— <b>Montana</b>
Avoines horticoles ou ornementales		— sétacée .....	— <b>Setacea</b>
		— à feuilles <b>filiformes</b> .....	— <b>Filifolia</b>
		— toujours verte. ....	— <b>Sempervirens</b>
		— de Host. ....	— <b>Hostil</b>
Avoines botaniques ou sans valeur		— bigarrée .....	— <b>Versicolor</b>
		— améthyste .....	— <b>Amethystina</b>
		— de Thore .....	<b>Arrhenatherum Thorel</b>
		<b>Venteneta</b> avoine. ....	<b>Venteneta avenacea</b>
Avoines nuisibles		Avoine à feuilles distiques .....	<b>Avena (Trisetum) Disti-</b> <b>chophylla</b>
		— argentée .....	<b>Avena Argentea</b>
		— en épi .....	— <b>Subspicata</b>
		— négligée .....	— ( <b>Trisetum</b> ) <b>Ne-</b> <b>glecta</b>
		— barbue .....	— <b>Barbota</b>
		— folle .....	— <b>Fatua</b>
		— à chapelets. ....	<b>Arrhenatherum Avena-</b> <b>ecum var. Bulbosum</b>

2 glumes presque égales, glumelle inférieure bifide. Caryopse velu ordinairement vêtu.

Avens

2 glumes inégales, glumelles entières au sommet. Caryopse glabre.

**Ventenata**

2 glumes inégales, glumelle inférieure carenée. Caryopse glabre libre.

1 **Trisetum**

2 fleurs : l'inférieure male, la supérieure hermaphrodite.

Épillets pendants, glumes à 7-11 nervures.

**Fleurs :**

Épillets dressés, glumes à 1-3 nervures.

**Ligule :**

Persistantes  
glumelle inférieure glabre

Articulées et à 2 dents prolongées en longues arêtes, panicule contractée.

Courte, tronquée presque nulle.

**Panicule.**

**Feuilles :**

mutique an sommet

panicule étalée

caryopse inclus. libre.

unilatérale.

à 2 dents mucronulées, panicule unilatérale.

à 2 dents prolongées en longues arêtes, panicule contractée.

à deux dents aiguës } fauves. panicule étalée.

à poils } blancs, panicule subunilatérale.

Très rameuse, allongée, très penchée

feuilles sétacées.

étroite serrée peu

enroulées, sétacées

rampeuse

planes, courtes.

enroulées, sétacées, glume inférieure à une nervure.

t à une nervure panicule oblongue.

longue, étroite

rameuse, épillets. pédonculés.

simples épillets 4-5 fleurs.

subsessiles à 6-10 fleurs.

courte, ovale.

Épillets gros, fusiformes, longuement aristés.

souche rampante

**Feuilles**

racine fibreuse panicule thysoïde.

**Épillets**

distiques glabres et courtes.

non distiques velues.

à 2-3 fleurs, feuilles glabres, axe de l'épillet.

à 4-6 fleurs, feuilles velues planes courtes.

arête en-dessous du milieu racines sans renflement de la glumelle inférieure, racines avec 2 ou 10

renflements.

Arête un peu au-dessus du milieu, feuilles longues enroulées.

Sauva O

Nuda O

Orientalls O

Brevis O

Strigosa O

Barbata O

Fatua O

Ludoviciana O

Sterilis O

Sempervirens Z

Setacea

Filifolia Z

Montana Z

Hostil Z

Pubescens Z

Sesquitertia Z

Australie

Sulcata Z

Pratensis.

Bromoides Z

Versicolor Z

Avenacea O

Distichophyllum

Flavesens Z

Alpestre Z

Subspicatum Z

Condensatum Z

Neglectum Z

Avenaceum Z

var. Bulbosum

Thorel Z

Nous passerons sous silence le troisième groupe renfermant les avoines botaniques, ou sans valeur, dont l'étude ne peut rentrer dans le cadre de cet ouvrage.

Quant aux avoines nuisibles, la seule espèce qui doit attirer notre attention est l'avoine à chapelets connue également sous le nom d'avoine noueuse, fromental bulbeux, chiendent à perles (*arrhenatherum avenaceum*, variété *bulbosum*) souvent désignée sous le nom de *Avena elatior*, variété *preparatoria*.

Dans le tableau figurant à la page 299, nous résumons les caractères botaniques des principales espèces qui composent le genre Avoine.

Le genre Avoine a été subdivisé en quatre sous-genres : *Avena*, *Ventenata*, *Trisetum* et *Arrhenatherum*, dont les caractères sont indiqués dans le tableau au-dessus de chacun de ces noms.

Dans le genre *Avena* proprement dit, les neuf variétés annuelles forment un groupe bien tranché, présentant des caractères distinctifs permettant de les reconnaître très facilement des variétés vivaces; elles ont, en effet, leurs épillets pendants et des glumes avec sept ou onze nervures, tandis que les variétés vivaces sont à épillets dressés avec des glumes à une ou trois nervures.

---



## CHAPITRE VI

### CULTURE DES AVOINES

#### CLIMAT — LATITUDE — ALTITUDE

Il est impossible de fixer exactement les limites de la culture de l'avoine, les régions situées sous un même degré de latitude étant loin d'avoir le même climat et par suite les mêmes aptitudes pour la production de cette céréale.

L'altitude, les abris naturels, l'exposition, le voisinage de la mer, le régime des vents, sont autant de causes qui, en modifiant les conditions climatologiques, empêchent de déterminer nettement l'aire de végétation de l'avoine. D'une façon générale, on considère le 69<sup>e</sup> de latitude en Norvège comme l'extrême limite de sa végétation en Europe. Au sud, sa culture s'étend au delà de la Méditerranée, en Algérie, au Maroc, et en Tunisie, mais grâce à des races spéciales, bien adaptées à ce climat.

Dans ces contrées où toutes les variétés d'avoines de printemps peuvent être semées d'automne, comme nous l'avons indiqué précédemment, nous avons vu cette céréale résister, dans ces conditions, à la sécheresse, sur des sols arides considérés jadis comme ne se prêtant pas à sa culture. Mais les milieux les plus favorables à la production de l'avoine sont les régions tempérées, où elle trouve dans le sol une fraîcheur suffisante, sans avoir à redouter pendant le cours de sa végétation les froids excessifs, les chaleurs torrides, les sécheresses prolongées.

Le climat de notre pays convient très bien à la culture de l'avoine; toutefois, elle est loin d'y donner partout les mêmes résultats. Aussi la répartition de cette céréale dans les diverses

régions est-elle fort inégale; il en est de même du rendement moyen et de la qualité du produit obtenu.

Si nous considérons les surfaces ensemencées au nord et au sud d'une ligne passant par La Roche-sur-Yon, Châteauroux et **Lons-le-Saulnier**, nous trouvons pour l'année 1925 (la dernière dont nous possédons les statistiques) 2.576.020 hectares pour la partie septentrionale, avec **une production de 37.750.450** quintaux, et 903.010 hectares avec une production de 9.803.620 quintaux pour la partie méridionale, soit un excédent de 1.673.010 hectares et de 27.946.830 quintaux pour la région dont le climat est le mieux approprié à la culture de l'avoine.

Dans le Midi, cette céréale est remplacée en partie par l'orge, qui a l'avantage d'être beaucoup moins sensible à la sécheresse; nous ferons toutefois remarquer que l'avoine est susceptible d'y donner de très bons résultats si l'on adopte des races d'hiver, ou si, donnant la préférence à des variétés de printemps, on prend la précaution de les semer de très bonne heure et dans des terres saines ayant suffisamment de fraîcheur.

L'avoine se cultive à des altitudes fort diverses; ainsi dans le Midi de la France, elle peut végéter, à *bonne exposition*, jusqu'à 1.500 mètres d'altitude, tandis que plus au nord, sa culture est impraticable au delà de 400 à 500 mètres. L'exposition est, à ce point de vue, un facteur très important; ainsi, dans les montagnes des Alpes et des Pyrénées, les avoines sont cultivées avec succès sur le versant sud jusqu'à une altitude de 1.200 mètres, tandis que, sur le versant nord de ces montagnes, la limite de leur culture est à environ 1.000 mètres d'altitude.

## FROID

Les avoines de printemps, telles que nous les avons définies ont rarement à souffrir du froid; quant aux variétés d'hiver, contrairement à une opinion très répandue, leur culture est possible non seulement dans le Midi et l'Ouest de la **France** mais aussi dans l'Est et le Nord (1).

---

1 Voir à Avoines d'hiver.

Mais pour qu'il y ait chance de réussite, il est d'abord nécessaire, dans les départements où les hivers sont parfois rigoureux, de choisir des races d'hiver bien acclimatées et de n'employer comme semence que des grains provenant de cultures ensemencées d'automne et faites dans des régions plus froides ou au moins similaires comme climat. Il est enfin également nécessaire de les semer de bonne heure et de leur réserver des terres saines, car elles ne sauraient résister dans celles ayant un excès constant d'humidité pendant l'hiver. Pour cette raison, il est bon de disposer en billons les champs qu'on leur destine, quand les terres ne sont pas suffisamment perméables.

Les avoines résistent généralement bien aux grands froids si, au moment où ces derniers sévissent, la terre est sèche, au moins dans les couches superficielles, ou encore si les plantes sont protégées par une couche de neige suffisamment épaisse.

Dans les Ardennes où le climat est très rude, l'avoine grise d'hiver acclimatée ainsi que nos nouvelles race noire, des Ardennes et blanche des Ardennes que nous avons obtenues dans nos champs d'expériences (voir plus loin leur description se sont montrées dans nos divers essais comme étant douées d'un degré de rusticité analogue à celui des blés Inver-sable, Paix, Alliés, Noé et Bordeaux, et sensiblement plus grand que celui de certaines races méridionales telles que les blés Riéti, Touzelle-Anone, Talavera de Bellevue et Richelle blanche hâtive.

L'inconvénient le plus sérieux pour les avoines d'hiver n'est pas tant l'intensité du froid que les alternatives de gels et de dégels qui déterminent le soulèvement et le déchaussement des plantes. C'est ce qui s'est produit dans l'hiver 1899, où une gelée, survenue brusquement à la suite d'une pluie, a soulevé la couche superficielle du sol et détruit par  $-8^{\circ}$  des avoines qui avaient supporté l'hiver précédent une température de  $-16^{\circ}$ . L'avoine grise d'hiver elle-même bien que plus rustique que l'avoine noire d'hiver de Belgique, a été aussi complètement détruite.

Il en a été, du reste, de même cette année-là pour beaucoup de variétés de blés, à l'exception de ceux qui ont été

Ainsi, dans l'avoine noire de Brie sélectionnée, on observe les dispositions suivantes; les principaux rameaux de l'inflorescence portent des épillets, dont les grains externes sont courts, renflés et déprimés sur la face ventrale, tandis que les frêles et courts rameaux simples insérés sur le premier verticille ont à leur extrémité un épillet dont le grain est plus étroit, effilé, avec la **glumelle** ventrale comme convexe; cette même forme de grain se rencontre souvent aussi sur la panicule entière des derniers brins formés sur les individus à fort tallage, de telle sorte que pour ces avoines, après leur battage, la semence renferme en proportion variable des grains de forme nettement différente, qui, pour une personne non avertie, pourraient être pris pour des grains étrangers, appartenant, par exemple, soit à l'avoine noire **Joanette**, soit à l'avoine noire d'Étampes.

En conséquence, pour que ce tableau puisse conduire au résultat cherché, il est nécessaire de bien se pénétrer de ce fait que les grains externes ou uniques qui se présentent dans un échantillon avec une forme différente de celle des autres grains ne sont pas forcément des étrangers, mais bien la conséquence d'une fluctuation plus ou moins étendue.

Il est à noter que certaines races sont beaucoup moins sujettes à varier que les autres; nous avons toujours remarqué que les avoines blanches et jaunes à grain d'orge possédaient un degré de fixité beaucoup plus grand: ce sont en particulier : les avoines Perle blanche, blanche de Sibérie, blanche de Pologne, Gloire d'Ostende et jaune grosse des Ardennes.

Par suite, la détermination de ces avoines et l'établissement de leur pureté est relativement facile, la présence de grains externes ou uniques effilés étant dû, dans ce cas, à des étrangers.

---

semés très tardivement ou qui possèdent une résistance exceptionnelle au froid, comme les blés rouge de pays, rouge d'Alsace et rouge de Lorraine. Ces trois variétés se sont admirablement comportées, présentant sous ce rapport une supériorité incontestable sur les autres races généralement cultivées.

### SÉCHERESSE

L'excès de sécheresse est très préjudiciable à l'avoine. Tous les agriculteurs se souviennent encore des effets désastreux de la sécheresse de 1893 qui se prolongea pendant presque toute la période de végétation des avoines de printemps. En sols légers et pierreaux, la levée fut nulle ou très défectueuse; presque partout, en sols non irrigables, les plantes restèrent rabougries, la grenaison fut imparfaite, la maturation irrégulière et le rendement très mauvais.

Les statistiques officielles accusèrent un rendement de 64.538.000 hectolitres, alors que le rendement de la dernière période décennale avait été de 89.607.000 hectolitres et celui de l'année 1892 de 86.854.487 hectolitres. Le déficit fut estimé dans l'ensemble à plus du tiers du produit; le rendement moyen ressortit à 16<sup>m</sup> 90 par hectare, alors qu'il avait été de 23h<sup>1</sup> 83 pendant la période décennale.

On ne peut trouver un exemple plus frappant des effets préjudiciables de la sécheresse qu'en examinant les documents de cette année néfaste.

Dans les sols des pays tempérés exposés à la sécheresse, il faut avoir recours aux avoines d'hiver, parce qu'elles acquièrent pour le printemps une vigueur leur permettant de mieux résister à l'insuffisance d'humidité, et aux avoines très hâtives de printemps, que l'on sème alors aussi matin que possible, afin que la maturité s'effectue avant l'époque des grandes chaleurs.

En Algérie, au Maroc, en Tunisie, dans les endroits où la sécheresse est à craindre, il est indispensable de semer en novembre au lieu d'attendre les mois de décembre ou de janvier, ainsi que cela se fait dans les régions privilégiées

du midi de la France. Enfin, comme il est prouvé qu'une bonne fumure et des labours profonds se prêtent mieux à satisfaire les exigences de l'avoine au point de vue de l'humidité, il y a lieu de tirer parti de cette remarque dans les pays chauds où cette céréale est exposée aux excès de sécheresse.

## CHALEUR

Pour l'avoine, comme d'une façon générale pour toutes les plantes, il existe, au point de vue des radiations caloriques ou plus simplement de la chaleur, trois températures critiques à considérer :

1<sup>o</sup> Une certaine limite inférieure, au-dessous de laquelle la vie de la plante ne se manifeste pas, restant ou retournant même à l'état latent. Cette limite inférieure est, pour l'avoine, d'environ 60 au-dessus de 00, sensiblement la même que pour le blé; c'est dans le voisinage de cette température que peut s'effectuer la croissance du germe ou que la plante semée d'automne peut, au printemps, recommencer à végéter;

2<sup>o</sup> Une température où la croissance se manifeste avec un maximum d'énergie, la meilleure possible, c'est l'optimum de température de + 27 à 280, pour les avoines;

3<sup>o</sup> Enfin, une certaine limite supérieure, au-dessus de laquelle la vie de la plante ne se manifeste plus, retourne ou reste à l'état latent; cette température critique serait voisine de + 442°.

Pour accomplir toutes les phases de sa végétation, l'avoine doit recevoir une certaine quantité de chaleur qui, d'après les expériences qui ont été faites, serait comprise entre 1.500 et 2.000°.

Le tableau suivant résume un certain nombre d'observations que nous avons faites en 1898, à ce sujet, sur diverses variétés d'avoines.

D'après ce tableau, nous voyons que les diverses variétés présentent des exigences fort différentes au point de vue du nombre de calories nécessaires pour arriver à la floraison: nous remarquerons, d'autre part, que de la floraison à la

maturité, c'est-à-dire pour mûrir leur grain, les diverses variétés d'avoines ont sensiblement besoin de la même quantité de chaleur.

NOMS DES VARIÉTÉS	NOMBRE de degrés du semis à la floraison.	NOMBRE de degrés de la floraison à la récolte.	NOMBRE de degrés total.
Précoce de <b>Mesdag</b> .....	1.032	559	1.591
Blanche de Pologne .....	1.130	617	1.747
Blanche de <b>Ligowo</b> améliorée. .	1.183	599	1.782
Noire hâtive <b>d'Etampes</b> .. . . .	1.183	681	1.864
Noire de Hongrie. ....	1.329	574	1.903
Jaune de Flandre .....	1.435	553	1.988
Jaune géante à grappes.. . . .	1.435	553	1.988

Lorsque des coups de chaleur, surviennent, comme dans le courant de l'année 1899, entre la floraison et la maturité, il se produit ce que l'on appelle *l'échaudage*; l'avoine languit, sèche sur pied, et meurt ou ne donne qu'un grain maigre, de faible valeur nutritive, inutilisable comme semence.

On a remarqué que ce sont surtout les avoines cultivées en terre légère qui sont échaudées, alors que dans les terres profondes et fraîches elles ne sont que peu ou pas atteintes, bien que les coups de chaleur et de soleil soient les mêmes pour toutes. Il semblerait en résulter que cet accident, souvent fort préjudiciable, doit être surtout attribué à une rupture d'équilibre entre l'absorption par les racines et l'évaporation par les feuilles; dans les terres légères, la réserve en eau étant vite épuisée en temps de sécheresse, la feuille tend à évaporer plus d'eau qu'elle n'en reçoit des racines, et on a des avoines échaudées.

L'échaudage est fréquent dans les régions méridionales où les chaleurs sont intenses. Dans la région du Nord, cet accident est à craindre lorsque la végétation est retardée et que l'on emploie des variétés tardives.

Il en résulte que, pour prévenir l'échaudage, il convient de semer de bonne heure, en terre bien fumée, des variétés précoces, et d'éviter une végétation exubérante qui retarde la maturation. Afin d'atteindre ce but, il est prudent, au lieu d'employer exclusivement des engrais azotés, de forcer, au contraire, la dose des engrais phosphatés, qui influent non seulement sur le départ de la végétation, mais aussi sur la maturation.

### HUMIDITÉ TRANSPIRATION

L'avoine préfère les sols frais, sans excès d'humidité, dans lesquels ses racines trouvent à leur disposition l'eau nécessaire à l'alimentation de la plante ainsi qu'à la transpiration qui s'opère par les feuilles.

Les recherches de M. Risler en France, et de J.-B. Lawes en Angleterre, démontrent qu'il faut à l'avoine, pour élaborer 1 gramme de matière sèche, plus de 250 grammes d'eau de transpiration, proportion considérable qui représente, par hectare, pour une bonne récolte, plus de 1.400 mètres cubes d'eau transpirée. Mais, d'autre part, les belles expériences d'Haberland, de Lawes, de Dehérain et de Sachs prouvent que cette évaporation est beaucoup moindre quand il s'agit de terres bien fumées, riches en humus, fertilisées par des apports de sulfate de chaux, de nitrate de potasse et de sulfate d'ammoniaque.

Ces remarques sont précieuses, surtout pour les colons du nord de l'Afrique, dont les récoltes sont si souvent perdues par le manque d'eau, et qui devraient s'efforcer de remédier, dans la mesure du possible, à cet inconvénient par un emploi plus judicieux des engrais.

*Pluies.* — L'excès de pluie, au moment de la floraison, entraîne la poussière des étamines ou pollen; par suite, les fleurs avortent, et il se produit la *coulure*.

Une humidité trop grande, lorsque le grain est encore à l'état laiteux, est préjudiciable au poids ainsi qu'à la valeur nutritive de l'avoine.



Enfin, les pluies pendant la moisson sont rapidement désastreuses pour cette céréale. Elles l'empêchent d'achever complètement sa maturation, provoquent une coloration défectueuse du grain, quelquefois même sa germination et déterminent finalement une altération plus ou moins accentuée de la paille qui, de ce fait, perd beaucoup de sa qualité et de sa valeur.

### VENTS — ORAGES — GRÊLE

Les vents violents qui dessèchent la terre sont très contraires à l'avoine pendant sa première période de végétation. ils nuisent aussi aux semis de graines fourragères effectués dans cette céréale.

Les orages, les trombes d'eau, les grands vents accompagnés de fortes pluies, causent la *verse*, principalement dans les champs semés trop drus ou trop copieusement pourvus d'éléments fertilisants qui provoquent un développement exagéré.

Les semis trop drus seront évités en employant les quantités de semences indiquées plus loin. Quant à l'exubérance de végétation, elle peut être prévenue en faisant précéder l'avoine par des cultures épuisantes. D'autre part, la *verse* est empêchée ou atténuée par le choix d'avoines à paille raide et l'emploi d'engrais phosphatés, qui augmentent la résistance et la rigidité des tiges.

Si l'humidité se prolonge après la *verse*, l'avoine se tasse, s'échauffe, fermente, noircit, et finalement pourrit dans les champs. Cet inconvénient se produit particulièrement dans les terres sales, où les mauvaises herbes prenant le dessus, empêchent la circulation de l'air et entretiennent l'humidité.

Lorsque la *verse* arrive plus d'un mois avant la moisson et qu'il n'y a pas espoir de voir les tiges se redresser, il est préférable de se décider de suite à tirer parti de la récolte comme fourrage. Si, au contraire, elle survient peu de temps avant l'époque de la maturité, sur des terres qui ne sont pas infestées de mauvaises herbes, on laisse généralement la récolte mûrir, mais alors le grain n'est pas susceptible d'être employé comme semence. Ce grain est d'ailleurs le plus

souvent mal développé, pas assez mûr, léger et de mauvaise couleur.

La grêle produit des ravages plus rapides et plus terribles que les fortes pluies, en meurtrissant ou en brisant les tiges et les panicules, en hachant parfois le tout de telle façon que la récolte est entièrement détruite, ce qui ne laisse que la ressource de l'enfouir par un labour, pour faire place à une culture dérobée, s'il est encore temps (ainsi que cela arrive lorsque l'avoine cultivée est une variété hâtive), ou à des semailles d'automne si la saison est trop avancée.

### Place de l'avoine dans l'assolement.

*Sic quoque mutatis requiescunt fœcibus area.*  
La terre se repose en changeant de production.

(VIRGILE.)

Par sa facilité d'adaptation aux divers sols, sa rapidité de végétation, sa faculté de remplacer les emblavures d'automne détruites pendant l'hiver, l'avoine est peut-être la céréale qui se prête le mieux à être introduite dans l'assolement. Elle a de plus l'avantage de se succéder au besoin à elle-même, de réussir sur défrichements, de tirer parti, lorsqu'on sait choisir les variétés avec discernement, des terres riches comme de celles de fertilité médiocre. Se prêtant à des combinaisons multiples, elle est susceptible d'entrer dans les formules les plus diverses, ainsi qu'il sera facile de s'en rendre compte en examinant les assolements que nous allons indiquer.

Mais avant de passer en revue ces assolements différents, susceptibles d'être eux-mêmes variés à l'infini, nous répétons encore une fois ce que nous avons dit dans d'autres publications, c'est que ces formules générales ne doivent être considérées que comme de simples indications. Il est évident, par exemple, que le même assolement ne peut être applicable sur les sols riches de la Flandre et sur les terres pauvres de la Champagne, chez un agriculteur exploitant son domaine et chez un fermier n'ayant qu'un bail de courte durée.

Les assolements ne sont donc pas régis par des règles fixes, puisqu'ils dépendent des influences physiologiques, culturelles, économiques et météorologiques qui agissent sur l'exploitation agricole.

Nous tenons, d'autre part, à préciser que le terme générique *d'assolement* est employé ici dans son sens le plus large, bien que, au point de vue strict, il s'agisse plutôt de la place de l'avoine dans la *rotation*.

En effet, au sens strict, l'assolement est la répartition du domaine en un certain nombre de *soles*, sur chacune desquelles doit revenir périodiquement une *rotation* donnée.

Il doit être établi en s'inspirant des règles générales suivantes énoncées par le comte de Gasparin :

Loi dérivant de la nécessité d'ameublir le sol;  
 de nettoyer le sol et d'éliminer les insectes nuisibles;  
 de l'épuisement du sol et de l'ordre dans lequel les plantes doivent se succéder;  
 des forces disponibles aux diverses époques de l'année;  
 du bénéfice réalisé sur les cultures de l'année;  
 des avances à faire pour les cultures diverses;  
 des moyens d'utilisation et de vente des récoltes;  
 des exigences météorologiques des plantes et de l'influence du climat;  
 de la nature du sol;  
 de la possibilité d'accéder sur les terres en temps opportun.

L'assolement modèle n'existe pas; tel assolement qui est bon à une place peut être détestable à une autre.

Il est donc nécessaire que chaque agriculteur établisse, après tâtonnements prudents, le meilleur assolement pour le milieu dans lequel il cultive, et, au lieu de le considérer comme immuable, qu'il soit toujours prêt à y apporter des changements opportuns, si les besoins de la consommation, ou les conditions économiques se modifient.

Ceci posé, nous allons examiner les principaux types d'assolements (1), qui comportent une ou plusieurs soles d'avoine.

---

(1) Un certain nombre d'exemples ont été pris dans les deux excellentes publications suivantes : *Dictionnaire d'agriculture* de MM. BARRAL et SAGNIER (Librairie Hachette, à Paris) et *Maison rustique du X IX<sup>e</sup> siècle* (Librairie agricole de la Maison rustique, à Paris).

Assolement biennal. — Cet assolement, qui est le plus anciennement connu, présente des inconvénients nombreux. Par suite du retour trop fréquent de la même plante et de la réapparition des mêmes mauvaises herbes, il tire un mauvais parti des ressources de la terre.

L'alternat d'une avoine et d'une jachère n'est plus employé que dans les pays **deshérités** où de culture très arriérée.

L'assolement biennal ne présente des avantages que dans des cas spéciaux comme il s'en rencontre dans les pays de culture industrielle. La plante industrielle reçoit la fumure; la seconde sole est généralement réservée à un blé, et l'avoine est alors cultivée hors sole sur une faible surface avec des fourrages.

Assolement triennal. — Répandu encore maintenant **dans** un assez grand nombre de régions, cet assolement, qui est préférable au précédent, est connu depuis fort longtemps, puisque, au neuvième siècle, Charlemagne, dans ses Capitulaires, conseillait aux Intendants des domaines royaux de suivre l'assolement suivant : première année, jachère; deuxième année, blé; troisième année, avoine.

Ce système avec jachère complète, ou demi-jachère et cultures dérobées, fut assez suivi jusqu'au **xvi<sup>e</sup>** siècle, mais il est nécessaire, pour nettoyer le sol et maintenir sa fertilité, de donner plusieurs labours à la jachère et de fumer.

On comprendra facilement que cet assolement, **comme** d'autres indiqués plus loin, doit être soutenu par des cultures fourragères.

En sol pauvre, il **est** **préféré** à celui de quatre ans, si l'on ne peut donner qu'une fumure, car, dans ce cas, l'action de cette dernière ne se prolonge guère au delà de trois ans.

## DEUXIÈME TYPE

1 <sup>re</sup> année.	.	Froment.
2 <sup>e</sup> — .	.	Avoine.
3 <sup>e</sup> — .	.	Trèfle.

## TROISIÈME TYPE

1 <sup>re</sup> année.	.	Avoine.
2 <sup>e</sup> — .	.	Froment.
3 <sup>e</sup> — .	.	Trèfle.

La fumure se donne en retournant le trèfle.

Ces deux assolements ont l'inconvénient de laisser succéder

deux céréales, c'est-à-dire deux récoltes salissantes, qui elles-mêmes sont suivies d'une autre récolte, dans laquelle il n'est guère possible de restreindre le développement des mauvaises herbes et des plantes vivaces. C'est pourquoi, si une demi-fumure était donnée après le blé, il serait préférable d'employer les engrais chimiques plutôt que du fumier, qui introduirait à son tour une certaine quantité de graines étrangères.

L'inconvénient serait moindre cependant, si plusieurs déchaumages étaient opérés à des profondeurs différentes entre la récolte et les semis des deux céréales, car ils nettoieraient le sol, mais rares sont les exploitations où l'on répète les déchaumages.

Le troisième type est adopté de préférence dans certaines terres où l'on craint la verse du froment cultivé sur défrichement de trèfle; on sème alors une avoine courte, trapue, à paille rigide.

QUATRIÈME TYPE		CINQUIÈME TYPE	
1 <sup>re</sup> année. .	Pommes de terre fumées.	1 <sup>re</sup> année. .	Choux fumés.
2 <sup>e</sup>	Avoine.	2 <sup>e</sup> — .	Avoine.
3 <sup>e</sup>	Trèfle rompu à l'automne.	3 <sup>e</sup> — .	Trèfle rompu à l'automne.

De même que dans les deuxième et troisième types, ces assolements ont l'inconvénient de ramener trop fréquemment le trèfle. Aussi est-il préférable de l'alterner avec des graminées productives ou des fourrages annuels à végétation rapide, mais alors l'assolement devient plutôt un assolement de six ans.

SIXIÈME TYPE		SEPTIÈME TYPE	
1 <sup>re</sup> année. .	Jachère fumée.	1 <sup>re</sup> année. .	Froment fumé.
2 <sup>e</sup> — . .	Mais, millet ou sorgho.	2 <sup>e</sup> — .	Avoine.
3 <sup>e</sup> — . .	Avoine.	3 <sup>e</sup> — .	Haricots, fèves, etc.

Ces assolements ne sont guère usités que dans le Midi.

#### HUITIÈME TYPE

1 <sup>re</sup> année. .	Colza fortement fumé.	1 <sup>re</sup> année. .	Froment.
		3 <sup>e</sup> année. .	Avoine.

Assolement suivi autrefois en Brie, Beauce, Flandre et Picardie, mais peu usité maintenant.

## NEUVIÈME TYPE

I<sup>re</sup> année.. Plantes sarclées. 3<sup>o</sup> année. . Avoine.  
 2<sup>o</sup> année. . **Fourrages annuels à**  
                   végétation rapide.

Une forte fumure est donnée à chaque période à la plante sarclée.

## DIXIÈME TYPE

I<sup>re</sup> année.. Sarrasin. 3<sup>o</sup> année.. Avoine d'hiver.  
 2<sup>o</sup> année. . Seigle ou froment.

La fumure est mise à l'automne, après la récolte de sarrasin; on sème ensuite le seigle ou le froment d'hiver. L'avoine est parfois suivie d'une culture de navets (**navisseaux**, **nabuisseaux**, **nabrisseaux**), se récoltant en fleur au printemps, et laissant la terre libre assez tôt pour la culture du sarrasin. C'est une méthode assez suivie en Bretagne.

Assolement quadriennal. — Il est très répandu et presque toujours préférable au précédent, parce qu'il se prête à une répartition plus rationnelle des engrais et permet de tirer un meilleur parti du sol.

## PREMIER TYPE (terres pauvres)

1<sup>re</sup> année. . Jachère.  
 2<sup>o</sup> — . . Avoine d'hiver.  
 3<sup>o</sup> — . . Fourrages annuels.  
 4<sup>o</sup> — . . Avoines de **prin-**  
                   temps ou froment.

## DEUXIÈME TYPE

I<sup>re</sup> année. . Cultures de **prin-**  
                   temps fumées.  
 2<sup>o</sup> — . . Froment.  
 3<sup>o</sup> — . . Avoine.  
 4<sup>o</sup> — . . Trèfle.

## TROISIÈME, QUATRIÈME ET CINQUIÈME TYPES

I<sup>re</sup> année. . Plantes sarclées fu-  
                   mées.  
 2<sup>o</sup> — . . Avoine d'hiver.  
 3<sup>o</sup> — . . Fourrages annuels.  
 4<sup>o</sup> — . . Avoine ou froment  
                   de printemps.

I<sup>re</sup> année. . Avoine.  
 2<sup>o</sup> — . . Trèfle.  
 3<sup>o</sup> — . . Froment.  
 4<sup>o</sup> — . . Betteraves.

## SIXIÈME TYPE

I<sup>re</sup> année.. Cultures fourragères  
                   fumées.  
 2<sup>o</sup> — . . Avoine.  
 3<sup>o</sup> — . . Maïs.  
 4<sup>o</sup> — . . Froment.

## SEPTIÈME TYPE

I<sup>re</sup> année. . Froment bien fumé  
 2<sup>o</sup> — . . Plantes sarclées.  
 3<sup>o</sup> — . . Avoine.  
 4<sup>o</sup> — . . Trèfle.

HUITIÈME TYPE		NEUVIÈME TYPE (Tunisie)	
1 <sup>re</sup> année.	Fèves, carottes, tabac, choux, betteraves fumés.	1 <sup>re</sup> année.	Jachère verte.
2 <sup>o</sup>	Froment.	2 <sup>e</sup> — ..	Froment.
3 <sup>o</sup>	Trèfle ou colza fumé.	3 <sup>o</sup> — ..	Avoine.
4 <sup>o</sup>	Avoine.	4 <sup>e</sup> — ..	Sulla (Sainfoin d'Espagne).

On remarquera que, dans l'assolement quadriennal, la fumure complète est mise généralement sur la première sole, et que l'avoine entre, selon le cas, dans la deuxième, la troisième ou la quatrième sole.

Plusieurs de ces types présentent l'inconvénient existant déjà dans l'assolement triennal, de ramener trop souvent le trèfle qui se sème dans l'avoine. On peut y remédier en l'alternant avec d'autres plantes fourragères.

Les assolements de plus de quatre ans sont beaucoup moins usités que les précédents. Aussi comme cela nous entraînerait trop loin en les publiant, même sans commentaires, nous nous bornerons à en citer quelques-uns, afin de montrer combien l'avoine se prête bien à précéder ou à suivre les récoltes les plus diverses.

#### Assolements de cinq ans.

PREMIER TYPE		DEUXIÈME TYPE	
1 <sup>re</sup> année.	Plantes sarclées.	1 <sup>re</sup> année.	Plantes sarclées.
2 <sup>e</sup> —	Avoine ou froment de printemps.	2 <sup>e</sup> —	Froment.
3 <sup>o</sup>	Trèfle.	3 <sup>o</sup> —	Prairie temporaire.
4 <sup>o</sup>	Froment d'hiver.	4 <sup>o</sup> —	Avoine.
5 <sup>e</sup>	Avoine	5 <sup>e</sup> —	Avoine.

TROISIÈME TYPE		QUATRIÈME TYPE	
1 <sup>re</sup> année.	Froment.	1 <sup>re</sup> année.	Turneps.
2 <sup>e</sup> —	Fourrages annuels.	2 <sup>e</sup> —	Orge.
3 <sup>e</sup> —	Plantes sarclées.	3 <sup>e</sup> —	Trèfle.
4 <sup>e</sup> —	Avoine.	4 <sup>e</sup> —	Froment.
5 <sup>e</sup> —	Trèfle.	5 <sup>e</sup> —	Avoine.

CINQUIÈME TYPE		SIXIÈME TYPE	
1 <sup>re</sup> année.	Avoine.	1 <sup>re</sup> année.	Jachère.
2 <sup>o</sup> —	Betteraves.	2 <sup>e</sup> —	Froment.
3 <sup>e</sup> —	Froment.	3 <sup>e</sup> —	Trèfle.
4 <sup>e</sup> —	Fourrages annuels.	4 <sup>e</sup> —	Froment.
5 <sup>e</sup> —	Froment.	5 <sup>e</sup> —	Avoine.

	SEPTIÈME TYPE	HUITIÈME TYPE
1 <sup>re</sup> année.	Jachère.	Colza.
3 <sup>e</sup> —	Seigle.	Froment.
4 <sup>e</sup> —	Avoine.	Pavot.
5 <sup>e</sup> —	Pommes de terre.	Froment.
	Jachère.	Avoine.

## Assolements de six ans.

	PREMIER TYPE	DEUXIÈME TYPE
1 <sup>re</sup> année.	Avoine.	Cultures sarclées.
2 <sup>e</sup> —	Trèfle.	Avoine ou orge.
40	Froment.	Trèfle.
	Plantes fourragères légumi- neuses.	Froment.
5 <sup>e</sup>	Froment.	Plantes fourragères légumi- neuses.
60	Cultures sarclées.	Avoine.

	TROISIÈME TYPE	QUATRIÈME TYPE
1 <sup>re</sup> année.	Colza ou lin.	Betteraves.
2 <sup>e</sup> —	Froment.	Froment.
3 —	Plantes fourragères non légu- mineuses.	Betteraves.
4 <sup>e</sup>	Avoine.	Avoine.
5 <sup>e</sup>	Trèfle.	Trèfle.
6 <sup>e</sup>	Froment.	Froment.

	CINQUIÈME TYPE	SIXIÈME TYPE	SEPTIÈME TYPE	HUITIÈME TYPE
1 <sup>re</sup> année.	Avoine.	Jachère.	Pommes de terre.	Plantes sar- clées.
2 <sup>e</sup>	Trèfle.	Orge d'hiver.	Froment.	Froment.
3 <sup>e</sup>	Plantes à en- four en vert.	Froment.	Avoine.	Froment.
4 <sup>e</sup>	Froment.	Prairie tempo- raire ou ja- chère.	Trèfle.	Avoine.
5 <sup>e</sup>	Cultures sar- clées.	Avoine.	Seigle.	Prairie tempo- raire ou ja- chère.
6 <sup>e</sup>	Plantes pour fourrage ou engrais vert.		Lupin à enfouir Froment.	Avoine.

## Assolements de sept ans.

	PREMIER TYPE	DEUXIÈME TYPE	TROISIÈME TYPE
1 <sup>re</sup> année.	Plantes sarclées.	Plantes sarclées.	Pommes de terre.
2 <sup>e</sup> —	Froment.	Froment.	Avoine.
3 <sup>e</sup> —	Avoine.	Plantes fourragères annuelles.	Froment.
4 <sup>e</sup>	Trèfle.	Avoine.	Luzerne, sainfoin ou prairie tem- poraire de quatre ans.
5 <sup>e</sup>	Froment.	Trèfle.	
6 <sup>e</sup>	Plantes fourragères annuelles.	Plantes sarclées.	
7 <sup>e</sup>	Avoine.	Froment.	



	QUATRIÈME TYPE	CINQUIÈME TYPE	SIXIÈME TYPE
i <sup>e</sup> cannée.	Sarrasin.	Betteraves.	Betteraves.
2 <sup>e</sup> —	Plante industrielle.	Avoine.	Froment.
3 <sup>e</sup> —	Avoine.	Trèfle.	Trèfle.
4 <sup>e</sup> —	Lupin à enfouir.	Plante industrielle.	Plantes industrielles.
5 <sup>e</sup> —	Froment.	Froment.	Froment.
6 <sup>e</sup> —	Avoine.	Prairie temporaire	Avoine.
7 <sup>e</sup> —	Trèfle.	à base de graminées.	Fourrages annuels.

Il semble inutile de multiplier les exemples, car il est évident qu'en intercalant, dans les formules précédentes, des jachères, des plantes pour engrais verts, des prairies temporaires, des légumineuses fourragères de longue durée (telles que le sainfoin, la luzerne ou l'ajonc marin), des arbrisseaux, etc., il est facile de combiner des assolements avec une ou plusieurs soles d'avoines, beaucoup plus longs que ceux que nous venons de citer.

Un point sur lequel nous appellerons enfin l'attention du praticien est l'aptitude toute particulière de l'avoine, pour servir à rattraper la rotation régulière d'un assolement interrompu pour des raisons de force majeure. Car il faut bien reconnaître que, dans la pratique, la belle rigidité d'un assolement n'est pas indéfiniment réalisable.

Des retards dans les travaux, dus souvent aux intempéries, obligent quelquefois à briser la rotation prévue pour une pièce de terre, et, souvent dans ces cas, l'avoine avec toute sa gamme de variétés aux diverses aptitudes, peut ramener progressivement et sans dommages à l'assolement normal.

Des recherches ont été opérées à l'école de Grignon par M. Dehérain, dans le but de déterminer s'il était préférable de semer l'avoine après une plante sarclée ou après le blé. Quoique les résultats de ces expériences ne permettent pas de tirer des conclusions formelles, nous les indiquerons néanmoins, parce qu'ils renferment d'utiles indications pour modifier plusieurs assolements cités précédemment.

Les essais portèrent sur les variétés suivantes : Avoine grise de Houdan, Avoine jaune de Flandre et Avoine blanche

de **Ligowo**, semées après Betteraves, Pommes de terre et Blé. Voici quels rendements on obtint à l'hectare :

MOYENNES DES RENDEMENTS.		GRAIN quintaux	PAILLE quintaux
Après	betteraves .....	35,71	71
—	pommes de terre. ....	30,01	44
—	blé .....	29,05	57

Il résulte donc de ces rendements :

1° Que le rendement le plus fort en grain et en paille fut obtenu après betteraves;

2° Que le rendement en grain et en paille fut moins élevé après pommes de terre qu'après betteraves, mais qu'il fut d'autre part supérieur comme grain et inférieur comme paille à celui après blé;

3° Que la récolte après blé fut la plus faible, quoique encore satisfaisante cependant.

De son côté, M. Ernest **Menault** déclare que : « C'est aussi une pratique qui a été expérimentée avec succès, de placer une avoine résistante à la verse avant blé, à la suite de cultures sarclées, fortement fumées, comme les betteraves ou les pommes de terre. On a de la sorte tout le temps nécessaire pour bien préparer le sol déjà raffermi pour recevoir de l'avoine, tandis qu'en voulant semer le blé avant l'avoine, l'arrachage des racines n'est pas terminé assez tôt pour que la préparation du sol se fasse dans de bonnes conditions pour ensemer en blé, qui demande un sol mieux raffermi. »

Enfin, ainsi que nous l'avons dit précédemment, en déchaumant l'avoine à plusieurs profondeurs, de manière à détruire soigneusement les plantes nuisibles, il est possible de nettoyer le sol. Il suffit ensuite d'un labour et d'un apport d'engrais chimiques pour être dans des conditions favorables à la culture du blé.

L'avoine est susceptible de rentrer dans l'assolement, non seulement en semis pur dans les conditions que nous avons indiquées, mais aussi en vue de la production en fourrage à faucher en vert, et comme céréale à semer en mélange avec du blé arrivant à maturation en même temps qu'elle.

L'usage de l'avoine en vert, sur lequel nous reviendrons plus loin, est répandu principalement en Algérie et en Tunisie.

Au Maroc, son usage semble moins répandu, bien que sa culture y paraisse aussi avantageuse, et nous pensons qu'elle devrait prendre **là-bas** plus d'extension, surtout à la suite des nombreux essais et des très intéressantes obtentions de M. **Miege**, Directeur des Services d'Expérimentation.

Puisque nous avons l'occasion de citer ~~ces~~ belles colonies, nous en profiterons pour indiquer en passant les assolements suivants qui y sont pratiqués :

1 <sup>re</sup> année.	Fèves fumées, ja- chère ou Pois.	Fèves fumées ou Pois.	Jachère.
2 <sup>e</sup> —	Blé.	Avoine	Blé.
3 <sup>e</sup> —	Fourrages.	Pâturage.	Avoine ou Orge.
4 <sup>e</sup> —	Avoine ou Orge.	Avoine.	Fourrage.

Quant aux semis de blé avec avoine, ils paraissent peu répandus et leur culture en mélange semble présenter un médiocre intérêt quoique certains cultivateurs estiment que dans des situations particulières cette culture en mélange des deux espèces diminue les chances d'échaudage et augmente la résistance à la verse ainsi que le produit. Nous reviendrons plus loin sur cette question.

Pour terminer cet exposé du rôle de l'avoine dans l'assolement, nous rappellerons que cette céréale est aussi employée à servir de tuteur en quelque sorte à plusieurs plantes fourragères, telles que les vesces, qui nécessitent une plante pour les ramer.

## SOLS FAVORABLES — PRÉPARATION DU SOL

L'avoine n'est pas exigeante relativement au choix du terrain. C'est peut-être la céréale qui tire le meilleur parti des matières fertilisantes qu'il renferme, même lorsque les engrais sont peu décomposés, celle qui supporte avec le moins de dommage une culture négligée, celle enfin dont la rusticité et la vigueur de végétation permettent l'adaptation à la plupart des sols.

On la trouve, en effet, dans les milieux les plus différents. Elle est cultivée dans les sols les plus riches, de même que sur les défrichements de forêts, les landes écobuées, les marais desséchés, les savarts calcaires, les sols pierreux et siliceux.

A l'aide d'un choix judicieux des variétés, sa production est donc possible dans toute la série des terres lourdes ou légères, fertiles ou ingrates, à la condition toutefois qu'elles ne soient ni trop sèches, ni trop humides.

Les variétés d'hiver principalement demandent des terres bien saines, peu sujettes aux effets désastreux des gels et des dégels.

Le peu d'exigence de l'avoine sous le rapport de la préparation et de la fertilité du sol a contribué à ne pas apprécier assez les avantages qui résultent de bonnes façons culturales jointes à l'emploi judicieux des engrais. On abuse trop souvent aussi de ses aptitudes à tirer parti de terres défectueuses ou à remplir les vides d'une rotation.

Un revirement se produit cependant. Il suffit d'examiner plusieurs tableaux publiés dans ce livre, pour remarquer qu'on commence à comprendre qu'elle rembourse largement les soins qui lui sont donnés, et que c'est sa bonne culture qui procure le plus grand bénéfice net, ce dernier étant généralement en raison directe de ce que la récolte a coûté.

Les exemples ne sont pas rares que l'on ait tiré de la culture de l'avoine plus de profit que de celle du blé, malgré la plus-value du grain et de la paille de ce dernier. Au lieu de nettoyer et d'ameublir insuffisamment le sol, il y a donc lieu de se bien pénétrer de l'idée que sa préparation incomplète est une erreur, une double erreur même, si on sème des graines fourragères dans l'avoine, et qu'elle n'est excusable que dans le cas où des intempéries ou certains travaux absolument urgents à l'époque des semailles obligent à limiter les soins à donner.

Le mode de culture varie, selon qu'il s'agit d'avoine d'hiver ou d'avoine de printemps.

Dans les terres sortant de cultures sarclées, il suffit à la rigueur de pratiquer un seul labour, ou de donner un coup de scarificateur, et ensuite de herser pour que le champ soit prêt à être ensemencé.

Pour les avoines d'hiver en particulier, ces opérations sont

suffisantes, attendu que le déchaussement risque de se produire dans les terres trop ameublées plutôt que dans les autres. C'est pourquoi, dans les pays à hiver rigoureux, on préfère les terres restées *motteuses*, parce qu'elles se soulèvent moins et que les mottes restantes regarnissent après l'hiver le pied de la céréale en s'écrasant sous le rouleau.

Si un déchaumage est nécessaire, et s'il n'y a pas de raisons particulières pour le retarder, il est bon de l'exécuter aussitôt l'enlèvement de la récolte précédente. Cette opération favorise la germination des graines existantes dans la couche superficielle, accélère la décomposition des chaumes, et provoque la destruction des mauvaises herbes. Si, pour une raison quelconque, l'extirpateur ne peut être utilisé avant l'hiver, il est nécessaire de le faire à la fin de l'hiver ou le plus tôt possible au printemps.

Lorsqu'on retourne une prairie, le labour a lieu de préférence avant l'hiver, de façon à provoquer la décomposition du gazon pendant la saison pluvieuse. On laboure généralement une seule fois; dans le cas où il serait utile de rendre un second labour, il ne devrait être que très peu profond, afin d'éviter de ramener à la surface du gazon non décomposé, qui entraverait la *semaille*.

Dans les contrées où les avoines de printemps se sèment sur un labour seul, il est facile à comprendre que, si les ravissements d'hiver ne sont pas à craindre, la meilleure méthode est de labourer à l'automne, surtout dans les sols compacts, afin que la terre se désagrège sous l'action des gels et des dégels, s'aère, se *mûrisse* comme on dit vulgairement.

Cela permet de herser, semer et rouler plus facilement à l'époque des semailles.

Pour nous résumer, l'avoine demande une terre bien préparée et meuble, sans qu'il soit nécessaire qu'elle soit rassise comme pour un blé. On y parviendra de différentes façons suivant la nature des sols, du climat et des méthodes de culture employées. Enfin, on évitera autant que possible les façons sommaires et tardives, laissant toujours des terres sales où l'avoine serait dominée par les plantes adventices.

---

## CHAPITRE VII

### FUMURE DE L'AVOINE

---

Disons tout d'abord, en commençant ce chapitre, qu'il n'entre pas dans nos vues de donner des formules types, immuables, pour tous sols et répondant aux conditions si diverses où est cultivée l'avoine.

Tous ceux qui ont quelque peu étudié la question des engrais chimiques savent bien que la formule unique, capable de répondre invariablement et toujours aux exigences si multiples d'une même plante en des sols si différents eux-mêmes en tant que composition physique et chimique, et en des conditions si variées d'assolement, n'existe pas.

A autant de situations déterminées, autant de formules à établir. Comme nous ne pouvons pas envisager tous les cas correspondant à des richesses de sols que, seule, l'analyse chimique, complétée par des essais expérimentaux, pourrait révéler, nous nous efforcerons plutôt d'étudier le rôle des engrais commerciaux vis-à-vis de l'avoine dans ses grandes lignes en restant dans le domaine des choses pratiques et des conditions moyennes de culture le plus **généralement** observées.

*Azote.* — L'avoine, comme toutes les céréales-graminées, et plus encore que la plupart d'entre elles, est très sensible à l'action des engrais azotés.

La richesse du sol en azote se reflète sur l'avoine par un accroissement de sa tige, et par l'ampleur de ses feuilles rubanées et engainantes; en un mot, par un développement foliacé particulièrement abondant et une couleur d'un vert foncé, parfois même noirâtre de ces organes, signes **carac-**

**téristiques** qui n'ont certainement pas échappé à ceux qui ont remarqué la végétation exubérante des avoines succédant à des prairies artificielles rompues, principalement à la luzerne (qui laisse un sol richement doté en azote). Ces mêmes phénomènes extérieurs s'observent encore sur des avoines ayant reçu une certaine quantité d'engrais azotés assimilables, tels que du nitrate de soude, par exemple.

Disons en passant qu'on peut même parfois mettre à profit cette action si efficace de l'azote nitrique sur l'avoine, azote provoquant cet essor rapide de la céréale, pour lui permettre de prendre le dessus, dans cette lutte pour la vie, sur un de ses ennemis végétaux des plus redoutables et des plus communs, le séné (sauve, — *sinapis arvensis*).

L'avoine étant tout particulièrement et si manifestement influencée par l'azote sous cette forme assimilable par excellence, le séné l'étant beaucoup moins, on peut utilement tirer parti de ce fait pour imprimer à la céréale, à sa levée (par environ 100 kilos de nitrate de soude, à l'hectare) un coup de fouet rapide la mettant à même de lutter plus avantageusement contre la maudite crucifère.

Est-ce à dire qu'on devra toujours recourir aux engrais azotés à l'exclusion de tous autres?

Assurément non; et l'on peut même ajouter que l'excès d'azote, outre qu'il constituerait une dépense élevée (étant donné le prix du kilo de cet élément), irait souvent à l'encontre du but. Sous l'influence d'un excès relatif d'azote, c'est-à-dire de beaucoup d'azote en sol pauvre en éléments minéraux (acide phosphorique et potasse), on obtiendrait surtout des tissus foliacés (tiges et feuilles), mais des tissus mous, sans résistance, une plante sujette à la verse et enfin une grenaison peu abondante qui ne serait certainement pas en harmonie avec le rendement en paille.

On emploiera parfois l'azote, voire même l'azote seul, mais toujours avec sagesse et prudence afin d'éviter les déboires que le moindre excès en ce sens ne manquerait pas de provoquer; enfin, on n'oubliera pas que l'emploi de l'azote seul n'est jamais économique en sol pauvre en potasse et surtout en acide phosphorique.

Sous quelle forme convient-il d'employer les engrais azotés ?

10 Pour les avoines d'automne, le sulfate d'ammoniaque (20 à 21 % d'azote), à la dose de 100 à 150 kilos à l'hectare, entre deux hersages, au moment de la **semaille**, en terres bien pourvues en calcaire ou la cyanamide pour les autres.

2° Pour celles de printemps : le nitrate de soude (15,50 à 16 % d'azote) ou le nitrate de chaux dans les terres pauvres en cette dernière base, à raison de 100 à 120 kilos à l'hectare, soit en une application à la **semaille** comme précédemment, soit à la levée; soit, enfin, par moitié à la **semaille** et le reste à la levée, selon la nature plus ou moins filtrante des sols.

Sous ces deux états, l'azote est très assimilable. A l'automne, avec le sulfate d'ammoniaque et la cyanamide, on n'aura pas à craindre les déperditions par infiltration dans le sous-sol. Ce qui ne sera pas absorbé par la plante, se nitrifiera au printemps pour faire face aux exigences de la récolte au réveil de la végétation.

Pour les avoines de printemps qui ont si peu de temps à rester en terre, il faut pour cette raison des engrais rapidement assimilables, et pour l'azote rien ne saurait mieux convenir que les nitrates de soude et de chaux.

Exceptionnellement, en présence d'anomalies commerciales telles que celles qu'on constate actuellement par suite de la hausse très accentuée des changes anglais et américains, si le nitrate de soude, à un cours très élevé, faisait payer le kilo d'azote sensiblement plus cher que celui du sulfate d'ammoniaque, on pourrait remplacer le nitrate, tout ou partie, par du sulfate d'ammoniaque, en tenant compte des proportions respectives d'azote des deux produits.

Nous ne conseillons pas, en général, les engrais organiques ou les engrais complets, qui, souvent, font ressortir le kilo d'azote à un prix plus élevé que les deux substances précédentes et dans certains desquels la nitrification de l'azote est chose trop aléatoire, étant subordonnée à des circonstances dont on n'est pas maître (fraîcheur du sol, température, etc.). Or, une nitrification trop tardive de l'azote a, pour inconvénient, de prolonger au delà des limites **conve-**



nables, la végétation herbacée de l'avoine et d'en retarder la maturation.

N'observe-t-on pas ce fait dans les sols riches en azote organique, pauvres en phosphore, où l'avoine continue à végéter à une époque où elle devrait être mûre : témoin certaines avoines après luzerne. Toutefois, il est des cas où il peut être intéressant d'employer des engrais organiques élémentaires (râpures de cornes, sang desséché, guano de poisson, etc.) notamment dans les terres légères très calcaires ou très siliceuses, pauvres en humus, mais ces cas spéciaux doivent être étudiés isolément et sortiraient du cadre de cet ouvrage.

Enfin nous mettrons en garde contre un excès relatif d'azote qui, surtout lorsqu'il est mis tardivement à la portée de l'avoine, en prolonge d'une façon anormale la végétation, au plus grand détriment du résultat, et souvent dans les engrais organiques il est plus difficile d'interpréter les dosages de cet élément que dans les engrais minéraux.

Il y a quelques précautions à prendre à propos des mélanges d'engrais qu'on pourrait être tenté d'opérer.

Ainsi le sulfate d'ammoniaque ne devra jamais entrer dans une formule en même temps que les scories de déphosphoration de la fonte, et ce, afin d'éviter de notables déperditions d'azote ammoniacal qui ne manqueraient pas de se produire au contact de la chaux vive, libre (oxyde de calcium) contenue dans les scories.

On peut d'ailleurs, dans ce cas, c'est-à-dire lorsque l'on aura recours à la fois à ces deux produits, employer les scories à l'avance, les enterrer à l'extirpateur ou à la charrue; la chaux des scories se carbonatant en présence de l'acide carbonique du sol, on emploie ensuite le sulfate d'ammoniaque et la réaction précitée n'est plus à redouter.

Enfin, si l'on est conduit à faire emploi simultané de nitrate de soude et de superphosphate, le mélange devra en être fait à peu près au moment de l'emploi; effectué trop longtemps à l'avance, ce mélange aurait le double inconvénient de se reprendre en masse et de provoquer de légères déperditions d'azote. Les nitrates de chaux et la cyanamide ne devront

pas non plus être mélangés aux superphosphates mais employés séparément.

Acide phosphorique. — Nous avons dit précédemment que l'azote avait une action prépondérante, en tant que phénomènes extérieurs apparents provoqués sur l'avoine; mais que cette céréale ne pouvait payer avantageusement l'azote employé qu'autant que le sol ne manquait pas d'acide phosphorique et de potasse; c'est un point sur lequel on ne saurait trop insister.

En effet, l'acide phosphorique a une action qui, pour être plus discrète que celle de l'azote, n'en est pas moins intéressante.

C'est par lui que les pailles acquièrent de la rigidité, une certaine résistance à la verse; c'est aussi grâce à cet élément que le rendement en grain peut s'élever; la grenaison est, pour ainsi dire, fonction de la richesse du sol en acide phosphorique; une bonne maturation en est encore la conséquence, de même que l'obtention d'un beau grain, lourd, bien nourri.

Les céréales mûrissent plus vite en sol riche en phosphore que là où cet élément — et combien souvent I — n'est fourni qu'avec une bien regrettable parcimonie.

Le phosphore parachève et complète de façon indispensable l'œuvre des autres éléments; par suite de sa pénurie dans le sol, il y a mauvaise utilisation de l'azote et, au point de vue économique aussi, résultat incomplet.

Ne voit-on pas telles avoines, après luzerne, d'une *végétation* luxuriante, remarquable, donnant un rendement en paille considérable, mais ne voulant pas mûrir par suite du défaut d'équilibre entre l'azote qui surabonde et l'acide phosphorique qui manque?

On serait en droit de compter sur *un* résultat magnifique et tout se borne, ou à peu près, à de la paille, beaucoup de paille et relativement peu de grain.

Il y a eu mauvaise utilisation de ce stock d'azote laissé par la luzerne et qui, au prix de l'unité de cet élément, représente déjà un certain capital; ce dernier est resté partiellement improductif; on ne l'a pas fait fructifier *à son* maximum,

et tout cela faute d'avoir employé 300 à 400 kilos de superphosphate.

Verse à redouter, maturité tardive, grenaison faible : telles sont les conséquences d'une telle lacune.

En somme, l'acide phosphorique coûte peu par rapport à l'azote (environ quatre à cinq fois de moins par unité) et son rôle est aussi essentiel. Il est trop souvent incompris ou ignoré, sans doute parce qu'il n'a pas le don de produire sur les récoltes de ces démonstrations extérieures dont le nitrate de soude a le monopole.

Pour les vrais observateurs, pour ceux qui, ne se contentant pas de l'aspect de la récolte, font intervenir la bascule, son efficacité ne fait plus de doute.

On ne peut obtenir un bon rendement en grain et une bonne qualité de celui-ci qu'en ne négligeant pas, pour l'avoine, l'acide phosphorique. C'est d'autant plus indispensable que l'avoine vient souvent après des récoltes telles que le blé, qui appauvrissent le sol en phosphore, si on ne le leur donne pas copieusement.

Autant que possible, cependant, on ne devra pas forcer la dose d'acide phosphorique dans un sol où abonde le **sené** (1), à moins de prévoir sa destruction par les pulvérisations d'acides ou autres produits. Les crucifères (choux, colza, navets, moutarde, **sené**, etc.) sont à tel point favorablement impressionnés par l'acide phosphorique que, sous l'influence de cette substance à dose un peu forte et surtout en sol pauvre en azote, l'avoine ne serait pas la première à profiter de cette application, car elle est moins directement sensible au phosphore que le **sené**.

Il arriverait donc que sous l'influence de l'acide phosphorique, dont le **sené** ferait pour ainsi dire exclusivement son profit, l'avoine serait immédiatement reléguée au second plan et perdue sans retour, si le **sené** n'était combattu à temps.

Nous avons indiqué comment une application d'azote nitrique pouvait faire tourner la lutte au profit de l'avoine.

---

(1) Sellé ou **sanve**, moutarde sauvage (*Sinapis arvensis*).

D'une manière générale d'ailleurs, pas d'engrais chimiques en terres sales, ou alors des sarclages si on veut arriver à un résultat économique et ne pas dépenser son argent à favoriser, par des engrais rapidement assimilables, le développement de plantes adventices qui, avec leur très gros appétit et sous l'influence d'un tel régime, prendraient vite le dessus sur la récolte.

Il vaudrait mieux, en pareil cas, ne pas faire le moindre emploi d'engrais et convertir la valeur de la dépense correspondante en façons culturales de nettoyage.

Les engrais chimiques ne peuvent être vraiment rémunérateurs que pour des récoltes en sols propres.

Formes sous lesquelles on emploiera l'acide phosphorique. — Depuis que les scories ont détrôné les phosphates fossiles dans les conditions de milieu où il était indiqué, jusque-là, de recourir à ces derniers, il n'y a plus guère que deux formes auxquelles on puisse demander l'acide phosphorique : le superphosphate de chaux et les scories de déphosphoration de la fonte. Toutefois, lorsqu'on est à proximité d'un gisement de phosphates où l'on procède à un broyage fin, ceux-ci peuvent avoir leur intérêt.

Dans les sols froids, argileux, manquant de chaux et d'acide phosphorique; dans les sols schisteux, siliceux, quartzeux, ou granitiques; dans les sols acides en *général* (bois, tourbières; prairies défrichées) où croît spontanément la petite **oseille** (*Rumex acetosella*); **dans** ces sols en un mot, où les marnages ou chaulages seraient d'une utile intervention, les scories de déphosphoration (14 à 16 % d'acide phosphorique et 40 à 50 % de chaux) semblent chose tout indiquée, à la dose moyenne de 400 à 600 kilos à l'hectare.

Au contraire, dans les bonnes terres à blé, à luzerne, dans ces sols *argilo-calcaires* où poussent le Pas d'âne (*Tussilago farfara*), le Sureau yèble (*Sambucus ebulus*), **etc.**, nous conseillons le superphosphate minéral (14 à 16 % d'acide phosphorique) à la dose d'environ 300 à 500 kilos à l'hectare.

Les scories devront toujours être incorporées au sol à la charrue, ou à l'extirpateur, de façon à en assurer un mélange

aussi intime que possible aux particules terreuses. On pourra les employer à l'avance, par exemple à l'automne.

Après luzerne, en rompant celle-ci, plutôt donc du superphosphate que des scories (d'ailleurs les sols à luzerne ne sont pas, avons-nous dit, indiqués pour scories) afin d'éviter la verse provoquée par les scories sur les avoines de sidération.

Pour les landes, bois défrichés, etc., ou bien des scories à dose modérée ou bien des phosphates fossiles à forte dose les deux premières années, puis des scories par la suite.

Le superphosphate peut s'enterrer soit légèrement à la charrue, soit simplement à l'extirpateur ou à la herse.

Potasse. — Parfois, mais plus rarement cependant, on aura à faire intervenir la potasse comme troisième élément de restitution, dans certaines situations spéciales de sols et de culture. Par exemple, dans les terrains crayeux de la Champagne, si pauvres en potasse, ou en sols n'ayant depuis longtemps reçu de fumier de ferme ou, enfin, après des récoltes exigeantes en potasse (tabac, pommes de terre, betteraves, etc.).

On a alors recours soit au chlorure de potassium (50 à 52 % de potasse) à la dose de 100 à 150 kilos à l'hectare, soit à la **kaïnite** (12 à 13 % de potasse) à raison de 400 à 600 kilos à l'hectare et à la sylvinite (20-21 % de potasse) de 300 à 400 kilos.

Comme les engrais phosphatés, les sels potassiques seront enterrés soit à la charrue, soit à l'extirpateur et par la herse ensuite. On les répand au moins trois semaines à un mois avant les semailles, car **kaïnite** et sylvinite contiennent du chlorure de sodium qui, au début, peut être toxique pour les jeunes plantes.

**Influence de la culture précédente.** — Après ces considérations générales sur les éléments de la restitution, nous allons passer rapidement en revue les diverses situations dans lesquelles l'avoine peut se trouver comme succession de récoltes et qui influent sur la fumure à adopter.

L'avoine est, le plus souvent, traitée en paria, considérée comme pouvant et devant se contenter des conditions les

plus médiocres et produire quelque chose là ou d'autres plantes ne donneraient rien.

Elle est la plus mal placée des récoltes, surtout dans l'assolement triennal où elle arrive après blé, en sol épuisé en azote et en acide phosphorique, en sol sale, où elle aura à lutter contre les plantes adventices, lutte de laquelle elle ne sort pas toujours victorieuse. Combien de mauvaises avoines, ressemblant plutôt, en effet, à des champs de sénés, panais, chardons, mélilots !... où l'avoine n'est plus que la chose secondaire, accessoire, ces plantes lui ayant disputé pied à pied — et souvent avec succès — l'air, la lumière, ainsi que les trop faibles réserves d'aliments que peut encore contenir le sol.

C'est la plus mauvaise situation qui se puisse présenter pour elle.

Les conditions sont sensiblement meilleures après fourrages artificiels, place que l'on donne parfois à l'avoine quand on redoute la verse d'un blé. Rarement vient-elle après une plante sarclée, place le plus généralement réservée au blé, sauf quand on craint de semer ce dernier trop tardivement; jamais ou à peu près jamais, sur fumier de ferme.

En somme, l'avoine n'est généralement pas gâtée sous le rapport des engrais ni de la propreté du sol.

Elle vient le plus souvent en fin de rotation (comme dans l'assolement triennal) alors que le fumier appliqué a dû faire face aux exigences d'une plante sarclée d'abord (betterave, pomme de terre, etc.), et d'un blé ensuite.

Parfois à table un peu meilleure sous le rapport de l'azote, après artificielles, elle manque encore d'acide phosphorique pour évoluer normalement.

Aussi, son grand pouvoir d'assimilation aidant, au milieu de ces conditions difficiles, la voit-on d'autant plus sensible à la moindre intervention, au moindre apport d'engrais chimiques, et ce serait, peut-être, une des plantes **pay**ant le mieux ceux-ci, en sols propres bien entendu.

Les rendements sont essentiellement variables, comme les conditions elles-mêmes où est placée l'avoine. On ose à peine dire qu'ils oscillent entre 4 à 35 quintaux ou 9 et 60 hecto-

litres de grain à l'hectare ! Aussi la relation de la paille au grain subit-elle la même élasticité.

Pour fixer les idées, prenons un rendement moyen de 30 hectolitres à l'hectare; ce qui, à raison d'environ 47 kilos l'hectolitre, donne en chiffres ronds :

		AZOTE	ACIDE phosphorique	POTASSE
1.400 kilos de grain.	} contenant ensem- ble (1) . . . .			
2.800 kilos de paille. .		36 <sup>kg</sup>	40 <sup>kg</sup>	12 <sup>kg</sup> 74

Tels sont les éléments exportés par une récolte de cette importance.

Nous l'avons dit, les éléments à fournir au sol dépendent bien de la composition chimique de la récolte à obtenir; mais ils dépendent aussi d'une façon directe :

- 1° De la composition chimique du sol;
- 2° Des fumures qui ont été précédemment incorporées au sol;
- 3° Des récoltes qui ont succédé à ces fumures et qui précèdent l'avoine.

Théoriquement, quand on possède une analyse chimique de son sol, voici la manière de l'interpréter :

Une bonne terre à blé et aussi à avoine doit, d'après M. **Joulie**, contenir par hectare dans sa couche superficielle de 20 centimètres d'épaisseur représentant 4 millions de kilos, les quantités ci-dessous d'éléments fertilisants :

4.000 kilos d'azote,  
4.000 — d'acide phosphorique,  
10.000 — de potasse.

Supposons qu'une terre ainsi équilibrée produise 60 hectolitres d'avoine contenant (paille et grain réunis) **71<sup>kg</sup> 200** de potasse.

Supposons d'autre part que l'analyse de notre sol ait donné :

4.000 kilos d'azote,  
4.000 — d'acide phosphorique,  
7.500 — de potasse (au lieu de 10.000),

---

(1) D'après les tables de Wolff.

elle contiendra assez d'azote, assez d'acide phosphorique pour engendrer, elle aussi, 60 hectolitres d'avoine; seule, la potasse fera défaut; il en manquera 2.500 kilos.

Il va de soi qu'il ne saurait être question de les fournir à notre sol, car si une partie de l'azote et l'acide phosphorique faisaient également défaut, on arriverait à des fumures se chiffrant par des sommes fantastiques !

On tient alors le raisonnement suivant :

Quand un sol contient 10.000 kilos de potasse à l'hectare, il en abandonne **71<sup>kg</sup>** 200 à une bonne récolte d'avoine;

Quand il n'en contiendra que 7.500, il n'en cédera que  $\frac{71,20 \times 7.500}{10.000} = 53^{\text{kg}}$  400, soit un déficit de 17 <sup>kg</sup> 800 de potasse.

Si la plante se déplaçait pour prendre sa nourriture, si elle était douée de fonctions de relations, si en un mot elle était susceptible, dans l'année même, d'absorber la totalité de ce qu'on lui donne d'engrais solubles, il suffirait d'ajouter au sol **17<sup>kg</sup>** 800 de potasse.

Il n'en est pas ainsi et on admet en principe que la plante n'absorbe que la moitié de ces engrais solubles dans l'année même de leur application.

Il y aura donc lieu de fournir  $17,800 \times 2 = 35^{\text{kg}}$  600 de potasse :

soit 70 kilos de chlorure de potassium,  
ou 280 kilos de **kaïnite**

pour rétablir l'équilibre.

Et on procéderait de même pour les autres éléments, par une simple règle de trois.

Il faut ajouter, toutefois, que cette façon d'interpréter les analyses chimiques n'a rien d'absolu, car les méthodes d'analyses ne nous donnent qu'imparfaitement encore les proportions d'éléments pratiquement assimilables par les plantes. Il est donc toujours à conseiller de compléter les renseignements que donne l'analyse chimique par des essais comparatifs et en petit de diverses fumures.

Voici maintenant, à titre d'indication générale, quelques formules s'appliquant aux conditions moyennes les plus



fréquentes et de sol et de fertilité, que l'on pourra corriger dans chaque cas spécial en s'inspirant des considérations générales précédentes.

Les doses ci-dessous s'entendent à l'hectare :

1° Avoine de mars après blé ou avoine sur avoine; sol médiocre :

150 kilos nitrate de soude ou 100 à 200 kilos nitrate de chaux.

300 à 500 kilos superphosphate ou bien 400 à 600 kilos de scories selon la nature du sol. Si le terrain est pauvre en potasse, ajouter :

100 kilos chlorure de potassium (en mélange à l'engrais phosphaté) ou 300 à 400 kilos sylvinite 20 % en sols calcaires.

2° Avoine de mars ou d'automne, en sol assez riche, en bon état :

200 à 300 kilos superphosphate ou 300 à 400 kilos scories.

3° Avoine de mars ou d'automne, après artificielles rompues :

400 à 500 kilos superphosphate.

Pour les avoines d'hiver, le superphosphate ou les scories, et, le cas échéant, la potasse, sont enterrés avant la **semaille** à la charrue légèrement ou tout au moins à l'extirpateur, puis à la herse. Pour l'azote, si on en prévoit l'apport indispensable à l'automne, 75 à 100 kilos de sulfate d'ammoniaque ou 100 à 150 kilos de cyanamide enfouis à la herse à la **semaille**. Il sera encore loisible, au printemps, si l'aspect de la récolte le dénote, de parfaire l'apport d'azote sous forme, cette fois, de nitrate de soude (50 à 100 kilos), mais nous recommandons encore de faire cet épandage de très bonne heure : février ou début de mars au plus tard.

Quand on doit semer trèfle, luzerne ou sainfoin dans une avoine, être très parcimonieux d'engrais azotés ou même les supprimer radicalement, car ils imprimeraient à l'avoine un développement herbacé excessif, préjudiciable à l'avenir de la jeune artificielle. Au contraire, des engrais minéraux (acide phosphorique et potasse) assureraient un départ vigoureux de celle-ci. Dans les sols très favorables aux trèfles, il arrive qu'ils poussent tellement vigoureusement dans l'avoine qu'ils sont gênants pour la récolte de celle-ci en année un peu humide;

on doit alors éviter d'exagérer les engrais phosphatés et potassiques.

On doit également semer la céréale un peu clair en pareil cas.

Finesse, mélange, épandage des engrais. — Les engrais solubles à l'eau (nitrate de soude et de chaux, sulfate d'ammoniaque, sels potassiques) seront **rebroyés** et tamisés afin d'en pouvoir faire un mélange intime entre eux, dans cette intention, ou même seulement en vue d'une répartition convenable dans le champ, car la finesse des engrais, même très solubles, a une importance considérable sur leur efficacité. Il va sans dire que les engrais moins solubles devront également être très divisés pour avoir une action rapide et uniforme.

Il importe, dans le cas de mélange, que celui-ci soit aussi intime et homogène que possible; car autrement, même après un épandage aussi soigné que possible, la récolte ne pourra être qu'irrégulière.

Que l'on compare, pour se faire idée de cette importance du mélange, en des sols homogènes, la différence d'aspect d'une même récolte, sur une parcelle fumée au fumier (très irrégulier de composition), et sur une parcelle faite à l'engrais chimique.

Que verra-t-on? la première présentera des irrégularités, des taches, tandis que la seconde sera d'une homogénéité parfaite si le mélange et l'épandage n'ont rien laissé à désirer.

C'est là un point essentiel sur lequel on ne peut trop insister : bien mélanger les diverses substances entre elles après division préalable si c'est nécessaire. Cette division s'obtient soit à l'aide d'un broyeur de nitrates, soit à la main (le dos d'une pelle ou un pilon et un tamis).

On verse les substances par couches, stratifiées, puis on les brasse à la pelle à plusieurs reprises sur une aire de grange propre et sèche.

Enfin, il va de soi que l'action des engrais serait incomplète si l'épandage n'en était pas rigoureusement fait. On y procède en semant l'engrais à la volée, par un temps calme, ou mieux à l'aide de semoirs spéciaux ou distributeurs mécaniques d'engrais.

---

## CHAPITRE VIII

### SELECTION — MÉTHODES ANCIENNES SÉLECTION SCIENTIFIQUE — HYBRIDATIONS

**Caractères et avantages d'une bonne semence.** — La qualité de la semence joue un grand rôle. C'est pourquoi au lieu d'opérer comme les routiniers qui emploient telle quelle une avoine quelconque prise au tas dans le grenier de la ferme, il est très important au contraire de n'utiliser que de la semence irréprochable.

Comme il est bien évident que les reproducteurs végétaux et animaux transmettent leurs qualités et leurs défauts à leurs descendants, il est rationnel que, quelles que soient les variétés d'avoine adoptées, on choisisse un bon reproducteur-plante avec le même soin qu'un bon reproducteur animal.

Les variétés d'avoine sont nombreuses; elles ont des aptitudes et des exigences diverses. Aussi faut-il commencer par donner la préférence à celles répondant le mieux au milieu de végétation, c'est-à-dire à des variétés appropriées au climat du pays, ainsi qu'à la nature et à la fertilité des sols à ensemer.

La variété étant choisie, on recherchera de l'avoine de bonne germination, bien sélectionnée et d'espèce très pure par conséquent, propre, récoltée à pleine maturité, saine, luisante, régulièrement grosse et bien nourrie — *ayant de la main* comme disent les marchands. Il y a donc lieu d'éviter l'emploi, sans contrôle préalable, de l'avoine surannée, car sa germination est parfois défectueuse; il en est de même de celle récoltée trop tôt. Cette dernière se reconnaît le plus souvent à sa teinte verdâtre ou terne, à ses grains mal développés, légers ou ridés, qui *glissent mal*, selon l'expression courante des marchés.

On devra rejeter aussi l'avoine sentant le moisi, germée, échauffée, charbonnée, renfermant de *l'ergot* (cas assez rare dans l'avoine), et il sera même prudent d'éviter l'emploi de celle récoltée sur les champs où il y a eu de la verse. L'avoine à grains très lourds sera préférée, car si le poids de l'hectolitre ne joue pas un rôle capital dans la nutrition, en ce sens qu'il n'y a pas, croit-on, de relation fixe entre la valeur alimentaire de l'avoine et sa plus ou moins grande densité, il n'en est plus de même lorsqu'il s'agit de semence.

Si la récolte de grain est destinée à être vendue au lieu d'être consommée par les animaux de la ferme, il y aura forcément avantage à adopter une variété ayant la couleur préférée sur les marchés où elle est appelée à être livrée.

Il peut arriver, par suite de circonstances diverses, telles que : possibilité d'utiliser des stocks restants d'avoines sélectionnées revenant à des prix très élevés, ou nécessité d'éviter des récoltes de l'année, avariées, dont les grains ont une germination défectueuse moindre que celle des grains de l'année précédente, qu'il y ait lieu d'avoir recours à de l'avoine surannée. Dans ces cas, nous n'hésitons pas à utiliser cette dernière pour les semailles dans nos cultures.

L'essentiel est de s'assurer, avant le semis, du taux pour cent de germination. Si ce taux est plus faible que celui normal, s'il est de 75 % au lieu de 90 %, par exemple, il y a lieu de forcer de 15 % environ la quantité de semence à employer.

En ce qui concerne les avoines d'hiver, un cas très spécial se produit parfois. Récoltées vers la fin de juillet pour être semées dans le courant de septembre en régions froides, la maturation physiologique n'est pas encore terminée le jour des semailles et si l'on attend son achèvement, il est trop tard pour semer. On est placé alors dans l'alternative de semer de l'avoine de germination relativement faible ou de ne pas semer.

Dans ces conditions, nous n'hésitons pas à semer et nous nous en trouvons bien. Cette année-ci (1926) nous avons récolté dans d'excellentes conditions de l'avoine noire d'hiver des Ardennes. Malgré sa beauté et sa siccité, elle n'accusait que 45 % de germination au moment des semailles, et six semaines après, les échantillons conservés comme témoins,

germaient à 92 %. Actuellement, en novembre, les champs ensemencés dénotent une très bonne levée; ils ont très bel aspect. La maturation d'une partie des grains s'est donc successivement achevée dans le sol.

Nous ajouterons que l'avoine blanche d'hiver des Ardennes récoltée en 1925, et conservée pour les semailles 1926 avait 93 % de germination, c'est-à-dire sensiblement la même germination que l'avoine nouvelle.

Il sera bon, afin d'éviter la dégénérescence, tout en obtenant un rendement meilleur, et en facilitant la disparition des herbes adventices ayant de la préférence pour un sol, mais se multipliant difficilement sur un autre, de changer de terrain, c'est-à-dire de semer l'avoine dans des terres qui soient d'une composition différente de celle sur laquelle l'avoine destinée à la semence a été récoltée.

Nous avons recommandé de préférer les grains les plus gros et les plus lourds, mais il sera utile aussi, dans certains cas, de ne choisir ces grains que sur les pieds à fort tallage, ainsi que le prouvent les expériences suivantes, exécutées sur de l'avoine grise de Houdan par M. **Berthault**, professeur à l'École de Grignon :

1<sup>o</sup> Expérience comparative sur grains à une profondeur et à une distance égalé, à raison de 400 au mètre carré.

PRODUCTION AU MÈTRE CARRÉ

	En grain	En paille
Semences des pieds bien tallés . . .	514 gr.	932 gr.
mal tallés . . .	395 —	924 —

2<sup>o</sup> Expérience comparative sur grains enfouis dans les mêmes conditions que ci-dessus.

PRODUCTION AU MÈTRE CARRÉ

	En grain	En paille
Semences lourdes	604 gr.	1.182 gr.
— légères	494 gr.	1.020 —

3<sup>e</sup> Expérience : M. **Garola**, professeur départemental d'agriculture de l'Eure-et-Loir, ayant fait semer séparément, par quatre cultivateurs, des grains lourds et des grains légers, a

constaté que l'augmentation moyenne par hectare donnée par les grains lourds était de 2H kilos par hectare.

On sait que lorsque de l'avoine est projetée sur l'eau, les grains les plus lourds descendent alors que les grains les plus légers surnagent. En semant séparément, mais dans des conditions identiques, les grains recueillis au fond de l'eau et ceux restés à la surface, il a été constaté que les grains les plus lourds donnaient un supplément de rendement oscillant entre 200 et 400 kilos, ce qui confirme bien l'expérience précédente.

40 Résultat d'une expérience comparative opérée avec 400 grains de grosse semence et 400 grains de petite semence.

	PRODUCTION AU MÈTRE CARRE	
	En grain	En paille
Grosses semences .....	507 gr.	1.052 gr.
Petites semences .....	484 —	918 —

Jadis le mot de sélection était inexactement appliqué à des opérations, décrites dans la première édition de ce livre, telles que :

Sélection à la main à l'époque de la maturation ou sélection sur pied;

Sélection à la main après la moisson, appelée aussi sélection sur table;

Sélection par léger **surbattage** de gerbes, au fléau, pour recueillir les plus gros grains, les autres étant obtenus au battage à fond;

Sélection mécanique ou épuration mécanique dont nous parlerons plus loin, et enfin sélection par immersion.

Cette dernière opération repose sur le principe, indiqué ci-dessus, que lorsque l'avoine est projetée dans l'eau, les grains lourds tombent au fond et les grains légers surnagent. Cette propriété est utilisée, *sur les avoines de variété très pure*, pour obtenir les grains plus lourds destinés à servir comme semence.

« Il suffira, dit M. F. **Berthault**, d'employer une cuve comme celle dont on se sert dans les campagnes pour la lessive ou pour la récolte des raisins, d'y mettre de l'eau et d'y verser l'avoine destinée à fournir la semence. Une partie plus ou

moins importante surnagera et sera immédiatement enlevée à l'aide de corbeilles, de cribles ou de tamis. Ce déchet, étendu sur le grenier où il séchera rapidement, retournera à l'alimentation des animaux; la partie qui est tombée au fond de la cuve sera seule réservée comme semence. Étendue sur une aire et convenablement aérée, elle se desséchera en se gonflant sensiblement. Il est bien entendu qu'on aura déterminé avant le gonflement la quantité en volume ou en poids qu'on doit répandre sur le champ pour lequel on opère.

« Dans l'exécution de cette immersion de l'avoine, il est nécessaire de remuer la semence pour détacher les globules d'air qui parfois restent à la pointe du grain à la faveur d'une arête plus ou moins développée; d'une *glumelle* plus ou moins allongée. Sans cette précaution, des grains seraient éliminés qui, par leur densité, méritent d'être conservés. »

Une autre méthode, *par double immersion*, comporte les deux opérations suivantes :

10 Immersion dans une solution de sulfate de cuivre à 25 % (densité d'environ 1,14), dans laquelle les grains d'avoine flottent, tandis que les autres grains et impuretés plus denses que l'avoine tombent au fond. Le sulfate de cuivre est choisi de préférence parce qu'il détruit les spores qui pourraient se trouver à la surface du grain (1).

20 Immersion dans l'eau, éliminant les grains moins denses que l'avoine ainsi que l'avoine légère et défectueuse, et débarrassant en même temps la semence d'un excès de sulfate de cuivre. On comprendra que les résidus légers ne sont pas utilisables pour l'alimentation.

Sélection mécanique. — Les moyens indiqués précédemment et à plusieurs desquels tout le monde ne peut avoir recours, ne sont pas très répandus; la sélection ou plus exactement l'épuration mécanique, au contraire, *qui ne doit porter que sur des variétés reconnues préalablement très franches*, se généralise chaque jour.

Elle s'opère au moyen de tarares, de trieurs, ou de la corn-

---

(1) Voir également à *Chaulage—Sulfatage*.

**binaison** des deux. Dans la partie relative au nettoyage des avoines, nous parlerons de ces instruments, mais très **briève-**ment, car un volume serait nécessaire si on voulait décrire les différents modèles employés en France et à l'étranger.

Certains servent spécialement à la préparation de la semence, c'est-à-dire à *l'épuration mécanique*; les autres sont plutôt destinés au nettoyage des avoines de consommation.

L'épuration mécanique a une influence très grande sur l'abondance de la récolte et la propreté des terres, puisqu'elle permet de recueillir une semence composée rien que de bons grains et exempte d'impuretés.

Il existe encore trop de cultivateurs malheureusement, surtout dans les pays de petite culture, qui ne se rendent pas compte de l'importance de cette épuration ou qui ne la pratiquent pas parce qu'ils trouvent que l'achat d'un trieur est une trop forte dépense. Ils devraient se rendre compte cependant que c'est un instrument qui rembourse rapidement les frais d'achat, d'abord par l'augmentation des rendements, ensuite par l'obtention d'une avoine plus belle et plus propre, se vendant plus cher sur le marché, constituant une nourriture meilleure et plus saine pour les animaux de la ferme, derniers avantages qui, à eux seuls, compenseraient largement les frais de main-d'oeuvre et de déchets résultant de l'épuration, et d'autant plus que ces déchets eux-mêmes sont en majeure partie utilisables.

Mais en admettant que dans les contrées de très petite culture un trieur à céréales soit un sacrifice trop lourd pour certains cultivateurs, c'est le cas pour eux de s'associer pour l'achat en commun d'un appareil qui n'a pas besoin d'être très grand, et par conséquent de coûter très cher, pour suffire à trier, en temps opportun, la semence nécessaire à tout un groupe de petites exploitations agricoles. Nous connaissons des conseils municipaux qui n'ont pas hésité à doter leur commune de ces instruments si utiles, qu'ils mettent à la disposition des cultivateurs, soit gratuitement soit moyennant une redevance minime ne représentant que les frais d'amortissement et de réparation. Il est à souhaiter que cette excellente méthode se généralise.



**Nouvelles méthodes de sélection. — Sélection scientifique.**

— La sélection des avoines a pour but de les améliorer, d'amener les variétés existantes à leur maximum de productivité en les dotant, dans la mesure du possible, des qualités qui sont l'apanage des races d'élite, telles que : résistance à la verse, à la rouille, au piétin, jointes à une bonne rusticité pour les variétés destinées à être cultivées sous climat rigoureux.

Cette amélioration générale a d'autant plus sa raison d'être qu'elle procure une augmentation de rendement en provoquant des frais minimes. On peut, en effet, arriver à accroître les rendements par un assolement bien compris, par une fumure rationnelle, par de bonnes façons culturales, mais tous ces efforts pour tendre aux grands rendements seraient insuffisants s'ils n'étaient complétés par l'emploi d'avoines *sélectionnées* bien adaptées aux conditions de milieu où elles seront cultivées.

Nous venons d'expliquer comment s'entendait autrefois le terme sélection et que ce mot ne correspondait pas à des méthodes scientifiques, méthodes d'ailleurs d'application relativement récente. Mais avant d'aborder l'étude des modes de sélection pratiqués à l'heure actuelle, suivant les données requises par la science expérimentale, il convient auparavant d'étudier les principales causes de dégénérescence des avoines.

Il y a d'abord lieu de noter que cette dégénérescence est d'autant plus fréquente que les races cultivées sont plus anciennes et placées dans des conditions de sol et de climat moins favorables.

Elle se manifeste encore davantage si la semence est employée chaque année à peu près telle qu'elle a été récoltée, comme cela arrive encore malheureusement trop souvent dans la petite culture.

Comme exemple bien typique, nous signalerons ce fait, qu'à l'heure actuelle, il est presque impossible de trouver, même dans la région de Coulommiers, de la semence d'avoine noire de Brie ayant les caractères de celle qui y était couramment cultivée avant la guerre.

Cela tient essentiellement à ce que, pendant cette période

néfaste, il a été matériellement impossible de continuer à s'occuper de l'amélioration de cette belle race française qui, nous devons l'avouer, se maintient difficilement pure, de telle sorte qu'à l'heure actuelle cette variété, au lieu de présenter, comme au temps jadis, un grain mutique bien coloré, large et renflé, ne possède plus maintenant, par suite du manque rigoureux de sélection, qu'un grain maigre et effilé, parfois même décoloré et **aristé**.

Les principales formes de dégénérescences que l'on est susceptible d'observer **ches** les avoines sont les suivantes :

- 1° La dégénérescence grise,
- 2° La décoloration temporaire ou permanente,
- 3° La dégénérescence à glumes,
- 4° La dégénérescence à barbes,
- 5° Les **dégénérescences fatuoïdes** et **stériloïdes**.

*1° La dégénérescence grise.* — Celle-ci est susceptible de se produire non seulement chez les avoines à grain noir, mais également chez les avoines à grain blanc ou jaune, telle que l'avoine jaune de Flandre, où elle s'observe fréquemment.

Cette dégénérescence, quelle que soit la couleur ou la forme du grain de la variété qu'elle affecte, consiste en une altération de la couleur des **glumelles**, qui prennent une teinte d'un blanc grisâtre ou gris de fer, se rapprochant assez de celle de l'avoine grise d'hiver.

*Dégénérescence par décoloration.* — Cette forme de dégénérescence est bien différente de la précédente, avec laquelle, du reste, elle ne saurait être confondue; elle consiste essentiellement en un affaiblissement de la couleur du grain, qui passe à une teinte rousse plus ou moins claire. Cette sorte de dégénérescence est fréquente chez certaines avoines à grain brun, brun-noir ou roux telles que les avoines noire de Hongrie, noire Excelsior et noire sans Rivale, etc.; comme elle est déterminée par la chaleur et la sécheresse, il y a lieu, pour l'éviter, de ne pas adopter ces races spéciales, qui sont faites pour les climats maritimes et brumeux.

3° *Dégénérescence à barbes*. — Elle se manifeste chez certaines avoines telles que les avoines noire et blanche de Hongrie, jaune de Flandre, jaune géante à grappes, etc., chez lesquelles la proportion de grains externes **aristés** est variable avec les conditions du milieu. Si ces avoines sont confiées à des sols rocaillieux et peu fertiles, elles acquièrent de ce fait une arête fort développée et en même temps leur grain s'effile tout en devenant particulièrement maigre.

Cultivée dans ces conditions défavorables pendant plusieurs années consécutives, elles arrivent, de ce fait, à acquérir un certain degré de persistance de ces nouveaux caractères, que même une culture subséquente en sol très fertile et propice ne saurait, dans la suite, faire disparaître : la dégénérescence qui s'est manifestée persistera toujours dans une mesure variable avec la race et le degré de dégénérescence précédemment acquis.

5° *Dégénérescence f **atuoïde** et **stériloïde***. — Il convient de noter tout d'abord que ce ne sont pas là, à proprement parler, des formes de dégénérescence, mais bien en réalité des *mutations*, ainsi que le montre d'ailleurs l'examen de leur descendance, qui apparaît toujours comme étant très homogène. On sait qu'il en serait tout autrement dans le cas où il y aurait eu production d'un hybride naturel entre une avoine cultivée et une avoine sauvage (*avena fatua*, *avena sterilis* ou *avena Ludoviciana*).

D'ailleurs, qu'il s'agisse d'une mutation **fatuoïde** ou **stériloïde**, dans les deux cas, et quelle que soit la variété où est apparue la mutation, cette dernière ne diffère de la race normale que par la structure des épillets; tous les autres caractères morphologiques et physiologiques restent identiquement les mêmes, et en particulier les caractères donnés par les cils, les poils, la présence ou l'absence de **ligule**, etc. Nous ne reviendrons pas sur les caractères essentiels des avoines **fatuoïdes** que nous avons indiqués précédemment; nous insisterons, toutefois, sur ce fait que, parfois, le poids de 1.000 grains externes de ces avoines est bien supérieur à celui de 1.000 grains de la race normale, ce qui montre bien que, dans ce cas, il ne peut être question de dégénérescence.

Nous avons donné le nom d'Avoine **Stériloïde** à une mutation que nous avons découverte dans l'avoine grise d'hiver des Ardennes. Ici, la désarticulation se fait prématurément mais seulement à la base du grain externe, le deuxième grain restant solidement fixé au premier, comme dans l'avoine stérile, ces grains rappelant encore davantage cette dernière par suite de la présence de longs poils blancs roussâtres sur le dos du grain, poils que nous n'avons encore jamais observés chez les diverses formes **fatuoïdes** que nous avons eu l'occasion de découvrir et d'étudier. Il est impossible de songer à considérer cette mutation **stériloïde** comme étant un hybride entre l'avoine grise d'hiver et l'*avena sterilis*, cette dernière faisant complètement défaut dans notre région, d'ailleurs sa rusticité est beaucoup trop faible pour pouvoir supporter les hivers rigoureux de notre climat.

De la sélection individuelle. — Le plus souvent, nos races d'avoines ne sont pas, à vrai dire, des races bien fixées et bien pures, mais plutôt un mélange de types plus ou moins différents les uns des autres comme précocité, 'caractères botaniques de la plante et du grain et aussi comme rendement.

Le but de la sélection individuelle est justement de chercher parmi ces populations les types les plus parfaits entre tous.

C'est là un travail plus difficile à réaliser d'une façon convenable qu'on pourrait le supposer.

Il est d'abord nécessaire, pour qu'il soit possible de porter un jugement exact sur la valeur d'une plante, que tous les individus puissent se développer dans les mêmes conditions d'espacement, de richesse et de composition homogène du sol.

Dans ces conditions, si un individu manifeste une supériorité marquée sur les autres, on est alors fondé à supposer que cette dernière est due à une capacité naturelle plus élevée et non à des conditions biologiques meilleures.

Ceci étant posé, la méthode rationnelle que l'on devra suivre sera la suivante :

On commencera par faire un choix de grains lourds et bien pleins dans un lot de semence de la race que l'on se propose

d'améliorer, et même, dans le cas où l'on aurait la capacité de le faire, l'on procéderait à un choix de grains externes, présentant bien individuellement les caractères du grain type.

Ce petit lot de grains, ainsi constitué, sera semé de très bonne heure en pépinière, sous châssis de préférence, le semis étant effectué très clair, en lignes espacées de 8 à 10 centimètres.

Une fois la levée complètement terminée, les châssis vitrés sont enlevés et remplacés par des panneaux grillagés, spécialement confectionnés pour cet usage ou encore par des filets tendus qui ont pour but d'empêcher les oiseaux (moineaux, **linots**, pinsons, etc.) d'y exercer leurs ravages.

Lorsque les plantules ont trois feuilles, environ un mois et demi après le semis, il convient de procéder à leur repiquage en place.

Pour cela, on aura fait choix précédemment d'un terrain horizontal anciennement fumé, aussi homogène que possible, comme composition physique et comme richesse en éléments fertilisants. Les plantes sont soulevées avec précaution à l'aide d'une houlette ou d'une bêche à main; elles sont ensuite arrachées et légèrement secouées pour faire tomber une partie de la terre adhérente au chevelu et dont un excès constituerait une gêne pour le repiquage. Le plant est enfin *habillé*, ce qui consiste à couper le tiers supérieur des feuilles, ainsi que l'extrémité des racines, afin d'être finalement déposé dans un panier pour le transport à l'endroit du repiquage.

Après avoir divisé le terrain en planches de 2 mètres de largeur, séparées les unes des autres par un sentier de 1 mètre, l'on trace sur chaque planche, perpendiculairement à sa longueur à l'aide d'un cordeau et d'un rayonneur, des lignes écartées de 30 centimètres; puis à l'aide du plantoir, on marque une légère dépression en face de chacun des traits blancs indiqués sur le cordeau tous les 10 centimètres. Ensuite, le cordeau étant enlevé, l'ouvrier prend une poignée de plants dans la main droite pour repiquer en même temps trois rangs, une ligne entre les jambes et les pieds placés dans les entre-rangs. Il enfonce convenablement son plantoir à l'endroit marqué sur la ligne, dépose avec la main gauche un plant dans le trou,

puis serre légèrement la terre à la base de la plante à l'aide de son plantoir. Cette dernière ne doit pas être plus enfoncée dans le sol qu'elle ne l'était en pépinière, la partie qui était enterrée se reconnaissant facilement à sa teinte blanchâtre, par suite de l'absence de chlorophylle.

Lorsque le repiquage de la variété tire à sa fin, l'on met en jauge au bout du dernier rang les plants qui restent et qui serviront plus tard à remplacer les pieds manquants dans le cas où il s'en produirait.

Souvent, on prend la précaution de repiquer tout autour du carré un ou deux rangs d'une autre céréale, orge ou blé, ce ou ces rangs protecteurs ayant pour effet de placer les plantes en bordure dans les mêmes conditions que celles de l'intérieur; ils sont d'ailleurs destinés à être supprimés avant la récolte des plantes d'avoines.

Au cours de la végétation, il conviendra de marquer d'un tuteur les plantes qui se différencieraient des autres sous le rapport d'un ou de plusieurs caractères. Le tuteur sera muni d'une étiquette portant un numéro d'ordre correspondant à celui d'un carnet de notes, numéro sous lequel seront consignées les observations qui ont été faites au cours de la végétation avec la date.

Il est un point à ce sujet sur lequel nous tenons tout particulièrement à attirer l'attention, c'est qu'il est souvent bon d'être très circonspect pour ces plantes aberrantes qui peuvent correspondre à des races étrangères ou encore à des hybrides naturels, ou même parfois à des mutations. C'est là l'opération la plus délicate de la sélection, et où doit se déployer toutes les qualités du sélectionneur.

Quoi qu'il en soit à la maturité, on procédera de la façon suivante : on arrachera d'abord avec précaution chaque plante marquée qui restera accompagnée de son numéro d'ordre; puis ensuite les plantes non marquées; avant l'arrachage, les chaumes de chaque plante seront réunis par un ou deux liens; toutes ces plantes seront rentrées au laboratoire, et avant de les pendre dans une pièce spéciale pour achever de sécher et de mûrir, on débarrassera complètement la souche, ainsi que les racines, de toutes les particules de terre qu'elles retenaient.

Lorsque la maturité complète sera acquise, les plantes seront étudiées et analysées successivement; pour chacune d'elles il serait opportun de faire les déterminations suivantes :

10 Hauteur la de plante et nombre de chaumes;

2° Étude de la panicule, son port ou facies, qu'il conviendra de noter de préférence au moment de l'arrachage, longueur de la panicule, nombre de verticilles, nombre moyen de grains dans les épillets, proportion d'épillets **aristés**.

3° Poids de la plante entière; poids moyen d'une panicule, poids total du grain, rapport du poids total du grain au poids de la plante entière;

40 Examen du grain; poids de 1.000 grains; rapport du poids des amandes à celui du poids du grain.

Parmi tous ces caractères, ceux qui ont le plus de valeur pour permettre de découvrir les plantes d'élite sont les suivants, par ordre d'importance :

1° Le poids total du grain;

20 Le poids de la plante entière;

#### Poids total de la plante

3° Le rapport Poids total du grain

40 Le poids de 1.000 grains;

5° Le rapport du poids des amandes au poids du grain;

6° Précocité, résistance à la verse, à l'échaudage, à l'égrènage.

En se basant sur ces principaux caractères, on a la possibilité de classer les différentes plantes de chaque lot d'après leur mérite. Les 5 ou 6, parmi ces dernières, qui figurent en tête du classement sont destinées à constituer les élites de première génération; les autres plantes, après la suppression des défectueuses, seront réunies en un seul lot représentant la deuxième élite.

Au cours de la deuxième année, les descendance de ces 6 **meilleures** plantes vont être soumises à une culture comparative très soignée, afin de pouvoir juger quelle est la meilleure lignée.

Dans ce but, les semences de ces 6 meilleurs pieds sont **resemées** sous châssis en pépinière, comme précédemment, avec cette différence toutefois que ces dernières lignées sont

représentées par un même nombre de plantes qui seront de 100 ou mieux de 200 si la chose est possible.

Lorsqu'on se propose d'améliorer ainsi un certain nombre de races d'avoines, nous reconnaissons que ce procédé exige une surface de terrain considérable, mais il présente le grand avantage suivant : les carrés de sélection disposés côte à côte et composés de nombreuses plantes **sœurs** permettent une appréciation beaucoup plus exacte sur la valeur du choix de la plante mère, qu'avec une seule plante issue de celle-ci; on appréciera également mieux les caractères spécifiques communs et importants tels que le tallage, la résistance à la verse ainsi qu'aux diverses maladies qui auraient pu passer inaperçus sur des plantes isolées.

Enfin, par cette méthode, on peut apprécier exactement non seulement la productivité, mais aussi la régularité et la persistance des caractères et du rendement.

A la fin de cette deuxième année, on n'envisagera plus, comme précédemment, les caractères de chaque plante individuellement mais bien ceux de l'ensemble des plantes qui composent la lignée, et en particulier le poids total du grain, le poids des 1.000 grains, la régularité de leur poids individuel et enfin la nature et la forme du grain.

Au cours de cette deuxième année de sélection, il convient de faire un nouveau choix des meilleures descendances, en ne conservant que les deux meilleures lignées pures, ou même une seule, si l'une d'elles s'affirme comme étant nettement supérieure aux autres; cette dernière comprenant, ainsi que nous l'avons vu précédemment, 200 plantes **sœurs**, est susceptible de donner un produit de 3 à 4 kilos, si non même davantage, principalement pour les avoines d'hiver qui possèdent un très fort tallage. Dans ces conditions pour le semis de troisième génération, il ne peut plus être question de repiquage car cela entraînerait à des frais beaucoup trop considérables; alors, il convient d'opérer de la façon suivante : le semis est effectué à la main, très clair, en lignes distantes de 20 centimètres, en répartissant les grains aussi régulièrement que possible sur le rang; lorsque, par mégarde, plusieurs grains auront été disposés côte à côte, il convient de réparer l'erreur de suite sans



aller plus loin, car autrement si l'on attendait pour le faire que la ligne soit finie de semer, le plus souvent le mal ne serait plus réparable parce que, surtout en sol meuble, la terre retombe dans le rayon par suite de la pression exercée par les pieds du semeur.

En poursuivant encore, pendant quelques années, cette multiplication, on arrive enfin à obtenir une quantité **suffisante** de semences absolument pures, soit pour remplacer celle qui ne donnait plus, **soit** encore pour la vente.

Il est fort difficile de maintenir pure une sorte d'avoine pendant un certain nombre d'années, et cela pour des raisons multiples et en particulier : l'apport de grains étrangers au cours des opérations du battage et du nettoyage, ou encore par les oiseaux et les rongeurs, sans compter les divers modes de dégénérescence, qui parfois également sont susceptibles de se manifester. Aussi les sélectionneurs ont-ils reconnu qu'il était opportun, sinon même nécessaire, de continuer l'amélioration en choisissant à nouveau, dans la parcelle élite de troisième génération, un certain nombre de plantes mères, qui seront le point de départ d'une nouvelle amélioration conduite en suivant la même marche que celle qui vient d'être décrite.

Cette méthode scientifique de l'amélioration des avoines a essentiellement comme point de départ : *la lignée pure*.

Il convient donc maintenant d'expliquer ce que l'on entend par lignée, et quelles sont les conditions que doit remplir *une lignée* pour être dite *pure*.

La lignée, d'après **Johannsen**, est l'ensemble de toutes les plantes provenant d'un seul grain initial, c'est-à-dire d'une même plante mère, n'importe à quelle génération ou stade de multiplication qu'on se trouve, à condition toutefois que, au cours de ces diverses générations, aucun mélange ou croisement d'individus provenant d'autres plantes mères ne s'y soit introduit par mégarde.

Par opposition à la *lignée pure*, on est convenu d'appeler *population* un ensemble d'individus provenant de plantes mères différentes, c'est-à-dire appartenant à plusieurs lignées distinctes.

Enfin, une *lignée* sera dite *pure*, si la plante mère, point de départ de la descendance, est héréditairement parlant pure, c'est-à-dire le produit de la fusion de deux cellules sexuelles de composition *factoriale* identique, ou en d'autres termes de valeur et d'essence identiques.

On sait que ces conditions se trouvent généralement remplies chez les plantes hermaphrodites *autogames*, chez lesquelles l'autofécondation se produit régulièrement, comme cela a lieu en particulier chez l'avoine, le blé et l'orge, et non chez le seigle, pour lequel la fécondation croisée a lieu le plus souvent.

Chez les plantes *autogames*, l'ovule est presque toujours fécondé par le pollen émis par les anthères de la même fleur phénomène qui souvent, chez l'avoine, ainsi que nous l'avons, vu précédemment, a lieu à huis clos, en particulier chez les races à écorce épaisse telles que l'avoine de Pologne, l'avoine Gloire d'Ostende, etc.

Améliorations obtenues par hybridation. — L'étude de la sélection en partant de la *lignée pure* nous a amenés, en définissant cette dernière, à parler de la fécondation naturelle de l'avoine. Nous avons déjà décrit les détails de sa floraison au début de cet ouvrage et nous y avons vu que les croisements naturels entre deux plantes de cette espèce étaient extrêmement rares et pratiquement nuls. Les croisements artificiels ou hybridations ont un intérêt pratique considérable, et bien que leur réalisation soit plus délicate que chez d'autres céréales, il n'y a pas lieu de négliger ce puissant moyen d'amélioration de nos races d'avoines.

Le but de l'hybridation est de chercher à obtenir de nouvelles races possédant des qualités nouvelles qui ne se trouvaient pas réunies ou encore n'existaient pas au même degré chez l'une ou l'autre des variétés prises comme géniteurs.

A ce sujet, nous signalerons comme exemple bien typique l'obtention assez récente des avoines *Brieligo* et *Ligowō-Brie*. Ces nouvelles avoines présentent ceci de particulier qu'elles ont hérité, d'une part, de la précocité, de la productivité et de la résistance à la verse de l'un des ascendants : l'avoine

blanche de **Ligowo**, et, d'autre part, de l'autre ascendant : l'avoine noire de Brie, d'un grain noir, renflé.

Ces hybrides offrent, de plus, ce fait particulier, observé d'ailleurs également chez d'autres céréales telles que le blé et l'orge, de présenter une **transgressivité** de certains caractères, ces derniers étant plus développés que ne l'étaient ceux des parents.

Ici, le caractère **transgressif** est la résistance à la verse qui est notablement plus grande; la **transgressivité** se manifeste également dans le rendement, qui offre chez l'hybride un accroissement très net et très marqué.

Examinons maintenant quelles sont les précautions qu'il est nécessaire de prendre pour arriver à réussir un croisement entre deux races d'avoines différentes; voyons, en un mot, en quoi consiste essentiellement la technique des hybridations.

Technique des hybridations. — L'avoine est une plante pouvant être considérée comme franchement **autogame** : la maturité des organes sexuels est simultanée et le pistil est fécondé par le pollen émis par les étamines de la même fleur. Toutefois, de loin en loin, il a *été* possible d'observer des cas de fécondation croisée non seulement entre races cultivées, mais même entre une espèce sauvage et une variété cultivée. C'est ainsi que M. **Crépin**, professeur à Grignon, a découvert dans un champ d'avoine Pluie d'Or une plante hybride entre cette variété et l'avoine folle, espèce sauvage qui s'y trouvait comme impureté. La nature hybride de cette plante fut révélée par l'observation de sa descendance dans les générations suivantes, qui manifestèrent une forte disjonction, avec l'apparition de multiples formes intermédiaires entre les deux géniteurs.

D'autre part, M. **Bœuf**, chef du service botanique de Tunisie, a, à diverses reprises, constaté des croisements naturels entre l'avoine rouge d'Afrique et l'avoine stérile.

Toutefois, il est possible de considérer ces quelques cas comme exceptionnels, ce qui permet, par suite, de cultiver côte à côte les diverses variétés d'avoine sans crainte sérieuse de croisements naturels.

La technique de l'hybridation, chez cette céréale, se rapproche, dans ses grandes lignes, de celle qui est généralement usitée chez le froment; elle en diffère toutefois notablement en ce qu'elle est toujours plus difficile à pratiquer et que, d'autre part, elle est beaucoup plus fréquemment suivie d'insuccès pour diverses raisons dont nous indiquerons un peu plus loin les principales.

Les croisements doivent toujours être effectués entre deux individus pris dans des lignées pures, c'est-à-dire dans des parcelles où toutes les plantes sont **sœurs**, étant issues de la même plante **autofécondée** et possédant, par suite, le même pouvoir héréditaire; il faut, de plus, connaître exactement les diverses qualités physiologiques des deux géniteurs, afin de pouvoir opérer le croisement dans le sens que l'on s'est proposé d'atteindre.

Dans la parcelle de la variété qui a été choisie comme géniteur femelle, on marque à l'aide de tuteurs plusieurs panicules vigoureuses, qui ne sont encore qu'un tiers ou moitié dégagées de la dernière gaine foliaire, car, à un degré plus avancé de développement, la panicule pourrait déjà présenter des fleurs **autofécondées**. Maintenant, on n'opère que sur les épillets de l'extrémité de la panicule et des principaux rameaux, en supprimant ceux qui sont trop voisins des précédents; on laisse cependant intacts les autres épillets de l'inflorescence, en marquant toutefois à l'aide de fils de laine la séparation entre les deux groupes d'épillets.

Après s'être assuré que, sur les panicules envisagées, les étamines avaient encore leurs anthères closes, il convient de procéder à la castration, qui doit être faite avec d'infinies précautions, pour ne pas mutiler les pièces florales, car dans le cas contraire ces dernières se dessèchent postérieurement et l'amande avorte complètement ou en partie.

Sur certains ouvrages traitant de la technique de l'hybridation chez cette céréale, il est dit que l'on doit laisser deux fleurs aux épillets **triflores**, nous considérons cette pratique comme absolument défectueuse, car il n'est pas possible d'opérer au même moment l'ablation des étamines sur les deux premières fleurs d'un même épillet, pour la raison que la

deuxième, beaucoup moins avancée, présente une trop grande mollesse de ses diverses pièces florales, qui ne sauraient être **entr'ouvertes** pour la castration sans être plus ou moins fortement détériorées.

Selon nous, il est donc préférable de ne conserver que la première fleur de l'épillet et de supprimer les autres; il est même possible de n'en supprimer aucune et l'on castré la première sans toucher aux autres, car celles-ci ne sont susceptibles d'être **autofécondées** que quelque temps après, alors que la première est déjà **pollinisée** depuis quelque temps, rendant ainsi inopérante la présence d'un autre pollen. **Les** deuxièmes grains **autofécondés** sont quelque temps après supprimés avec de petits ciseaux.

Castration des étamines. — Comme au moment où l'on doit pratiquer cette opération, les filets des étamines sont très courts et que les trois anthères dressées et réunies en faisceau ne dépassent guère les styles plumeux, il convient de bien se garder de blesser ces derniers et de saisir seulement les anthères par leur sommet, à l'aide des pointes d'une pince fine. Pour faire cette ablation la méthode la plus pratique consiste à tenir l'épillet dressé entre le pouce et l'index de la main gauche; de l'autre main, en se servant d'une pince fine mais à pointes mousses, on écarte délicatement les **glumelles**, et avec un peu d'habitude on saisit par le sommet les trois étamines une à une, ou même en une seule fois ce qui est très possible, car à ce moment elles sont généralement accolées les unes aux autres. L'étamine antérieure est ordinairement facile à enlever; il n'en est pas toujours de même pour les deux autres qui, parfois, restent logées dans les deux sillons de la **glumelle** supérieure **bicarénée**, et souvent, dans ces conditions, il est difficile de les en extraire sans blesser cette **glumelle**. Une fois cette opération terminée, il est nécessaire de laisser la panicule dans cet état jusqu'à ce que le gynécée soit bon à être fécondé, ce qui est indiqué par l'épanouissement des styles plumeux et l'apparition à leur surface de fines gouttelettes d'un liquide sirupeux. Alors, à ce moment, ayant recueilli le matin des étamines bien jaunes et prêtes à s'ouvrir sur la variété qui

a été choisie comme père, on en introduit une ou deux entre les **glumelles** de chaque fleur précédemment castrée, on referme ensuite les **glumelles** et la fécondation est ainsi opérée. Quand la température s'élève dans la journée, les anthères introduites s'ouvrent en émettant leur pollen, qui vient féconder pour ainsi dire naturellement la fleur.

Pour que les étamines, ainsi introduites, ne tombent pas, nous conseillons de toujours les placer, avec la pince, verticalement contre la **glumelle** supérieure **bicarénée** où elles restent maintenues après que l'on a rapproché les **glumelles** dans leur position normale.

La pollinisation peut également être effectuée autrement; on récolte du pollen sur un petit verre de montre, pour en déposer, le moment venu, sur le stigmate, soit à l'aide d'une petite spatule ou encore d'un fin pinceau. L'emploi de ce dernier n'est pas toutefois des plus recommandables, car il est toujours à craindre qu'il ne soit resté quelques grains d'une autre sorte entre les soies. Dans le cas où l'on ne disposerait que de fort peu de pollen, on peut se servir avantageusement d'un petit bâton de celluloid, terminé en pointe comme un crayon finement taillé. On frictionne vivement sa pointe à l'aide d'un chiffon de laine, ce qui lui donne la propriété d'attirer les grains de pollen et permet de rendre leur transport plus facile, plus sûr.

La pollinisation doit toujours être effectuée par temps calme, en dehors des heures chaudes de la journée, de préférence le matin. Lorsque l'opération est terminée, on attache au chaume une petite étiquette, portant l'indication des géniteurs ainsi que la date à laquelle a été fait le croisement; pour terminer, l'inflorescence est introduite dans un sac à raisin, ou mieux dans un sac spécial en gaze, que l'on fixe et qui est maintenu dressé à l'aide d'un tuteur; si cette précaution est particulièrement bonne à prendre pour éviter les déprédations des oiseaux et de certains insectes parasites tels que les Oscines, elle a, par contre, l'inconvénient d'attirer l'attention de certaines personnes indésirables passant dans le voisinage.

Au bout de quelques jours, il est possible de se rendre

compte si la pollinisation a été suivie de succès, car dans ce cas on constate que le jeune ovaire a considérablement grossi, tout en restant à l'état vert.

Il est un point sur lequel nous ne saurions trop insister : c'est sur la difficulté que l'on rencontre à obtenir des grains normalement constitués et susceptibles de germer; la plupart du temps, l'avortement est complet; parfois cependant l'on obtient un grain maigre et ridé, susceptible, cependant, de donner naissance à un germe viable.

D'après les nombreuses observations que nous avons été à même de faire à ce sujet au cours des multiples hybridations que nous avons effectuées dans nos champs d'expérience, il ressort que la plupart du temps les échecs que l'on obtient sont la conséquence inéluctable des mutilations involontaires qui sont faites pour arriver à écarter suffisamment les glumes et les **glumelles**, afin de pouvoir, à l'aide de pinces fines, enlever les étamines; mutilations qui seront encore répétées un ou deux jours après, lorsque l'on reviendra pour effectuer la pollinisation, car l'on sait, **ainsi** que nous l'avons dit précédemment, que le pollen qui serait déposé sur le stigmate non encore arrivé à son degré de maturation physiologique, serait absolument inopérant.

Certains auteurs, et en particulier **Latouwers**, indiquent que le meilleur moment pour effectuer la castration avec le moins de difficulté serait celui où les extrémités des **glumelles** étaient un peu entrebâillées, phénomène qui est l'indice du commencement de l'**anthèse**. Nous ne partageons pas absolument cette manière de voir, car il y a lieu de remarquer que le laps de temps qui **s'écoule** chez une fleur entre le début et la fin de l'**anthèse** est relativement très court, l'étant d'autant plus que la température ambiante est **plus** élevée, ce temps étant inférieur à quinze minutes. Il est donc plutôt rare qu'il soit possible, sur une panicule déterminée, de profiter de ce phénomène pour avoir plus de facilité pour castrer la fleur; il convient enfin de remarquer que cet écartement des pièces florales n'a pas toujours lieu, soit que le temps est couvert et pluvieux, soit encore que les **glumelles** soient épaisses et dures, s'opposant à leur écartement sous l'influence de la turgescence

des **glumellules** ; nous avons signalé ce cas en particulier pour les avoines Blanche de Pologne, Storm-King, Gloire d'Ostende, Jaune Grosse des Ardennes, Noire Excelsior, etc.

Nous ne croyons pas que l'on puisse escompter obtenir plus de 12 à 15 % de fleurs hybridées aptes à donner un grain susceptible de germer normalement.

Dans le cas d'une réussite bien supérieure, il y aurait lieu d'envisager la possibilité d'un certain nombre de fleurs auto-fécondées avant ou au cours de **l'ablation des** étamines.

Il est à noter, toutefois, que ce cas ne peut se présenter que fort exceptionnellement pour un **hybrideur** scientifique qui sait reconnaître d'après le degré d'élongation des filets des étamines et d'après l'examen à la loupe de ces dernières, si les sacs polliniques sont encore clos ou s'ils commencent à **s'entr'ouvrir** à leur partie supérieure.

Les grains hybridés, ainsi obtenus à la suite du croisement de deux races différentes, sont semés en pépinière sous châssis, ainsi que quelques grains des deux géniteurs. Ces trois petits lots sont repiqués dans le champ d'expériences côte à côte, dans les mêmes conditions, pour qu'il soit possible d'établir des comparaisons entre les caractères de végétation des enfants et de leurs ascendants.

Nous rappellerons que l'on est convenu, dans le langage génétique, de désigner par la lettre  $F_1$  la première génération hybride résultat des croisements et par les lettres  $F_2$ ,  $F_3$ ,  $F_4$ , etc. les générations suivantes.

Première génération hybride ou  $F_1$ . — Tout d'abord, nous devons faire observer que ni les avoines, ni les blés ne suivent rigoureusement les lois de Mendel; ce fait étant vraisemblablement la conséquence de leur origine ancestrale hybride.

Si, chez l'avoine, la descendance en  $F_1$  se comportait suivant la loi de Mendel, cette première génération devrait être uniforme, toutes les plantes devant offrir les mêmes caractères, devant toutes posséder les mêmes unités héréditaires appelées facteurs. Or, très souvent, surtout quand les géniteurs diffèrent fondamentalement l'un de l'autre par un grand nombre de facteurs morphologiques et physiologiques, dans



leur descendance il se manifeste une hérédité intermédiaire : tous les enfants ne sont pas semblables, certains présentant en même temps des caractères propres au père et à la mère.

Si l'on croise, par exemple, une avoine à grain blanc : l'avoine de **Ligowo**, par exemple, par une avoine à grain noir telle que l'avoine noire de Brie, souvent l'on obtient en  $F_1$  quelques plantes possédant des grains gris.

D'après nos très nombreuses observations, cette disjonction se manifestant dès la  $F_1$  présente une très grande importance au point de vue de la réussite; et il convient, dès cette première génération, de récolter séparément les plantes qui possèdent déjà des caractères communs aux deux parents.

Toutefois, il n'en est pas toujours ainsi. Dans des croisements effectués dans nos champs d'expériences entre l'avoine Noire de Brie et l'avoine Blanche de **Ligowo**, à la première *génération*, toutes les plantes ont été à grain noir, mais à la deuxième génération, une large disjonction a eu lieu, donnant une forte proportion de plantes à grains noirs, une notable proportion de plantes à grains gris, et seulement quelques-unes à grains blancs.

À la fin de la deuxième génération, il est nécessaire de récolter isolément chaque plante, car, dans la **même** lignée, les diverses plantes n'ont pas la même composition génétique; étant susceptibles de se comporter fort difficilement à la troisième génération, ainsi que nous allons du reste le voir plus loin. Ces pieds d'avoine sont arrachés avec précaution lorsqu'ils sont suffisamment mûrs et conduits au laboratoire, où ils sont étudiés un à un, chacun portant un numéro d'ordre sous lequel il est enregistré sur le livre généalogique, accompagné de tous ses caractères signalétiques; seules, les plantes défectueuses sont supprimées; les autres sont battues séparément et ensachées, le sachet portant le numéro du livre généalogique et l'indication du croisement. Exemple : avoine **Ligowo** X Brie —  $F_2$  — Pied 10.

Au printemps suivant, les semences de chacune de ces plantes, ainsi qu'un échantillon de chacune des variétés prises comme géniteurs, sont **resemés** côte à côte en petits carrés

d'essais ayant même surface avec même nombre de grain semés.

Pour éviter les manques qui, dans ces conditions, sont toujours existants en plus ou moins grand nombre, il est plus avantageux à cette génération de semer les petits lots d'hybrides en pépinière, pour les repiquer ensuite dans le champ d'expériences en carrés de même surface, renfermant le même nombre de rangs et de pieds, le repiquage ayant lieu quand les plantes commencent à développer leur troisième feuille. Ces plants ne doivent pas être enterrés plus profond qu'ils ne l'étaient en pépinière, autrement le tallage ne pourrait se faire normalement.

Plus tard, au cours de la végétation, l'on constate que, parmi tous ces petits carrés représentant à l'intérieur de chacun des **plantes-sœurs**, certains d'entre eux montrent une grande uniformité, tandis que, **distritués** très irrégulièrement parmi ces derniers, il en est d'autres qui se montrent comme composés d'individus très dissemblables comme mode de tallage, hauteur, port de panicule, couleur et forme du grain, précocité, etc.

Pour pouvoir comprendre les raisons naturelles pour lesquelles il en est ainsi, il nous est nécessaire de donner quelques explications sommaires sur la façon avec laquelle se fait la disjonction au cours de la deuxième génération.

Parmi tous les descendants en  $F_2$  (c'est-à-dire dans la deuxième génération) les uns sont identiques au père, **d'autres** à la mère et le reste diffère plus ou moins de l'un ou de l'autre, au moins pour certains caractères, et est de nature hybride.

Ceux qui ont ainsi fait retour soit au père, soit à la mère, se reproduisent fidèlement dans les générations suivantes et donnent naissance à des lignées pures; en génétique, on les désigne sous le nom *d'homozygotes*, chez eux **l'œuf** fécondé résulte de la fusion de deux gamètes de même nature.

Quant aux plantes hybrides de  $F_2$ , elles vont se comporter différemment les unes, des autres en  $F_3$ , suivant leur composition génétique.

Les unes vont donner naissance à des lignées pures hybrides

parce que la plante mère, d'où elles sont issues, était homozygote; les autres, au contraire, vont produire une population hybride hétérogène, parce que leur plante mère était hétérozygote, chez **qui l'œuf** fécondé résultait de la fusion de deux gamètes dissemblables.

Il résulte donc de ce que nous venons de voir que les lignées hybrides homozygotes que l'on obtient à la troisième génération, sont des lignées pures représentant des races nouvelles parmi ces dernières; on cherchera en suivant la méthode que nous avons décrite précédemment dans la sélection individuelle quelles sont celles qui sont réellement intéressantes, marquant quelque progrès sensible sur les ascendants, que ces progrès portent sur les caractères morphologiques ou physiologiques tels que la précocité, la résistance à la verse ou aux maladies, etc.

Doit-on supprimer toutes les lignées hétérozygotes qui se manifestent en **F<sub>2</sub>**?

Oui, dans l'ensemble; on conservera toutefois comme souches nouvelles les plantes intéressantes ou remarquables que l'on aurait pu y découvrir; dans la génération suivante, ces nouvelles lignées, ainsi constituées, vont à nouveau être le siège de disjonctions, d'où sortiront des plantes hétérozygotes et des homozygotes, cette constitution génétique étant mise en évidence par l'examen de leur descendance à la génération suivante. Ces nouvelles lignées pures seront jointes aux premières pour constituer, dans le champ d'expériences, des essais comparatifs entre eux et avec les parents; au bout de quelques années, on sera définitivement fixé sur la valeur des meilleures lignées hybrides; il ne restera plus qu'à les multiplier le plus rapidement possible pour pouvoir en doter la culture.

La méthode de l'hybridation conduit-elle toujours au but que l'on s'était proposé d'atteindre?

Peut-on, sans difficultés sérieuses, obtenir, à la suite de croisements, de nouvelles races possédant, réunies, les **qualités** des ascendants?

Le succès d'une pareille entreprise se réalise bien de temps en temps, à intervalles certes très espacés.

Nous avouons à ce sujet, sans fausse honte, qu'au cours

de notre longue carrière **d'hybrideur**, nous avons déjà marqué bien des mécomptes et bien des déceptions; de loin en loin, heureusement, un succès obtenu vient nous récompenser de nos peines.

Pour bien fixer les idées sur les difficultés que l'on rencontre souvent, nous nous proposons de citer quelques exemples qui en témoignent d'une façon indiscutable.

Nous rappellerons d'abord les efforts que nous avons faits depuis plus de vingt ans pour chercher à créer de nouvelles races d'avoines d'hiver; dans ce but, nous avons multiplié les croisements en particulier entre l'avoine noire d'hiver et l'avoine noire de Brie, entre l'avoine grise d'hiver et les avoines de **Ligowo**, noire de Brie, noire d'Algérie; nous avons bien obtenu, de ce fait, des lignées hybrides qui s'annonçaient, au moins pour certaines, fort intéressantes; mais lorsqu'est survenu un hiver un tant soit peu rigoureux, toutes ces lignées ont *été* détruites parce qu'elles ne possédaient pas le même degré de rusticité que celui de l'ascendant le mieux doué sous ce rapport : avoine grise d'hiver ou avoine noire d'hiver.

En conséquence, pour arriver définitivement à nos fins, avons-nous dû recourir à la méthode de la recherche des mutations chez ces avoines d'hiver.

Signalons également les avoines **Ligowo-Brie**, obtenues à l'Institut agronomique à la suite d'une hybridation effectuée entre ces deux excellentes races.

Il ne fait pas de doute qu'en exécutant ces croisements **l'hybrideur** avait pour directives d'obtenir de nouvelles avoines ayant la précocité de l'avoine de **Ligowo** et le beau grain noir à écales minces de l'avoine de Brie. Ces desiderata n'ont été en somme, qu'en partie satisfaits, car ces hybrides ainsi obtenus peuvent être caractérisés en deux mots : ce sont des avoines de **Ligowo** à grain noir avec les **glumelles** assez épaisses, les grains étant, d'autre part, sur le talon ainsi que sur les flancs dorsaux, pourvus de soies raides beaucoup plus développées qu'elles ne le sont chez l'avoine noire de Brie, l'avoine de **Ligowo** en étant dépourvue.

Enfin, dans des croisements effectués il y a sept ans entre les avoines noire de Brie et noire de **Mesdag**, nous avons

espéré, nous basant en cela sur la théorie, pouvoir obtenir, par exemple, des avoines hybrides rappelant l'avoine de Brie avec la précocité de l'avoine de **Mesdag**, ou encore des avoines hybrides ayant la précocité et la végétation de l'avoine de **Mesdag**, avec le beau grain de la Brie; contrairement à ce que nous étions en droit de supposer, les disjonctions en  $F_2$  et  $F_2$  ne nous ont rien donné dans ce sens.

Par contre, en croisant l'avoine blanche de **Ligowo** améliorée par l'avoine jaune de **Probster**, nous sommes parvenus à obtenir l'avoine jaune hâtive d'**Yvois**, race actuellement aussi estimée en France qu'à l'étranger, cet hybride possédant réunis la précocité, la beauté de grain et le grand rendement de l'avoine de **Ligowo**, joints à la teinte jaune pâle et à la finesse d'écales de l'avoine de **Probster**.

En résumé, la pratique de l'hybridation est certainement l'un des meilleurs moyens que possède le sélectionneur pour arriver à créer de nouvelles races méritantes, mais c'est là, on peut le dire en toute sincérité, un travail difficile, fort dispendieux et de longue haleine, ne donnant le plus souvent qu'une proportion excessivement faible de nouvelles plantes susceptibles d'être multipliées pour venir concurrencer ensuite les bonnes races déjà existantes en grande culture.

Il convient enfin de signaler qu'en dehors de l'amélioration après hybridation artificielle, le génétiste dispose encore de deux autres méthodes qui, sans présenter toutefois l'importance capitale de cette dernière, peuvent **intervallement** donner d'excellents résultats; ces deux méthodes consistent dans l'utilisation des croisements spontanés, naturels et dans la recherche dans les cultures d'avoines sélectionnées de mutations. Nous rappellerons que l'on désigne ainsi des variations brusques, qui présentent des caractères nouveaux, héréditaires, c'est-à-dire se transmettant fidèlement à leur descendance.

Parfois, un hybride naturel pourra être pris pour une mutation; c'est ce qui a lieu lorsque la plante hybride que l'on découvre est un homozygote, car dans ce cas elle donne naissance à une lignée pure, homogène, comme cela a également lieu pour une véritable mutation.

Ces productions sont beaucoup plus fréquentes qu'on ne le suppose généralement; comme exemples, nous citerons en particulier nos nouvelles avoines : noire d'hiver des Ardennes et blanche d'hiver des Ardennes, qui correspondent à des mutations de l'avoine grise d'hiver; de même nos avoines noire à grappes de **Michamp** et noire à grappes **d'Orchamp** ne sont que des mutations unilatérales des avoines noire **Joanette** et noire hâtive d'Étampes.

Nous signalerons encore, enfin, bien qu'elles n'aient aucun intérêt au point de vue agricole, l'avoine grise d'hiver **stériloïde** et noire Rival **fatuoïde**, obtenues dans nos champs d'expériences, avoines qui représentent des mutations très spéciales, dont les épillets offrent les caractères fondamentaux des avoines sauvages : **sterilis** et **fatua** (avoine stérile et avoine folle).

---

## CHAPITRE IX

### NETTOYAGE DE L'AVOINE

#### IMPURETÉS — TARARES — TRIEURS — BROSSAGE ÉPOINTAGE — CALIBRAGE — DÉCORTICAGE

Les impuretés de l'avoine. — Après le battage d'une avoine il existe en mélange avec le grain des corps étrangers qui constituent les impuretés.

Celles-ci peuvent être réparties en trois groupes :

1° Les pierrailles et petites mottes de terre, provenant du terrain sur lequel la céréale a été récoltée;

2° Les débris de paille ou de panicule, appartenant à l'avoine considérée;

3° Les graines et les fragments (capsules, gousses, etc.) des plantes adventices qui se trouvaient dans la récolte d'avoine.

A l'aide d'instruments spéciaux, les tarares et les trieurs, dont nous donnerons plus loin la description, il est possible d'éliminer facilement la plus grande partie de ces impuretés, qui constituent alors les *déchets*.

Dans ces déchets provenant d'avoine noire d'hiver de Belgique et d'avoine grise d'hiver cultivées dans notre région, nous avons relevé la composition suivante :

	AVOINE noire d'hiver		AVOINE grise d'hiver
Grains maigres et amandes .....	67,6%		87,0%
Terre et pierre .....	9,2		2,32
Renoncule des champs .	10,3	Pavot des champs . . .	6,19
Ravenelle .....	7,5	Vescerons et vesce . . .	4,05
Vulpin des champs .	3,4	Gaillet .....	0,61
Gremil, Nielle des blés, Vescerons, Oseille sauvage, Liseron, Chien- dent, Paturin com- mun, etc. ....	1,67	Grains d'orge et capsules de liseron .....	0,58

Les impuretés que l'on peut trouver dans les avoines sont donc très variables comme proportion et espèces, non seulement d'une région à une autre, leur flore étant généralement fort différente et possédant le plus souvent des espèces propres caractéristiques, mais aussi dans la même région, comme le montre bien le petit tableau précédent; elles dépendent en partie de la nature des cultures précédentes et de l'état de propreté du sol après ces cultures.

C'est évidemment dans les récoltes après plantes sarclées que l'on obtient les avoines les plus propres, et, par suite, le moins de déchet. Pour les belles avoines de semence, on parvient, à l'aide des instruments perfectionnés dont on dispose actuellement, à séparer tous les corps étrangers et à trier mécaniquement les grains lourds de taille régulière, correspondant aux grains externes lourds et bien pleins.

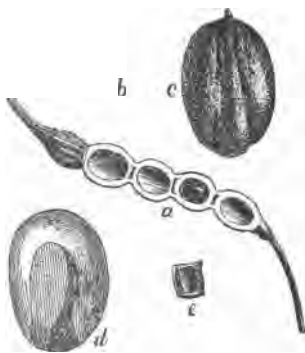


Fig. 63. — Ravenelle.

Dans les avoines commerciales courantes, où le nettoyage n'est jamais poussé aussi loin, il reste presque toujours une faible proportion de graines étrangères, dont la grosseur se rapproche sensiblement de celle du grain de l'avoine, telles que des *grains d'orge*, de *blé*, de *seigle*, de *vesces*, d'*avoine folle*, parfois aussi quelques grains de *Nielle*, d'*Ivraie enivrante* et des fragments de *cosses de Ravenelle*.

L'*avoine folle* se distingue facilement par sa taille se rapprochant sensiblement de celle des grains d'avoine, par son arête longue, tortillée, et sa *glumelle* inférieure *bidentée*, chargée ainsi que la baguette de longs poils roux. Elle est extrêmement répandue dans les terres sèches du Midi et du Sud-Ouest; nous indiquerons plus loin la manière de la détruire.



Les légumineuses assez volumineuses que l'on trouve parfois dans les lots d'avoines sont des grains de vesces et de gesses sauvages.

La *Ravenelle* (fig. 63) a une silique ou gousse indéhiscence qui se désarticule en articles de 3 ou 4 millimètres de diamètre, renfermant une graine ayant beaucoup d'analogie avec celle du radis cultivé, avec lequel cette mauvaise herbe a beaucoup d'affinités au point de vue botanique.



Fig. 64. — Nielle.

La gaine de *Nielle* (*Agrostemma* ou *Lychnis githago*) (fig. 64) est une graine noire de 3 millimètres à 3<sup>m</sup>5, bien caractérisée par sa forme légèrement échan-

crée et déprimée à l'ombilic, et son écorce couverte de nombreuses aspérités avec un aspect chagriné; en coupant ou écrasant cette graine, on trouve à l'intérieur un *périsperme* d'une blancheur immaculée. Cette graine est très abondante dans les avoines exotiques et en particulier dans celles provenant de Suède ou de Russie,

C'est une graine fort nocive et qui, ingérée en grande quantité par les animaux, peut déterminer des troubles, dans la digestion, suivis parfois de mort.

L'*Ivraie enivrante* (*Lolium temulentum*) est également un poison violent; toutefois, dans les avoines, elle n'est pour ainsi dire jamais en quantité suffisante pour produire des accidents.

Ces graines d'*Ivraie enivrante* ont beaucoup d'analogie avec celles du

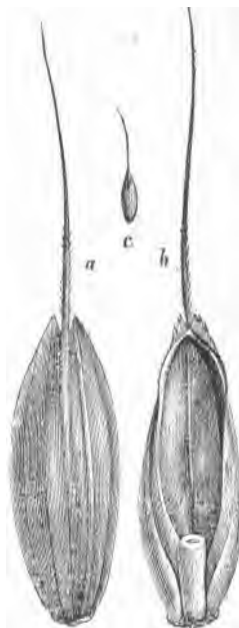


Fig. 65. — Ivraie.

ray-grass d'Italie, dont elles se distinguent principalement par la longueur de leur arête et leurs plus grandes dimensions (7 millimètres sans compter la barbe), tandis que le ray-grass d'Italie n'a que 5 millimètres à  $5\text{ mm}$  dans les mêmes conditions.

La *Renouée à feuille de patience*, dont la graine est méplate,

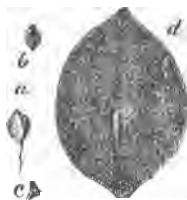


Fig. 66. — Renouée liseron.

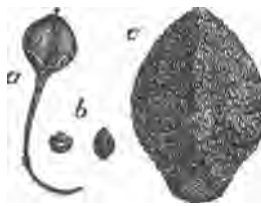


Fig. 67. — Liseron des champs.

noire et luisante, la *Renouée liseron* (fig. 66) à graine noire, rappelant assez comme forme celle de la graine d'oseille, et le *Liseron des champs* dont la tige fine s'enroule après les chaumes des avoines et en détermine la verse (fig. 67).

Après avoir ainsi indiqué brièvement les principales impuretés de l'avoine, nous allons décrire sommairement les appareils généralement employés pour les éliminer.

Tarares. — Les tarares sont des appareils peu coûteux qui servent à éliminer **mécaniquement** les matières étrangères que l'avoine renferme, en mettant à profit la différence de poids et de volume de ces matières.

Ceux de la petite culture se **manœuvrent** à bras; dans la grande culture, ils sont généralement appliqués aux batteuses ou actionnés par un moteur, ainsi que cela a lieu également.

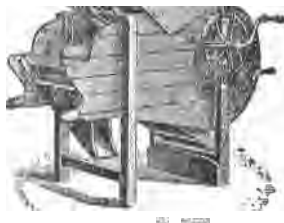


Fig. 68. — Tarare cribleur ventilateur. (Amiot et Bariat, à Bresles.)

dans le commerce et l'industrie, où l'on emploie principalement les *tarares dits à grand travail et à très grand débit*. Il est facile de trouver un tarare correspondant à ses besoins, car on construit de ces appareils pouvant travailler de trois

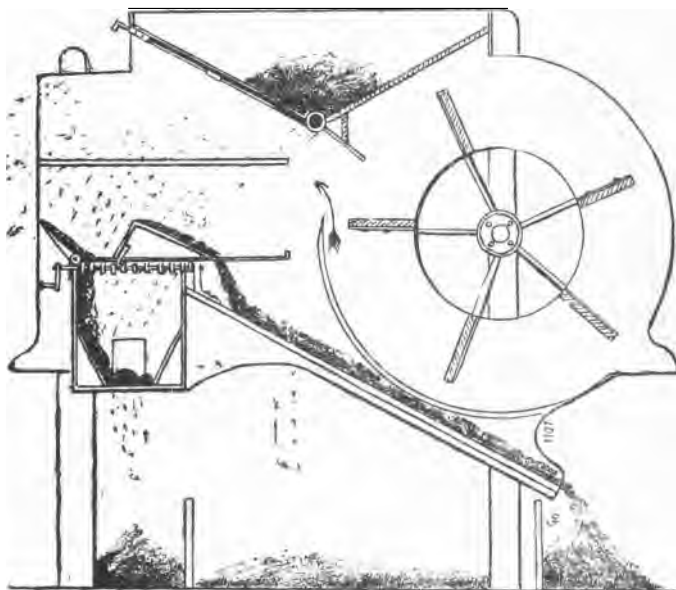


Fig. 69. — Coupe d'un tarare.'

à cinquante sacs et plus (1) à l'heure selon leurs dimensions.

Les principaux types employés sont :

Le tarare simple (comportant seulement un ventilateur); le tarare aspirateur; le tarare cribleur avec grilles; le tarare cribleur avec grilles et cribles en tôles perforées; le tarare cribleur émotteur, aspirateur insufflateur, cribleur.

Les cribles sont généralement plats et disposés en pente plus ou moins accentuée. Ces instruments ont remplacé à peu

---

(1) Tarares industriels.

près **partout** le petit *van*, sorte de panier évasé en osier qui, malgré la simplicité, ne donnait de bons résultats qu'entre les mains des personnes ayant acquis, par une assez longue pratique, la manière de le bien **manœuvrer**.

Le principe du **tararage** (fig. 79) est de faire passer, par l'action d'un ventilateur composé d'une roue à palettes tournant rapidement dans un tambour cylindrique, une colonne d'air à travers une mince couche d'avoine, de façon à **chasser** les poussières, les balles, les impuretés légères et même les

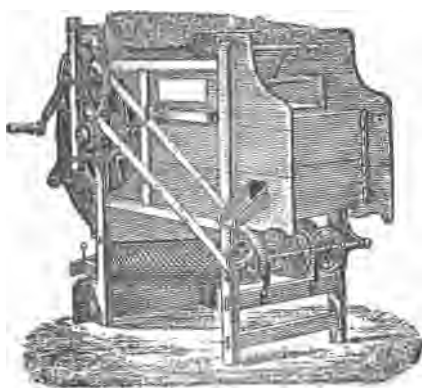


Fig. 70. — Tarare cribleur à plusieurs cylindres.

grains d'avoine de faible densité. La force du courant d'air déterminé par les palettes fixées sur l'axe de la roue dépend de la dimension de l'ouverture (réglable à volonté dans les bons appareils) par laquelle s'effectue l'appel d'air, de la dimension des palettes, et de leur vitesse de rotation. Une petite vanne adaptée à la trémie qui reçoit l'avoine à nettoyer, sert à régler la sortie du grain. Dans les tarares cribleurs, l'action du ventilateur est complétée par celle des grilles ou des cribles, qui éliminent les impuretés trop lourdes pour être chassées par le courant d'air.

L'air est appelé au centre du ventilateur par des ouvertures percées dans les joues du tambour, et est chassé à travers

le mélange à nettoyer, pendant le passage de ce dernier sur le crible émotteur. L'émotteur est formé de grilles suspendues à des liens flexibles (chaînes, courroies, etc.) et légèrement inclinées du dedans au dehors.



Fig. 71. — Tarare aspirateur insufflateur cribleur. (Rose frères, à Poissy.)

Elles reçoivent de l'arbre du ventilateur, par une transmission appropriée, un mouvement de trépidation.

Le grain, contenu dans une trémie, tombe en nappe régulière sur ces grilles et, tout en subissant un émottage, il reçoit le courant d'air produit par le ventilateur. Un *ventelle* permet de modifier à volonté le cou-

rant d'air, qui doit toujours rencontrer le mélange pendant sa chute d'une grille sur l'autre de l'émotteur. Ainsi se trouvent séparés les corps plus légers que le bon grain, que le ventilateur chasse au loin, et les corps les plus gros (petites pierres, *otons*, etc.) qui, retenus sur des grilles, tombent de là au pied du tarare.

Le reste du mélange, qui a traversé presque verticalement l'émotteur, passe sur un crible incliné, à mailles étroites, animé d'un mouvement de va-et-vient qui opère un criblage. Le bon grain est recueilli au bas du crible, et tous les corps plus petits qui ont pu le traverser, grains cassés, avortés, grains de sable, sont ramassés au-dessous.

Les tarares ordinaires ne donnent que de l'avoine insuffisamment nettoyée, tandis que les tarares cribleurs parviennent à fournir de l'avoine de semence et de l'avoine marchande, qui ne risque pas d'être payée moins cher sur les marchés, où la dépréciation de l'avoine



Fig. 72. — Tarare spécial à grand travail pour avoine de consommation. (Briard, à Passy.)

est presque toujours supérieure à la moins-value résultant de la présence des impuretés.

Dans les magasins importants, docks, entrepôts, où l'avoine emmagasinée en quantité considérable séjourne parfois **long-temps**, et où un seul bateau peut apporter plus de 25.000 quintaux, le tarare remplit un rôle important : en aérant le grain, en l'empêchant de s'échauffer, de fermenter, de moisir, tout en aidant en même temps à faire disparaître *l'odeur de bateau* et en l'empêchant de contracter *l'odeur de magasin*, qui rendent tous deux la vente très difficile.

Dans le tarare aspirateur (1), le bon grain reçoit d'abord le courant d'air d'un ventilateur qui le débarrasse des halles, des menues pailles, etc. Il descend ensuite dans une cheminée dans laquelle circule en sens contraire l'air appelé au centre du ventilateur. Le bon grain continue sa chute jusqu'en bas, tandis que les poussières et les corps légers, échappés à la **ventilation**, sont emportés par l'**aspiration** et recueillis dans un c offre spécial. Une soupape règle automatiquement l'intensité de l'aspiration, qui pourrait, si elle était trop forte, entraîner les grains eux-mêmes.

Il y a donc une grande différence entre la *ventilation* qui chasse principalement les impuretés légères, et l'*aspiration* qui, agissant par la pesanteur spécifique du grain, retire, outre des impuretés, l'avoine rongée, mal développée, etc., c'est-à-dire isole les grains avariés ou autres n'ayant pas un poids normal.

La ventilation et l'aspiration sont deux opérations se complétant l'une par l'autre, et qui sont complétées elles-mêmes par le triage.

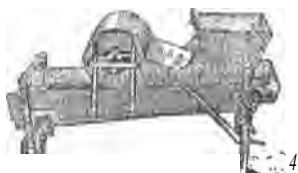


Fig. 73. — Cribleur trieur ventilateur. (Bullot, à Fontenay-lès-Louvres.)

(1) Paul Ferouillat.

**Trieurs.** — Les trieurs ont pour but d'éliminer, par criblage, les impuretés, et de séparer les bons grains d'avoine

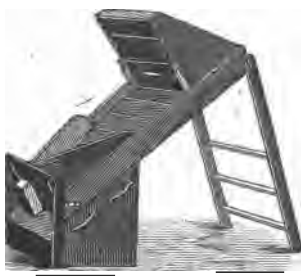


Fig. 74. — Cribleur nettoyeur pour avoine de consommation.

des mauvais grains, travail qui, dans les appareils les plus perfectionnés, est combiné avec celui de ventilateurs et d'aspirateurs adaptés aux trieurs.

Ils sont susceptibles d'être classés en quatre grandes catégories : les *cribleurs*, les *alvéolaires*, les *cribleurs alvéolaires* et les *cribleurs alvéolaires avec séparateurs*, selon qu'ils comportent des cribles en métal perforé, des cribles

en métal alvéolé, les deux réunis, ou enfin l'adjonction à l'ensemble d'un séparateur.

Nous regrettons que le cadre de ce livre nous oblige à ne consacrer que peu de lignes à ces instruments si utiles, qui constituent l'une des branches de l'industrie agricole où la fabrication française est des mieux représentée et a le moins à envier à l'étranger.

Il existe, en effet, un grand nombre de trieurs français très perfectionnés, qui font un travail parfait, aussi bien pour l'obtention de la semence (sélection mécanique dont nous avons parlé précédemment) que pour la préparation d'avoines de consommation très propres et même classées par grosseurs différentes.

On trouve dans les principaux systèmes d'excellents trieurs capables d'effectuer un travail répondant aux besoins de la petite culture, du commerce des avoines et des grandes installations industrielles. Selon leur force, ils



Fig. 75. — Trieur diviseur à distribution automatique et aspirateur. (Lhuillier, à Dijon.)

sont actionnés à bras ou par moteurs; ils débitent de 2 à 60 hectolitres à l'heure et même plus.

De même que pour les autres céréales, les cribles des trieurs d'avoine, des alvéolaires principalement, ont la forme cylindrique plutôt que la forme plate analogue à celle des sasseurs de meunerie. Ces cribles sont en toile métallique, en gaze spéciale pour tamis, et, le plus souvent, en tôle perforée et en zinc alvéolé. Le



Fig. 76. — Trieur à alvéoles en une seule partie. (Marot, à Niort.)

zinc estampé n'est guère employé que dans les batteuses, la forme particulière du trou facilitant la séparation de la paille et du grain grâce à l'estampage.



Fig. 77. — Trieur spécial pour avoine, orge, etc.

Les trieurs sont dits à simple effet ou à double effet. — Les premiers opèrent la séparation des graines rondes; les seconds éliminent les graines rondes et les graines longues; ils sont en une partie ou en deux parties, c'est-à-dire à dédoublement facultatif.

Les cribleurs (1) sont surtout employés pour calibrer les grains de même nature et pour isoler les grains et les corps étrangers plus gros ou plus

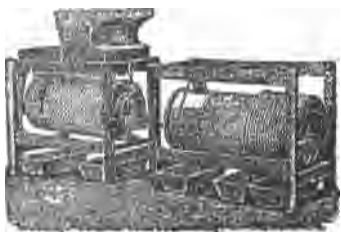


Fig. 78. — Trieur à alvéoles en deux parties, à reprise automatique. (Clert, à Niort.)

(1) Paul FEROUILLAT: *Dictionnaire de l'agriculture* (Librairie Hachette).



petits que le grain à trier. On tend cependant maintenant à les remplacer par les calibreurs dont nous parlerons un peu plus loin. Les cribleurs sont formés d'une ou plusieurs grilles

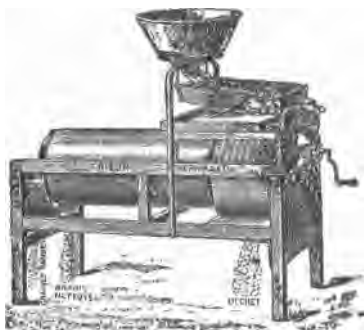


Fig. 79. — Trieur à alvéoles avec émotteur. (Trieur Pernoillet.)

en fil de fer ou en tôle perforée, dont les **ouvertures** varient de forme et de dimensions suivant la nature du grain à traiter et le résultat à obtenir. Pour faciliter et pour activer le passage des grains à travers ces ouvertures, on donne aux grilles un **mouvement** de va-et-vient, ou un mouvement de **rotation**, et, par suite, on distingue les cribleurs

plans à mouvement alternatif et les cribleurs cylindriques à mouvement rotatif.

Le travail du *trieur à alvéoles* (1) est basé sur le principe de la différence de forme des grains à séparer; c'est ce qui explique la perfection avec laquelle il extrait toutes les graines étrangères des avoines et des orges. Ces grains, à leur entrée dans le cylindre qui compose le trieur, sont mis immédiatement en contact avec ses parois formées de zinc alvéolé, c'est-à-dire entièrement garni de petites cases **sphéro-coniques**,

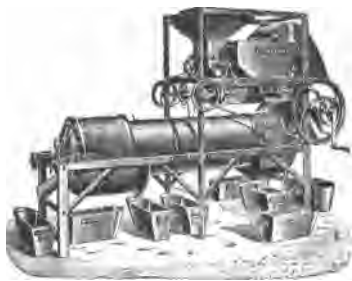


Fig. 80. — Trieur aspirateur à alvéoles à émotteur, et distribution automatique. (Lhuillier, à Dijon.)

(1) E. LAVALARD : *Le cheval dans ses rapports avec l'économie rurale et les industries de transport* (Librairie Firmin-Didot).

imbriquées les unes dans les autres, et présentant par cela même une certaine analogie avec les alvéoles de cire dont les abeilles tapissent les parois de leurs ruches. Les grains se logent dans les alvéoles où les graines **roides** sont entièrement contenues, tandis que les graines longues n'y introduisent que leur extrémité, une partie ressortant à cause de la longueur du grain. Le mouvement de rotation lent donné au cylindre fait passer successivement tous les points de sa circonférence sous *une série* de palettes placées à l'intérieur, et qui, montées d'en haut à charnière sur un couloir ou conduit, appuient leur autre extrémité sur l'alvéole; on comprend facilement que ces palettes rabattent les grains dépassant l'alvéole et les font sans cesse retomber au fond du cylindre dont la pente les amène aux trous ménagés tout autour, à l'extrémité, pour leur sortie. Les petites graines, au contraire, qui sont logées tout entières dans l'alvéole, ne subissent point le choc de la palette, et passent au-dessus jusqu'à ce que la rotation du cylindre les force à tomber sur la palette qui est en pente, et de là dans le couloir où une vis sans fin les amène à la sortie aménagée à l'extrémité du cylindre.

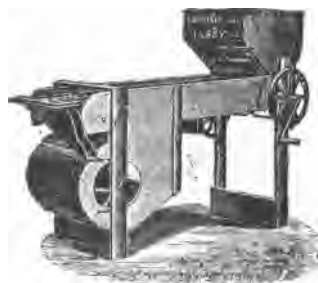


Fig. 81. — Cribleur épierreur.  
(Brichard, à Massy.)

Les trieurs agricoles fonctionnent habituellement seuls. Ils sont placés au niveau du plancher, élevés le long d'un mur sur des consoles, ou complètement suspendus au moyen d'étriers. Ces deux dernières combinaisons permettent la circulation en dessous de l'appareil, tout en facilitant l'ensachage direct.

Lorsqu'il s'agit de traiter de plus grandes quantités d'avoine, on peut accoupler les trieurs du grand modèle agricole par deux, par quatre, ou par six, etc. Ce procédé n'est plus guère employé maintenant, les constructeurs ayant établi des

installations complètes pour ces besoins spéciaux, et on utilise alors généralement plusieurs étages de l'établissement. Le diagramme de la page suivante schématise un système d'ins-

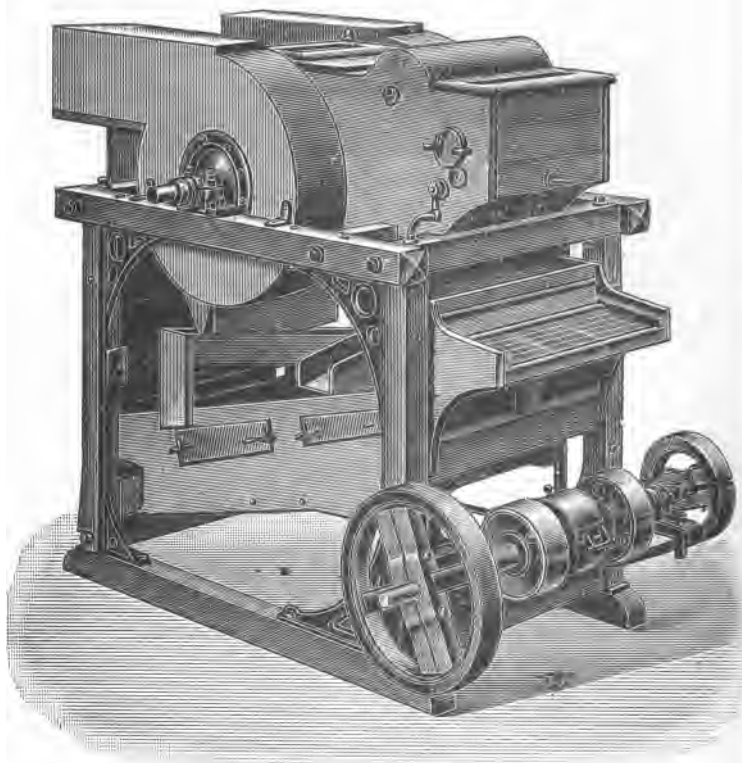


Fig. 82. — Émoteur aspirateur. (Marot.)

tallation préconisé par MM. Teisset, Rose et Brault, constructeurs à Poissy (Seine-et-Oise).

L'avoine à nettoyer est versée à la main dans la trémie d'engrainement, qui peut être, dans les grandes installations,

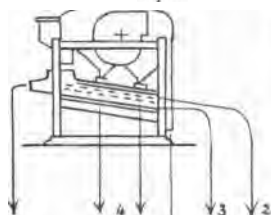


A la main

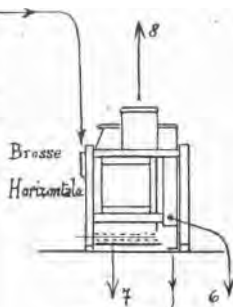
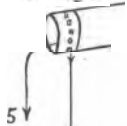
Trémie  
d'engrainement

Distributeur

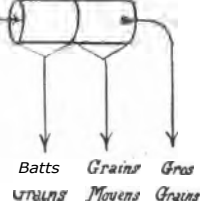
Nettoyeur-Séparateur-Aspirateur.



Trieur à grains ronds



Calibreur



Batts Grains Moyens Gros Grains  
(Semence)

1. Mottes, pailles ficelles, bois etc. -
2. 2<sup>e</sup> Emottage : pierres, caillottes
3. Petites imp. retes criblures, sable
4. Déchets d'aspiration (entrée et sortie du Séparateur)
5. Graines Rondes blé Seigle grains cassés
6. Déchets d'aspiration
7. Poussières lourdes
8. Poussières légères

Déchets

un silo d'alimentation de 10 ou même 50 quintaux et plus.

Un distributeur à palettes assure un débit régulier à la sortie de cette trémie et alimente un nettoyeur séparateur

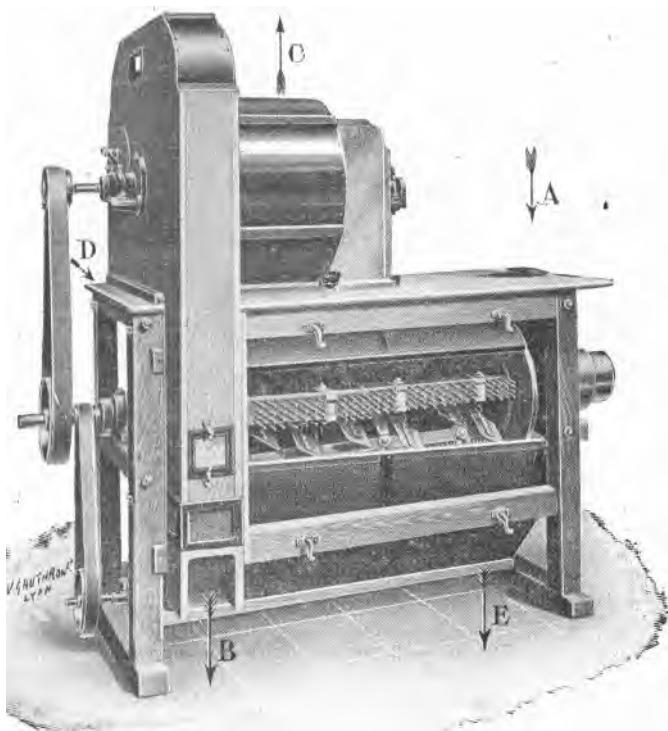


Fig. 83. — Brosse horizontale pour blé, avoine, etc., à simple aspiration.  
(Lhuillier.)

aspirateur. Cet appareil, qui effectue un important travail, élimine tous les corps légers : poussières, menues pailles, grains légers, etc. Grâce à son émotteur, il débarrasse également l'avoine des corps étrangers comme pierres, mottes de

terre. La ventilation énergique de ces appareils rassemble les poussières et déchets *légers* dans des chambres spéciales, conservant ainsi toute la salubrité aux salles d'épuration.

Après le premier nettoyage, qui complète en somme simplement le **tararage** sommaire subi par la céréale au cours du

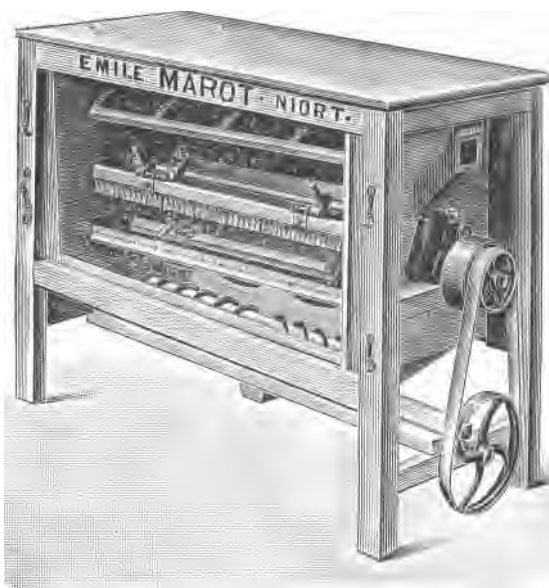


Fig. 84. — Brosse à céréales (vue coupe).

battage, et à l'aide des petits appareils de culture décrits précédemment, le grain est conduit automatiquement par simple pesanteur, chaînes à godets, vis d'*Archimède*, ou forts courants d'air, jusqu'au trieur à graines rondes. Celui-ci travaille de la même façon que les trieurs à alvéoles que nous avons décrits et élimine en 5 (Voir schéma) les graines rondes. Leurs dimensions ou leur **accouplage** en batteries varie seul, avec l'importance du débit demandé à l'installation.

A la sortie du trieur à graines rondes, l'avoine est conduite

par un des procédés énoncés plus haut (pesanteur, vis d'Archimède, etc.) jusqu'à une brosse horizontale destinée à enlever les extrémités molles du grain d'avoine, notamment les barbes,

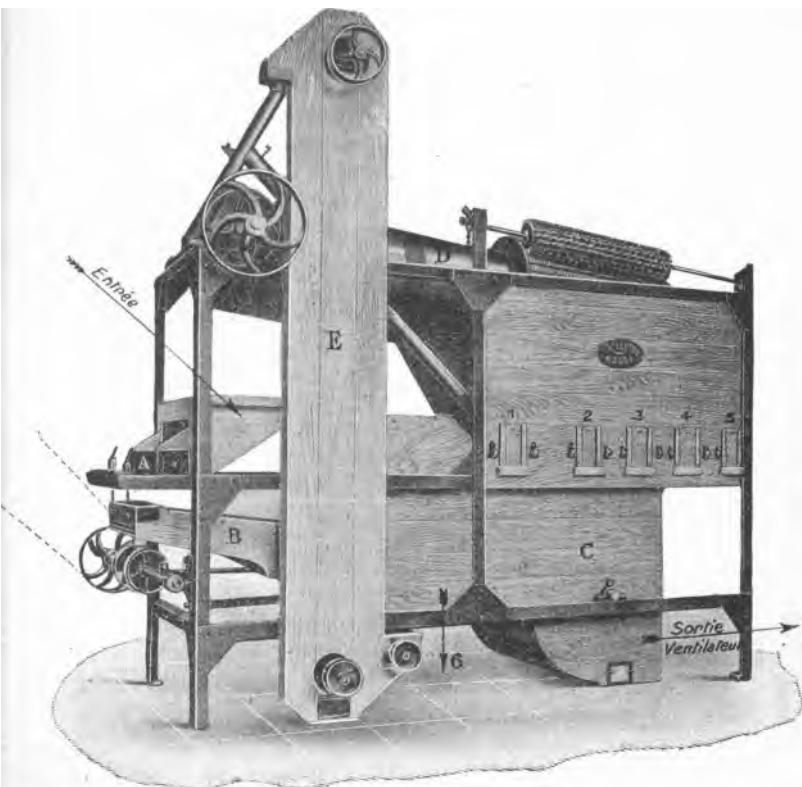


Fig. 85. — Le Selector (Lhuillier).

poils et duvets qui souvent retiennent des poussières fines, les spores des moisissures et des champignons. Ces éléments enlevés par la brosse n'ont aucune valeur alimentaire, sont souvent nuisibles, et dans le cas du nettoyage pour semence,

leur élimination contribue à rendre le grain plus sain, plus propre, coulant plus facilement et, par conséquent, facilitant la distribution dans les semoirs mécaniques et le réglage plus facile de ces instruments. Enfin, après la brosse, le grain est dirigé vers le calibreur, qui répartit la semence triée en trois grosseurs de grains qui, toutes trois, constituent de la semence, et dont l'utilisation peut avoir lieu, soit par catégorie (petits grains, grains moyens et gros grains), soit par mélange, dans des proportions à déterminer selon les cas, de chacune des catégories ci-dessus.

Sur le schéma figuré page 374 *bis*, en dehors des installations fixes utilisant au mieux les divers étages d'un même établissement et travaillant un gros tonnage, il a été construit des appareils de plus petit débit pouvant être utilisés dans les bonnes exploitations agricoles et réunissant sur un seul appareil l'ensemble des opérations ci-dessus. Le cliché de la page 377 donne un aperçu de l'un de ces appareils : le Selector.

En dehors des trieurs les plus répandus dont nous venons de parler, il existe des **trieurs spéciaux**, destinés aux épurations partielles et qui rendent des services dans les cas particuliers où on les **emploie**. **Voici** l'énumération d'un certain nombre de ces appareils qui sont utilisés presque exclusivement dans le commerce et l'industrie.

Cribles diviseurs rotatifs. Calibreurs. — Ils comportent des tôles perforées de trous rectangulaires et de trous ronds appropriés aux grains d'avoine à classer.

Trieurs diviseurs. Tamiseurs calibreurs. Cribleurs sasseurs plans. — Ces appareils à mouvement de va-et-vient ont des tôles analogues à celles ci-dessus, c'est-à-dire à perforations proportionnées à l'avoine à calibrer en plusieurs grosseurs.

Épierreurs. Émotteurs. — Servent à supprimer les mottes de terre, gros sable, pierres, **otons**, et d'une façon générale tous les corps étrangers et les grains plus volumineux que l'avoine. Ils sont souvent adaptés aux trieurs, mais ils ont alors des proportions plus réduites que dans les appareils travaillant seuls.



Bluteries. Râpes. — Ces appareils se composent d'un tambour hexagonal, rotatif, muni de tôle-râpe. Pendant le mouvement de rotation, l'avoine et ses impuretés étant projetées contre les parois du tambour, le grain perd sa poussière, les petites mottes de terre se brisent ou diminuent de volume, et finalement passent avec la poussière à travers les trous de la tôle-râpe.

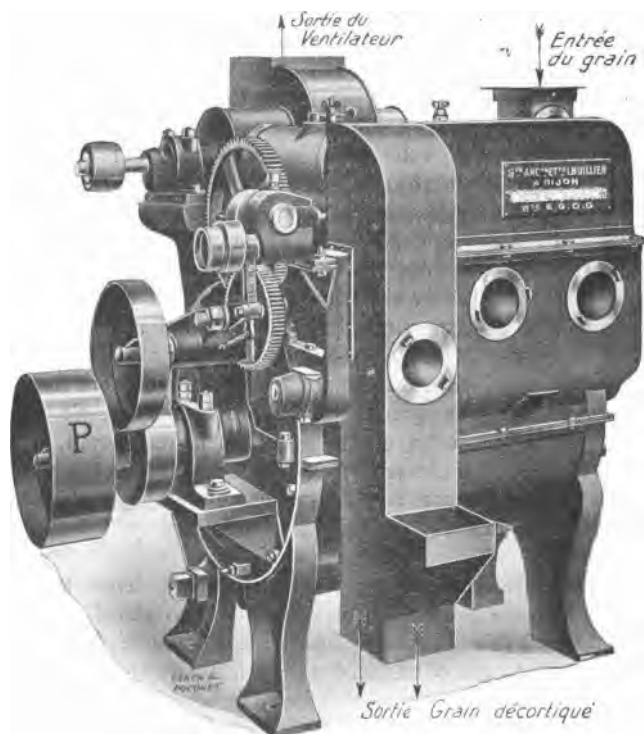


Fig. 86. — Machine à décortiquer. **Universum** ». (Lhuillier.)

Cribleurs centrifuges. — Ces cribleurs, peu employés pour les avoines, projettent et classent le grain à peu près par ordre de densité.

Séparateurs de graines rondes. Séparateurs de nielles. — Les noms indiquent suffisamment leur emploi; ils sont réservés principalement au travail des déchets provenant des trieurs.

**Décortiqueuse.** — Enfin, signalons la **décortiqueuse**, appareil destiné à enlever industriellement l'écorce de l'avoine pour ne laisser que l'amande. L'avoine ainsi décortiquée est employée pour des farines diverses dans l'alimentation humaine,

Avoines époinçées. — Il est un traitement que l'on fait parfois subir aux avoines pour en diminuer le volume et en augmenter par suite la densité. Ce traitement consiste à supprimer mécaniquement les pointes des **glumelles** qui dépassent l'amande.

L'avoine constituant une excellente **nourriture** aussi bien pour l'homme que pour les animaux, l'industrie s'est ingéniée à lui faire subir différentes préparations pour la transformer en aliments : soit sous forme de gruau en débarrassant l'amande des écales et des poils qui la recouvrent, soit enfin sous forme de flocons d'avoine, substance particulièrement nutritive convenant spécialement pour la nourriture de tous les jeunes animaux.

Avoines nettoyées. — Après avoir subi ces divers traitements, l'avoine présente une composition un peu différente de celle des avoines brutes qui ont servi à l'obtenir. Ces différences portent principalement sur l'eau, les matières azotées et les cendres. L'avoine travaillée a été trouvée, en général, plus riche en eau (1 % environ) que l'avoine brute.

L'avoine pure contient 0,5 % environ de matières azotées en moins que l'avoine brute, les graines étrangères que sépare de cette dernière le trieur à alvéoles étant sensiblement plus riches (13 à 14 %) en matières azotées que l'avoine elle-même. Enfin, lorsqu'on a enlevé, par des nettoyages successifs, les

Fig. 87.  
Avoine époinçée.

graines étrangères, plus riches en matières minérales, on voit le taux des cendres de l'avoine s'abaisser de 1/2 % environ.

L'avoine nettoyée semble plus pauvre en substances azotées que l'avoine brute, et sa valeur nutritive pourrait paraître abaissée par suite du nettoyage qu'elle a subi (1), mais on voit immédiatement qu'il n'en est rien, puisque la plus grande partie des graines étrangères auxquelles l'avoine du commerce doit son titre plus élevé en azote ne sont pas comestibles et ne sauraient dès lors entrer dans le calcul de la valeur nutritive de la ration.

M. **Grandeau** conclut en disant que l'opération du nettoyage présente deux avantages considérables :

1° Elle élimine toutes les matières étrangères qui tendent à modifier la valeur nutritive réelle de l'avoine et à entacher d'erreur les calculs des rations;

2° Elle supprime les poussières minérales et organiques, causes incontestables d'accidents assez fréquents et presque toujours mortels chez le cheval (pelote, obstructions intestinales, etc.). Si nous ajoutons que le produit de la vente des graines extraites de l'avoine brute, graines qui peuvent être utilisées soit par l'industrie, soit par l'agriculture (engrais, nourriture des porcs, etc.) couvre largement les frais de nettoyage, nous aurons indiqué les avantages pratiques, hygiéniques et économiques du progrès réalisé dans l'alimentation des chevaux par l'installation et la manutention d'un système de nettoyage, qui sera, avec les modifications que comportent leurs natures différentes, appliqué avec succès à toutes les denrées entrant dans le rationnement des chevaux.

---

(1) Les agriculteurs savent qu'à la suite d'une forte épuration, le poids de l'hectolitre d'avoine est parfois moins élevé, de un kilo par exemple, après le nettoyage qu'avant le nettoyage. Ce résultat apparemment paradoxal est dû à la suppression de petits grains très lourds et garnissant bien les vides entre les grains,

---

## CHAPITRE X

### SEMAILLES

---

La terre étant fumée, propre, bien ameublie, nivelée à la herse, et d'autre part le moment favorable étant arrivé, on procède à l'ensemencement, ou, suivant l'expression usuelle pour l'avoine, « aux semailles »; opération qui consiste à répandre l'avoine sur le sol, puis à l'enfouir de façon à ce que les grains se trouvent dans les conditions favorables pour germer et produire des plantes.

Nous avons donc à envisager successivement :

- 1<sup>o</sup> l'époque des semailles,
- 2<sup>o</sup> la quantité de semence à employer à l'hectare,
- 3<sup>o</sup> la profondeur des semis,
- 4<sup>o</sup> les divers modes d'ensemencement,
- 5<sup>o</sup> les opérations suivant l'épandaison de la semence.

**Époque des semailles.** — Nous avons vu précédemment que les avoines pouvaient être réparties, en considérant le climat moyen de la France, c'est-à-dire celui de Paris, en deux groupes : les avoines d'hiver et les avoines de printemps. Cette distinction exclusivement basée sur le degré plus ou moins grand de rusticité ne s'applique donc qu'à une région déterminée.

Jadis, parmi les avoines dites d'hiver, l'avoine noire d'hiver de Belgique, et surtout l'avoine grise d'hiver étaient les deux seules variétés utilisées dans les régions du Nord et du Nord-Est, où les hivers sont généralement assez rigoureux.

Actuellement, comme on le verra en consultant ce qui a été dit relativement aux avoines d'hiver, on dispose de deux nouvelles variétés très résistantes au froid, *l'avoine blanche d'hiver des Ardennes* et *l'avoine noire d'hiver des Ardennes*,

obtenues dans nos champs d'expériences de Carignan. Pendant le dernier hiver (1925-1926), ces deux variétés ont parfaitement résisté à des froids de — 16 à —180.

Ce qu'elles redoutent ce n'est pas tant un froid sec, qu'une humidité abondante avec des alternatives de gelées et de dégels; aussi il est nécessaire, dans les régions sujettes à de forts abaissements de température, de leur réserver des terres saines, bien exposées, les moins basses possible; ces dernières doivent être d'autre part en bon état de culture.

Le semis demande à être effectué de très bonne heure, en septembre, en régions à hivers rudes.

Les avoines cessent de végéter quand la température moyenne est inférieure à  $+ 6^{\circ}$ , il est donc nécessaire que les plantes aient pris, avant cet arrêt de végétation, un développement suffisant, et que leur système racinaire soit établi, fixant solidement la plante au sol, et lui permettant ainsi de mieux résister aux intempéries.

En Bretagne (1), les avoines d'hiver sont généralement semencées depuis le 10 septembre jusqu'à la mi-octobre; dans certaines localités voisines de la côte, privilégiées par la douceur de leur climat, il est même possible d'y cultiver comme avoines d'hiver certaines races de printemps. Ainsi dans le département des Côtes-du-Nord, aux environs de Lamballe, on sème à l'automne l'avoine noire de Brie, noire de Coulommiers, et l'avoine jaune de Flandre, etc.; les agriculteurs de cette région nous ont certifié que sur quinze années, il n'y en a eu que deux où ces avoines ont eu à souffrir du froid.

En Provence et dans le Bas-Languedoc les semis sont effectués jusqu'en novembre et même parfois en décembre;

---

(1) **Heuzé** : C'est au commencement de septembre qu'on sème dans la Bretagne, l'Anjou, la Vendée. Dans le haut et bas Languedoc et la Provence, les semailles ne sont exécutées que pendant la deuxième quinzaine de septembre. Les agriculteurs des contrées méridionales qui ne sèment l'avoine d'hiver qu'en novembre opèrent beaucoup trop tard, à moins que leurs terres soient saines, fertiles et bien exposées.

En Bretagne, on ne sème parfois cette variété que vers la fin de décembre quand les travaux n'ont pas permis de l'ensemencer en septembre. Les avoines d'hiver qu'on sème aussi tardivement sont désignées sous le nom d'Avoines de Noël: elles ne germent souvent qu'en février, mais elles sont néanmoins plus productives que les avoines qu'on sème en mars dans la même contrée.

du reste dans ces régions les semis d'automne sont presque les seuls qui soient usités.

En Algérie et en Tunisie l'époque des semailles d'avoine est par excellence le mois de novembre; toutefois il arrive de voir des avoines semées en janvier donner de bons résultats.

Dans ces pays toutes les avoines doivent être semées d'automne et bien enterrées.

D'une façon générale les avoines de printemps se sèment en France en mars-avril; il est le plus souvent préférable d'effectuer les semis de bonne heure, dès que les froids ne sont plus à craindre. En principe, l'époque des premiers semis de printemps est celle où le terrain et l'air extérieur possèdent simultanément la température pour la germination et la végétation de la plante, c'est-à-dire une température supérieure à 6° centigrades.

D'après cela il est fort difficile de donner d'une façon précise le moment opportun pour ensemercer les avoines de printemps, car cette époque est variable avec la région, la nature des terres, et la variété employée.

Dans les régions où les terres sont légères, où les printemps sont chauds et secs, il est nécessaire d'ensemencer les avoines de printemps de très bonne heure; en février, par exemple. Dans le Nord-Est et l'Est où le sol est généralement assez compact, et où les froids se prolongent souvent au delà du mois de mars, l'ensemencement n'est souvent possible que dans le mois d'avril, susceptible même de se prolonger jusque vers le <sup>fer</sup> mai, en n'employant, dans ce cas, autant que possible, que des variétés bien hâtives. Ces semis très tardifs ne sont pas toutefois à conseiller et souvent il est préférable d'avoir recours à des orges de printemps. Enfin, pour une région déterminée, l'époque à laquelle on enseme les avoines dépend également des exigences de l'exploitation et des moyens d'action dont on dispose. En général, il est préférable de s'efforcer de faire en sorte, par un choix de variétés appropriées et une époque convenable du semis, que la récolte des avoines survienne avant ou après celle du blé, en échelonnant les différentes pièces. Dans ce but, on sèmera de très bonne heure, en mars, des races très précoces telles que

l'avoine hybride noire très hâtive, l'avoine noire très précocce de **Mesdag** ou encore les avoines blanche de Pologne et blanche de Sibérie.

Un peu plus tard, dans le courant d'avril, on procédera au semis des avoines de précocité moyenne : avoines jaune scandinave, jaune d'**Yvois** et noire de **Michamp**. Dans ces conditions, la moisson des avoines aura lieu après celle des blés d'automne hâtifs, puis en dernier lieu on sèmera les avoines tardives : avoines perle blanche, jaune de Flandre, jaune géante à grappes, noire de Brie et noire de Hongrie, qui arriveront à maturité après celle des blés tardifs.

Dans les terres infestées de graines de mauvaises herbes telles que les sauves (moutarde sauvage ou **sené**) et la ravenelle, lorsqu'on n'a pas recours à la destruction par le sulfate de fer anhydre, par les pulvérisations d'eau avec acide **sulfurique**, ou par d'autres solutions telles que **nitroperchlorine** et **cuproazotine**, il est recommandable de ne semer l'avoine que quelque temps seulement après le labour et le hersage afin de laisser s'effectuer la levée des plantes salissantes, qui seront ensuite détruites en majeure partie par les hersages qui précèdent et suivent immédiatement la **semaille** d'avoine. Sans cette précaution, les plantes nuisibles se développeraient en même temps que cette céréale, ce qui en **compromettrait** la récolte.

Toutefois les sauves sont susceptibles d'être détruites par les méthodes auxquelles nous venons de faire allusion, qui seront indiquées plus loin dans le chapitre traitant de la destruction des mauvaises herbes. Il ne faut pas perdre de vue que les méthodes préventives sont toujours les meilleures.

Quantité de semence à employer par hectare.

Dans une très belle culture d'avoine on peut compter de 350 à 400 panicules par mètre carré. Or, comme nous l'avons vu précédemment à propos du tallage, que, du reste, on a tout avantage, semblé-t-il, à réduire le plus possible, un pied moyen prélevé dans un champ d'avoine ne porte ordinairement

que deux panicules. Il en résulte que ces 400 panicules sont produites par 200 grains, ce qui donnerait pour un hectare 2 millions de plants ou de grains levés. Comme une avoine de semence triée contient 30.200 grains environ par kilo, il ne faudrait, dans ces conditions, que 66 kilos par hectare.

Mais en fait, cette quantité théorique est bien inférieure à celle que l'on emploie couramment. Cela tient à plusieurs causes dont les principales sont : d'abord le tallage, sur lequel il ne faut pas trop compter, surtout si les semis ont été faits tardivement; puis un grand nombre des graines ensemencées ne lèvent pas, certains grains étant trop enfoncés, d'autres trop superficiels, susceptibles d'être détruits par des insectes ou des oiseaux.

Les quantités les plus généralement employées sont pour les semis à la volée de 125 à 150 kilos pour les avoines d'hiver et de 130 à 160 pour les avoines de printemps.

Avec les semoirs en lignes, suivant l'écartement entre les lignes on sème de 100 à 125 kilos.

Ces quantités que nous venons d'indiquer ne sont qu'approximatives, car il est impossible de fixer exactement les quantités à employer tant pour les semis à la volée que pour les semis en ligne, puisqu'il est nécessaire de tenir compte de la nature et de l'état des terres, des conditions plus ou moins favorables qu'elles offrent pour la germination, enfin des risques plus ou moins grands de déprédations **ou** de ravages par les **oiseaux** et les insectes. En résumé, au point de vue de la quantité de grains d'avoine à semer, c'est avant tout l'expérience qui doit guider le cultivateur, et lui indiquer s'il y a lieu d'augmenter ou de diminuer la semence à l'hectare.

L'avoine est également fort usitée comme plante protectrice pour abriter non seulement les semis de légumineuses fourragères telles que le trèfle et la luzerne, mais aussi les semis de prairies temporaires et permanentes.

Dans ce dernier cas l'avoine n'est répandue qu'à raison de la moitié ou des trois quarts au plus de la quantité normale de semence habituellement adoptée, afin d'obtenir une récolte claire dans laquelle la prairie recevant suffisamment d'air et de lumière ne s'étirole pas, tout en étant abritée. Lorsque l'année



## Rapport de la semence et la récolte.

DEPARTEMENTS	SEMIEN par hectare en hectares	RENT en ares et ares	RAPPORT de la semence à la récolte	DÉPARTEMENTS	SEMIEN par hectare en hectares	RENT en ares et ares	RAPPORT de la semence à la récolte
in .....	2,31	22,32	1/9,6	Loiret .....	2 30	20,60	1/8,9
isne .....	2,45	30,32	1/12,3	Lot .....	1 67	17,05	1/10,2
ilier .....	2,30	22,70	1/9,8	Lot-et-Garonne. . .	1,67	23,17	1/13,9
ipes (Basses-) . . .	1,85	16,52	1/8,9	Lozère. ....	2 09	11,77	1/5,6
ipes (Hautes-) . . .	2,98	19,37	1/6,5	Maine-et-Loire . . .	1,87	20,90	1/11,2
ipes-Maritimes . . .	2,51	15,97	1/6,4	Manche. ....	3 00	20,58	1/6,8
rdèche .....	2,16	18,77	1/8,6	Marne. ....	2,90	21,40	1/7,4
rdennes. ....	2,85	29,04	1/10,4	Marne (Haute-).. .	2,50	21,24	1/8,5
riège. ....	2,42	17,66	1/7,3	Mayenne .....	2,50	21,55	1/8,6
ube .....	2,49	19,38	1/7,7	Meurthe-et-Moselle .	2,80	24,90	1/8,9
ude .....	2,66	22,43	1/8,4	Meuse. ....	2,66	21,56	1/8,1
veyron. ....	2,26	17,62	1/7,8	Morbihan .....	3,21	20,48	1/6
ouches-du-Rhône .	1,70	20,56	1/12,1	Nièvre .....	2 52	21,69	1/8,6
alvados. ....	2 72	22,10	1/8,1	Nord .....	2 40	47,92	1/19,9
anta. ....	2 46	21,96	1/8,9	Oise .....	2,56	30,29	1/11,8
arente .....	1 45	18,03	1/12,4	Orne .....	2 68	19,13	1/7,1
arente-Inferieure.	1,70	19,25	1/11,3	Pas-de-Calais . . .	2,73	36,42	1/13,3
cher .....	2 20	18,92	1/8,6	Puy-de-Dôme . . .	2,87	23	1/8
orreze. ....	2,21	20,12	1/9,1	Pyrénées (Basses-) .	1,76	18,86	1/10,7
orse .....	1,77	16,11	1/9,1	Pyrénées (Hautes-) .	2,48	23,28	1/9,4
Ste-d'Or. ....	2,56	21,05	1/8,2	Pyrénées-Orientales.	2,31	21,44	1/9,2
ôtes-du-Nord. . .	2,91	23,30	1/8	Rhin (Haut-) . . .	3,62	27,90	1/7,7
reuse. ....	2,27	21,18	1/9,3	Rhône .....	2,23	24,21	1/10,8
ordogne. ....	1,57	21,18	1/13,4	Saône (Haut-) . . .	2,60	24	1/9,2
oubs. ....	3 71	27,25	1/7,3	Saône-et-Loire. . .	2,18	23	1/10,5
Mme .....	1 78	26,37	1/14,9	Sarthe .....	1,79	16,77	1/9,3
ure .....	2 42	25,02	1/10,3	Savoie .....	2 60	21,35	1/8,1
ure-et-Loir .....	2,60	25,30	1/9,7	Savoie (Haute-) . .	3,48	23,77	1/6,8
inistère .....	3,00	21,75	1/7,2	Seine. ....	3,02	47	1/15,5
and .....	2,08	23,55	1/11,3	Seine-Inferieure . .	3,57	27,35	1/7,6
aronne (Haute-) .	2,30	24,82	1/10,8	Seine-et-Marne. . .	2,60	29,40	1/11,3
ers .....	1 74	21,06	1/12,1	Seine-et-Oise. . .	2,83	34,67	1/12,2
ironde .....	1 69	19,04	1/11,2	Sèvres (Deux-) . .	1,60	24,75	1/15,4
éraul. ....	2,28	22,27	1/9,8	Somme .....	2 74	32,31	1/11,8
le-et-Vilaine . . .	2,71	19,84	1/7,3	Tarn .....	1 98	22,69	1/11,4
ndre. ....	2,08	20,09	1/9,6	Tarn-et-Garonne. .	1,71	22	1/12,8
ndre-et-Loire . . .	1,70	19,80	1/11,6	Var. ....	1 67	16,38	1/9,8
ère .....	2 60	24,26	1/9,3	Vaucluse .....	1 63	24,53	1/15
ara .....	3 30	25,50	1/7,7	Vendée .....	1,58	25,88	1/16,3
andes .....	1,71	19,18	1/11,2	Vienne. ....	1,82	22,37	1/12,2
oir-et-Cher . . .	2,01	20,23	1/10	Vienne (Haute-) . .	1,58	22,37	1/14,1
oire .....	2 30	20,75	1/9	Vosges .....	3 15	24,63	1/7,8
oire (Haute-) . . .	3,36	24,17	1/7,2	Yonne .....	2 70	19,82	1/7,3
oire-Inferieure . .	1,98	20,60	1/11,0,4				

est sèche, on laisse l'avoine arriver à maturité, afin qu'elle abrite la jeune prairie le plus longtemps possible; en année humide au contraire, si on remarque que la prairie est très bien levée et vigoureuse, l'avoine peut être coupée en vert de façon à favoriser le développement de la prairie si on est pressé d'y obtenir un jeune regain.

Le tableau de la page 387 permettra de juger le rapport de la semence à la récolte dans les divers départements.

D'une façon générale, on emploie à l'hectare beaucoup moins de semence qu'autrefois; cela tient vraisemblablement à l'amélioration très marquée de la semence, à l'emploi de grains triés, lourds, bien nourris, produisant une forte proportion de plantes vigoureuses susceptibles de donner un bon résultat. En Angleterre, les quantités de semences généralement usitées sont sensiblement plus élevées que dans notre pays, oscillant entre 4 et 6 hectolitres. Ce sont là des chiffres qui semblent un peu exagérés, car 250 kilos ou 5 hectolitres donneraient, si toutes les graines levaient bien, 7,600.000 touffes par hectare, soit 7,6 touffes par décimètre carré, nombre que la terre ne saurait nourrir, ni même contenir; il faut donc admettre dans ce cas qu'une grande partie de la semence ne lève pas ou se trouve être détruite d'une façon quelconque.

En Algérie et en Tunisie les quantités de semences employées sont voisines de celles que nous avons indiquées précédemment, étant en moyenne comprises entre 2 hectolitres et demi et 3 hectolitres.

Profondeur du semis. — La profondeur à laquelle les grains d'avoine doivent être enterrés a une grande importance parce qu'elle peut avoir une certaine influence sur le rendement. La graine a besoin pour germer d'humidité, de chaleur et d'une certaine quantité d'oxygène, nécessaire à sa respiration.

Pour trouver l'humidité indispensable à sa germination, la graine demande à être enterrée à une profondeur variable dans de certaines limites avec le climat et la nature du sol. La profondeur doit être moindre dans les climats humides,

et dans les terres fortes et compactes; elle doit au contraire être augmentée si le climat est sec ou si le sol est léger et sablonneux.

D'après de nombreuses expériences, il a été reconnu que l'oxygène et la chaleur vont rapidement en diminuant à mesure que la profondeur augmente et que, si la profondeur du semis dépasse 8 à 9 centimètres, le germe peut ne pas trouver l'oxygène nécessaire à sa respiration, s'étioler, s'arrêter dans sa croissance, et enfin pourrir.

Au début, le jeune germe se nourrit exclusivement aux dépens des réserves qui sont contenues dans le grain. Comme celles-ci sont limitées, dès qu'elles sont épuisées, il est nécessaire pour que la plante continue sa croissance qu'elle emprunte directement à l'extérieur les éléments nécessaires au développement de son corps. Or l'élément le plus indispensable est le carbone, élément qu'elle puise dans l'atmosphère à l'aide de la matière verte qu'elle renferme (chlorophylle); mais, comme on le sait, celle-ci n'est susceptible de se former que sous l'influence de la lumière solaire; par suite, si la jeune plante reste enfouie sous terre, elle ne peut verdifier ni assimiler de carbone; elle s'épuise donc rapidement et meurt bientôt d'inanition.

Il ne faut donc pas enterrer l'avoine trop profondément. D'une façon générale, le semis ne doit pas être fait à plus de 6 centimètres, sauf toutefois dans des conditions spéciales telles qu'en climat très sec, ou encore dans un sol très léger; mais, même dans ce cas, il ne faut pas dépasser une profondeur de 8 centimètres. Un autre point également très important consiste à effectuer le semis à une profondeur bien uniforme. Comme nous le verrons un peu plus loin, cette régularité ne peut être obtenue que par l'emploi de semoirs en rayons qui ont le grand avantage de distribuer uniformément la semence à une même profondeur.

*Les semailles s'opèrent de plusieurs manières :*

A la volée à la main;

A la volée aux semoirs;

En lignes aux semoirs mécaniques.

Le cadre de cet ouvrage ne nous permet pas, comme cela a eu lieu dans l'édition précédente, de décrire les divers modes d'ensemencements à la main ou aux semoirs, ni d'entrer dans les détails des opérations qui suivent les semailles ou que comportent les soins d'entretien jusqu'à la moisson, renseignements faciles à trouver dans les traités d'agriculture.

---

## CHAPITRE XI

### ÉPOQUE DE LA MOISSON DE L'AVOINE RENDEMENT ET PRODUCTION

---

#### 1<sup>o</sup> ÉPOQUE DE LA MOISSON

Après l'épiage et la floraison, le grain se forme et tend vers la maturité. C'est l'époque de la récolte, c'est-à-dire de la moisson, opération finale de la culture de l'avoine, qui est, comme on l'a fort bien dit, le résultat et la juste récompense des travaux du cultivateur, la rentrée de ses avances, le salaire de ses peines, la cessation d'une partie de ses inquiétudes. Mais c'est aussi l'époque où il doit déployer le plus d'activité pour ne pas courir le risque d'échouer au dernier moment, ne rien remettre au lendemain de ce qu'il peut faire le jour même, et se rappeler le dicton : *en moisson et en vendanges, il n'y a ni fêtes ni dimanches*, car une journée perdue peut compromettre une partie de la récolte, et il est évident que plus la moisson se fait vite, moins l'avoine reste exposée aux intempéries.

Le cultivateur prévoyant doit par conséquent s'assurer à l'avance les moyens d'action pour éviter les pertes de temps, et veiller à ce que ouvriers, attelages, matériel, liens, chemins, passerelles, granges, soient complètement prêts au jour voulu.

Chaque mois de l'année est une époque de moisson de l'avoine dans diverses parties du globe. **En Europe**, elle commence vers le milieu de juin dans les contrées les plus chaudes, et se termine en octobre dans les régions septentrionales. En France, elle s'effectue du commencement de juillet à la fin de septembre au plus tard; les avoines d'hiver se coupent même

en juin dans le Midi, alors qu'en Algérie et en Tunisie elles sont mûres en mai.

Dans une même contrée la date de la récolte est variable par suite des éléments divers ayant une influence marquée sur la maturation : la nature du sol, son altitude, son exposition, la date du semis, la **hâtivité** ou la **tardivité** de l'avoine employée, la température phis ou moins favorable, sont autant de causes qui avancent ou qui retardent l'époque de la moisson.

Dans le but d'échelonner la moisson, afin d'éviter que tout le travail tombe en même temps, dans le but aussi de courir moins de risques en cas d'intempéries nuisibles aux récoltes sur terre, certains agriculteurs ont la prudence de semer des avoines hâtives, des demi-hâtives, et des tardives, tout en ne choisissant, comme nous l'avons conseillé précédemment, que des variétés appropriées au milieu où elles sont cultivées. Ces récoltes échelonnées permettent d'effectuer successivement les déchaumages au lieu de les avoir à opérer tous à la fois. Elles ont encore un autre avantage appréciable dans les exploitations où les récoltes ont lieu à la main : c'est d'éviter les interruptions de travail pendant la moisson, d'occuper moins d'ouvriers à la fois, d'en trouver d'autant plus facilement que la période d'occupation est plus longue. Chez nous par exemple, les céréales se coupent généralement dans l'ordre suivant : seigles hâtifs, escourgeon d'hiver, avoines d'hiver, seigles tardifs, avoines de printemps très hâtives, blés hâtifs, avoines de printemps demi-hâtives, avoines et blés demi-tardifs, seigles de mars, blés de mars.

Lorsqu'on coupe les variétés tardives, les avoines d'hiver sont battues, souvent même les semailles pour la récolte suivante sont commencées.

La maturité est complète lorsque la vie de la plante est en quelque sorte suspendue. A ce moment le système racinaire ne fournit plus d'aliments; la tige est sèche, dépourvue de sève, pailleuse; les feuilles sont jaunes et fanées; l'axe de la panicule est jaunâtre ainsi que les balles, qui alors se détachent très facilement; le grain ne communique plus avec la tige, il est dur, sec, à amande farineuse, et s'échappe des épis lorsqu'on imprime des secousses.

Ce n'est guère que lorsqu'on a en vue la production de la semence que l'avoine est coupée à la maturité complète, d'autant plus que récoltée un peu sur le vert elle finit parfaitement sa maturation en moyettes et même en gerbes.

Au lieu d'attendre que les plantes complètement mûres présentent les caractères indiqués précédemment, l'avoine est coupée de préférence au moment où les tiges sont encore un peu vertes et flexibles, c'est-à-dire avant de devenir pailleuses, sans attendre que toutes les panicules paraissent à maturité. Les grains qui à ce moment ont cessé d'être laitueux, deviennent farineux, présentent une certaine consistance, tout en étant encore susceptibles d'être rayés facilement et même coupés par la pression de l'ongle.

Non seulement il n'y a pas d'inconvénients à couper les avoines destinées à la consommation une huitaine de jours environ avant l'époque habituelle de la moisson, puisque la maturation s'effectue sur tiges coupées sensiblement comme sur pied, mais il résulte au contraire de cette coupe prématurée les avantages suivants bien connus des agriculteurs expérimentés :

1° Moins de grains perdus par suite de la maturation successive, les premiers grains mûrs et qui sont quelquefois les meilleurs tombant pendant que les autres finissent de mûrir;

2° Moins de grains tombant à terre par l'action du vent, surtout dans les variétés s'égrenant facilement;

3° Moins de risques que la récolte soit versée, endommagée, diminuée ou détruite, par les orages, la grêle, les bourrasques, les pluies;

4° Ravages moindres de la part des oiseaux et autres animaux;

5° Paille moins épuisée, moins cassante, plus nutritive, meilleure pour la consommation;

6° Grain plus riche, à écorce plus mince, plus digestible et par suite se retrouvant en proportion moindre dans les déjections,

7° En cas de récolte versée, moins de grains avariés et de moisissures dans la paille si le temps est pluvieux;

8° Mauvaises herbes coupées plus vite, ayant par conséquent moins de temps pour mûrir et se ressemer;

9° Plantes fourragères végétant dans l'avoine ayant plus tôt de l'air et de la lumière, ce qui leur permet de profiter plus vite ;

100 Possibilité de mettre en vente plus matin si les premières avoines nouvelles font prime sur le marché, et par suite prix plus rémunérateur.

L'essentiel est de garder une juste mesure, car couper sur le vert serait beaucoup plus nuisible que de moissonner trop tardivement, et cela non seulement pour l'avoine destinée à la semence dont il serait alors impossible de tirer parti, mais aussi pour celle de consommation.

Les grains récoltés étant encore à l'état laiteux, renfermant par conséquent une quantité assez notable d'eau de végétation, s'avarient plus vite en cas de mauvais temps, principalement si l'avoine n'est pas dressée, où si étant à terre elle n'est pas retournée fréquemment. Même rentrés dans de bonnes conditions ils sont toujours de qualité médiocre. En résumé, il est préférable d'avancer la moisson des avoines plutôt que de la retarder, mais en restant dans des limites raisonnables qu'il est facile de déterminer avec un peu **d'expérience**.

La coupe de l'avoine s'effectue

10 A bras à l'aide de la faucille, de la sape, de la faux armée;

2° Aux machines actionnées par traction animale ou par moteurs.

Dans l'édition précédente, nous avons développé, en trois chapitres, tout ce qui est relatif : à la moisson de l'avoine, à la conservation des gerbes, au battage, à l'emmagasinage du grain, aux prix de revient très détaillés de ce dernier ainsi qu'à celui de la paille dans diverses fermes et enfin aux prix de vente depuis une époque très ancienne (1).

---

(1) Nous rappelons à propos des prix de vente que dans le chapitre XIV de l'édition précédente étaient insérés les tableaux ci-après constituant une revue rétrospective et contemporaine très documentée des cours de l'avoine :

Prix moyens annuels, dans la France provinciale de l'an 1200 à l'an 1800 :

Prix moyens annuels en France de 1795 à 1804;

Prix moyens annuels en France par régions de 1837 à 1900;

Prix moyens annuels, dans l'Europe Centrale de 1763 à 1800.

Prix moyens annuels, du quintal d'avoine à l'étranger de 1855 à 1900;

Prix comparatifs des pailles de blé, seigle et avoine de 1850 à 1900.



Toutes ces questions étant traitées maintenant dans de nombreuses publications très répandues, nous les avons laissées de côté afin d'éviter de donner trop d'ampleur à cette nouvelle édition.

## 2° RENDEMENT ET PRODUCTION

### Poids de l'hectolitre.

On appelle *rendement*, d'une façon générale, le nombre d'unités de volume de grains produit par l'unité de surface.

En France, ainsi que dans les pays où le système métrique a été adopté, le rendement d'une récolte s'exprime par le nombre d'hectolitres de grains produits par un hectare.

Les pays qui évaluent le rendement de cette même façon sont : l'Allemagne, la Belgique, l'Italie, la Suisse, l'Autriche-Hongrie, la Hollande et l'Espagne. Pour les autres pays, le rendement s'estime par le nombre d'unités de volume local produit par l'unité de surface agraire.

En Angleterre, par exemple, l'unité de surface agraire est l'**acre** = 0 **hectol.** 4047 et l'unité de volume est l'impérial-**quarter** = 2 **hectol.** 9078 ou l'impérial bushel = 1/8 de quarter = 0 **hectol.** 3635.

Pour transformer les chiffres donnant les rendements en mesures étrangères en nombre d'hectolitres à l'hectare, il suffit de multiplier ces rendements en mesures étrangères par le **coefficient** du rendement.

Un exemple établi avec des unités anglaises montrera que ce dernier s'obtient très facilement de la façon suivante : en appelant  $x$  le nombre d'hectolitres cherchés et  $A$  le rendement en bushels à l'**acre** on a les égalités :

$$\begin{aligned} \text{hectolitres } x &= 1 \text{ hectare.} \\ 0 \text{ hectol. } 4047 &= 1 \text{ acre.} \\ 4 \text{ acre} &= A \text{ bushels.} \\ 1 \text{ bushel} &= 0 \text{ hectol. } 3635. \end{aligned}$$

En multipliant ces égalités membre à membre et en supprimant les facteurs communs on a :  $x \cdot 0.4047 = A \cdot X \cdot 3635$ ,

d'où  $N = A \times \frac{0.3635}{0.4047}$  ce dernier facteur est constant et représente le *coefficient de rendement* ; qui est, en effectuant le calcul, 0,9. Nous indiquons dans le tableau suivant pour chaque pays les coefficients de rendement qui leur correspondent respectivement :

	COEFFI- CIENTS		COEFFI- CIENTS
États-Unis. ....	0,87	Danemark. ....	2,50
Turquie ..... 4,80		Servie. ....	0,03
Roumanie ..... 3		Russie. ....	1,92
Valachie. .... 13,50		Angleterre { quarters. " 7,18	
		{ bushels. " 0,9	

Le rendement des différentes races d'avoine varie beaucoup suivant les conditions de leur culture. Toutefois, pour fixer les idées sur les rendements comparatifs des principales variétés d'avoines cultivées en France, nous donnons ci-dessous les moyennes des rendements par hectare obtenus d'après un grand nombre d'essais comparatifs faits dans les champs d'expériences de 1890 à 1899 :

VARIÉTÉS	RENDEMENT en grain	RENDEMENT en paille.
	Quintaux	Quintaux
Jaune de Flandre	..... 18	24,8
Jaune géante à grappes	..... 21	29,2
Hâtive de Sibérie	..... 19,3	23,8
Blanche de Pologne	..... 17,5	22,7
Blanche de Hongrie	..... 20	27,7
Grise d'hiver	..... 19,5	30,4
Noire de Brie.	..... 16,7	25,8
White Standard.	..... 17	21
Blanche de Beseler	..... 18,5	26,4
Hâtive d'Australie.	..... 15	18,6
Noire de Mesdag	..... 17,5	27,5

M. Malpeaux a obtenu dans ses champs d'expériences les rendements comparatifs suivants :

	RENDEMENT en grain	RENDEMENT en paille
	Quintaux	Quintaux
Blanche de Ligowo améliorée	..... 37	71
Jaune de Flandre	..... 37	69,6
Jaune géante à grappes	..... 35,5	64,9
Noire de Brie.	..... 34,5	62
Noire de Mesdag	..... 30	58
Noire de Hongrie	..... 30	49
Très hâtive d'Australie	..... 27,5	32

Enfin, M. **Dehérai** à Grignon a relevé, pour les avoines de **Ligowo** améliorée et grise de Houdan cultivées comparativement pendant plusieurs années, les chiffres ci-après :

	GRAIN	PAILLE
	Quintaux	Quintaux
Blanche de <b>Ligowo</b> améliorée .....	32,1 .....	50,7 .....
Grise de Houdan .....	26,7 .....	43,9 .....

En 1899, les chiffres constatés à Grignon pour les avoines jaune de Flandre, jaune géante à grappes et blanche de **Ligowo** améliorée, sont les suivants :

	GRAIN	PAILLE
	Quintaux	Quintaux
Blanche de <b>Ligowo</b> .....	33,3 .....	62,1 .....
Grise de Houdan .....	31,5 .....	50,3 .....
Jaune de Flandre .....	33,1 .....	71,1 .....

En comparant ces tableaux où cependant les rendements ont été établis d'une façon très rigoureuse, on peut remarquer des différences très prononcées. Le fait que nous tenons à mettre en évidence, c'est que le rendement comparatif d'une avoine est très différent suivant la nature et la richesse du sol.

Ainsi, dans le premier tableau, l'avoine blanche de Hongrie surpasse comme rendement les avoines jaune de Flandre, blanche de Pologne et hâtive de Sibérie, et cependant, en général, elle leur est notablement inférieure; mais dans les régions où ces essais ont été effectués, elle a eu le grand avantage d'être bien acclimatée et mieux appropriée au terrain qui, d'après les rendements indiqués, était seulement de richesse moyenne. De même, dans ce tableau, l'avoine noire de Brie vient en dernier lieu parce qu'elle est une avoine des terrains riches et frais et qu'elle ne trouvait pas les conditions voulues pour bien se développer, car si on considère, d'autre part, les rendements obtenus par M. **Malpeaux** dans des terres riches, on se rend mieux compte de la valeur des avoines susceptibles de donner un grand produit; dans ce tableau, l'avoine noire de Brie se rapproche beaucoup comme rendement de l'avoine jaune géante à grappes, tandis que dans le premier tableau elle est très inférieure.

Les rendements de 37 quintaux par hectare obtenus pour les avoines blanche de **Ligowo** améliorée et jaune de Flandre et signalés dans ce tableau sont très élevés; ils peuvent être considérés comme les rendements maxima obtenus en grande culture.

Nous sommes donc amenés à indiquer succinctement les causes principales qui influent sur le rendement.

Ces causes sont : 1° la nature et la richesse du sol; 2° le choix d'une variété appropriée à ce terrain; 3° le climat et pour un même climat les conditions climatiques de l'année; 4° l'assolement (1).

1° *La nature et la richesse du sol.* — Les avoines pour bien prospérer demandent des sols ayant une fraîcheur suffisante; toutefois, elles viennent bien dans la plupart des terrains, pourvu qu'ils ne soient ni trop secs, ni trop calcaires.

De toutes les céréales, c'est celle qui sait le mieux tirer parti des ressources alimentaires que le sol peut renfermer et c'est souvent en dépensant le plus à l'hectare que l'agriculteur expérimenté dépense le moins au quintal. Mais si elle est relativement peu exigeante, il est toutefois nécessaire, pour obtenir de grands rendements, qu'elle trouve à sa disposition dans le sol, des aliments rapidement assimilables, car sa végétation s'accomplit en un laps de temps assez restreint et, à moins de sols très riches, il est nécessaire de lui donner au moins une demi-fumure, surtout si dans cette céréale on sème une autre plante telle que du trèfle.

L'avoine, en effet, ne fournit dans chaque panicule que le nombre de grains qu'elle est susceptible de nourrir; aussi, aucune céréale ne se ressent peut-être autant qu'elle de l'influence des engrais. Si le sol est pauvre, la panicule est grêle, peu ramifiée, ne portant qu'un petit nombre d'épillets qui eux-mêmes ne forment que deux ou même le plus souvent un seul grain, tandis que dans des sols riches, la panicule est généralement très fournie, et les épillets, très nombreux, renferment alors deux et souvent même trois grains.

---

(1) Voir le chapitre consacré à l'assolement.

2° *Du choix de la variété.* — Le choix de la variété est également très important, car toutes les variétés sont loin de présenter les mêmes aptitudes et les mêmes exigences, et à ce point de vue on peut les répartir en trois groupes : les avoines des sols riches, les avoines des sols moyens et les avoines des sols pauvres.

Pour les sols riches, on donnera la préférence aux avoines noire de Brie, noire de Coulommiers, noire **Brieligo**, jaune géante à grappes, jaune de Flandre, noire de Hongrie, blanche de Hongrie et blanche de **Ligowo** améliorée.

Pour les sols de richesse moyenne, les avoines blanche de Pologne, hâtive de Sibérie, blanche de **Ligowo** améliorée, jaune **d'Yvois**, sont particulièrement recommandables.

Enfin, dans les terres assez pauvres ou médiocres, on donnera la préférence aux avoines grise de Houdan, rousse couronnée, précoce de **Mesdag** et noire Champenoise.

Il est bon également dans le choix de la variété, de tenir compte du climat et des préférences locales en faveur de telle ou telle couleur.

Dans les sols riches des vallées, on cultivera des avoines noires, d'autant plus qu'à qualité et poids égaux, une avoine noire est, sur certains marchés, payée plus cher qu'une avoine blanche ou jaune.

Pour les climats humides, les avoines grises, jaunes ou jaunâtres sont préférables; enfin, dans les régions où les étés sont très secs, il est nécessaire d'adopter des variétés hâtives peu sujettes à l'échaudage, telles que les avoines blanche de Pologne, hâtive de Sibérie, rousse couronnée et grise de Houdan. Ces deux dernières variétés, moins hâtives que les précédentes, sont particulièrement recommandables par leur tempérament très rustique et leur grande résistance à la sécheresse.

Après avoir indiqué les rendements comparatifs de différentes variétés d'avoines, nous publions une série de tableaux établis d'après les statistiques du ministère de, l'Agriculture. Ces tableaux, ainsi que ceux des pages 3, 4, 5 et 6, permettront de jeter un coup d'oeil d'ensemble sur la production de cette céréale depuis 1815 jusqu'en 1926 et de se rendre compte de la large place tenue par l'avoine dans l'agriculture nationale ainsi que dans la production mondiale.

*Production totale en hectolitres de 1815 à 1926*

ANNÉES	NOMBRE d'hectares	NOMBRE d'hectolitres	ANNÉES	NOMBRE d'hectares	NOMBRE d'hectolitres
1815	2.498.481	36.438.171	1871	3.397.815	85.893.297
1816	2.468.839	38.486.624	1872	3.208.846	51.127.003
1817	2.480.104	40.850.538	1873	3.231.409	76.772.124
1818	2.460.751	29.771.130	1874	3.158.606	68.337.410
1819	■	■	1875	3.186.880	69.501.456
1820	2.556.075	41.692.509	1876	3.501.017	73.754.087
1821	2.565.596	43.636.975	1877	3.358.656	68.977.898
1822	2.588.738	35.449.139	1878	3.226.003	77.289.789
1823	2.586.165	43.631.218	1879	3.344.449	74.261.581
1824	2.573.177	45.171.403	1880	3.473.915	83.790.476
1825	2.602.452	33.702.863	1881	3.475.210	77.248.011
1826	2.646.511	37.862.443	1882	3.517.312	89.697.900
1827	2.652.911	42.427.133	1883	3.729.472	93.264.934
1828	2.679.780	41.826.983	1884	3.697.115	88.078.530
1829	2.697.979	41.861.330	1885	3.689.638	85.581.126
1830	2.760.669	52.480.286	1886	3.736.094	89.288.731
1831	2.762.336	53.285.770	1887	3.720.724	80.113.474
1832	2.756.310	46.709.708	1888	3.734.277	84.957.775
1833	2.803.678	42.903.226	1889	3.758.556	85.259.511
1834	2.724.102	45.532.738	1890	3.780.727	93.635.298
1835	2.840.360	49.460.057	1891	4.242.704	106.154.172
1836	2.834.488	45.927.071	1892	3.812.852	83.991.154
1837	2.859.861	44.789.803	1893	3.842.492	62.561.524
1838	2.913.493	57.550.856	1894	3.881.399	91.868.734
1839	2.918.766	55.969.595	1895	3.968.937	94.877.753
1840	2.899.320	54.296.405	1896	3.916.286	92.003.398
1841	2.913.388	57.936.031	1897	3.990.265	80.204.076
1842	2.914.531	45.284.119	1898	3.887.505	98.064.158
1843	2.957.36	65.012.077	1899	3.935.550	95.301.000
1844	3.003.789	65.578.998	1900	3.967.440	89.114.000
1845	2.996.026	59.952.559	1901	3.885.694	79.397.100
1846	3.026.720	47.081.235	1902	3.832.134	97.609.390
1847	3.075.257	56.292.217	1903	3.843.775	105.866.750
1848	3.049.624	61.547.010	1904	3.834.617	90.864.550
1849	3.048.452	66.390.262	1905	3.812.191	95.007.130
1850	3.031.049	58.528.069	1906	3.854.890	90.542.190
1851	3.018.110	61.101.866	1907	3.870.956	107.105.544
1852	3.042.324	66.909.013	1908	3.896.670	100.737.230
1853	3.001.653	64.441.673	1909	3.926.540	116.711.437
1854	3.049.940	73.923.435	1910	3.951.300	102.469.050
1855	3.107.428	73.856.205	1911	3.991.490	106.903.205
1856	3.082.972	68.859.762	1912	3.981.980	110.533.133
1857	3.040.359	68.732.414	1913	3.979.270	109.661.490
1858	3.058.925	57.605.392	1914	3.590.680	96.714.967
1859	3.119.144	64.447.552	1915	3.262.590	72.881.456
1860	3.162.195	72.095.152	1916	3.147.450	82.884.422
1861	3.177.762	70.301.208	1917	2.957.750	66.939.340
1862	3.224.455	82.849.269	1918	2.719.850	55.485.353
1863	3.275.418	76.478.361	1919	2.855.350	53.453.033
1864	3.284.630	79.589.551	1920	3.350.260	89.804.288
1865	3.293.799	69.493.112	1921	3.407.790	75.819.670
1866	3.304.013	69.906.756	1922	3.436.430	88.497.905
1867	3.295.890	59.760.703	1923	3.422.550	102.233.758
1868	3.301.083	72.845.965	1924	3.464.000	91.342.553
1869	3.315.341	76.300.227	1925	3.479.630	120.954.360
1870	■	■	1926	3.528.650	120.774.780

TABLEAU II

*Rendement moyen en grain par hectare de 1815 à 1926 (France).*

ANNÉES	NOMBRE d'hectolitres récoltés par hectare	ANNÉES	NOMBRE d'hectolitres récoltés par hectare	ANNÉES	NOMBRE d'hectolitres récoltés par hectare
1815	14.58	1853	21.47	1890	24.76
1816	15.59	1854	24.24	1891	25.01
1817	16.47	1855	23.77	1892	22.80
1818	12.10	1856	22.66	1893	16.28
1819	■	1857	22.60	1894	23.66
1820	16.31	1858	18.83	1895	23.90
1821	17.01	1859	20.67	1896	23.49
1822	13.69	1860	22.76	1897	20.09
1823	16.87	1861	22.12	1898	25.22
1824	17.55	1862	25.69	1899	24.20
1825	12.95	1863	23.35	1900	22.5
1826	14.31	1864	24.23	1901	20.38
1827	15.99	1865	21.10	1902	25.50
1828	15.65	1866	20.25	1903	27.53
1829	15.52	1867	18.07	1904	23.69
1830	19.01	1868	22.06	1905	24.92
1831	19.29	1869	23.01	1906	23.48
1832	16.95	1870	■	1907	27.65
1833	15.30	1871	25.28	1908	25.83
1834	16.71	1872	25.28	1909	29.71
1835	17.41	1873	23.75	1910	25.93
1836	16.24	1874	21.63	1911	26.78
1837	15.66	1875	21.80	1912	27.75
1838	19.75	1876	21.15	1913	27.55
1839	19.22	1877	20.53	1914	26.92
1840	15.28	1878	23.23	1915	22.33
1841	19.88	1879	22.20	1916	26.31
1842	15.54	1880	24.12	1917	22.63
1843	21.98	1881	22.23	1918	20.37
1844	21.82	1882	25.10	1919	18.71
1845	20.01	1883	25.03	1920	26.79
1846	15.56	1884	23.82	1921	22.28
1847	18.30	1885	23.19	1922	25.74
1848	20.18	1886	23.89	1923	30.41
1849	21.78	1887	21.53	1924	23.48
1850	19.31	1888	22.75	1925	34.7G
1851	20.24	1889	22.68	1926	34.22
1852	21.99				

TABLEAU III

*Rendement moyen en grain et en paille par département.*

DEPARTEMENTS	RENDEMENT			
	moyen par	hectare	Total	
	en grains	en paille	en grains	en paille
	hectolitres	quintaux	hectolitres	quintaux
Mn .....	24.30	25.00	525.850	541.000
Aisne. ....	41.00	28.00	4.178.720	2.853.760
Allier. ....	10.30	13.00	550.330	694.590
Alpes (Basses-). .	24.48	15.00	117.500	72.000
Alpes ( <b>Hautes</b> -). .	18.00	9.00	82.260	41.130
Alpes-Maritimes. .	12.00	10.00	7.560	6.300
Ardèche .....	22.00	14.50	224.180	147.750
Ardennes .....	30.00	22.00	1.581.900	1.160.060
Ariège .....	11.00	15.00	107.250	146.250
Aube. ....	25.00	14.00	1.662.000	930.720
Aude. ....	29.00	22.00	674.250	511.500
Aveyron .....	15.00	14.00	458.850	428.260
Bouches-du-Rhône. .	19.00	15.00	246.240	194.400
Calvados .....	28.00	25.00	789.880	705.250
Cantal .....	15.00	15.00	114.150	<b>114.150</b>
Charente .....	22.00	14.00	1.023.880	651.560
Charente-Inférieure .	30.00	16.00	1.378.200	735.040
Cher. ....	25.00	20.00	2.062.500	1.650.000
Corrèze .....	16.00	14.00	61.600	53.900
Corse. ....	16.00	13.00	24.800	20.150
Côte-d'Or. ....	26.00	22.00	1.895.920	1.604.240
<b>Côtes-du-Nord</b> . .	25.60	27.00	2.124.800	2.241.000
Creuse .....	23.00	13.00	649.980	367.380
Dordogne .....	20.00	17.00	426.000	362.100
Doubs .....	36.00	20.00	769.320	427.400
Drôme .....	37.50	28.00	759.370	567.000
Eure. ....	44.00	28.00	3.092.320	1.967.840
Eure-et-Loir. ....	39.50	20.00	4.758.170	2.409.200
Finistère .....	30.65	28.00	1.082.250	988.680
Gard .....	25.00	17.40	549.250	382.280
Garonne ( <b>Haute</b> -). .	29.99	30.00	1.132.450	1.171.500
Gers .....	20.00	16.00	480.000	384.000
Gironde. ....	18.00	13.00	199.260	143.910
Hérault. ....	10.50	8.50	72.030	58.310
Ille-et-Vilaine .....	23.80	21.00	1.585.320	1.398.810
Indre. ....	22.00	10.00	1.667.600	758.000
Indre-et-Loire.....	27.00	14.00	1.770.930	918.260
Isère .....	24,00	22,00	533.280	488.840
Jura. ....	25,00	15,00	399.000	239.400
Landes .....	18.00	15.00	78.480	65.400
Loir-et-Cher. ....	26.09	17.20	2.019.890	1.331.620
Loire. ....	18.00	9.00	374.400	187.200
Loire ( <b>Haute</b> -). .	14.00	20.00	386.400	552.000
Loire-Inférieure. . .	26.00	24.00	600.600	554.400
Loiret .....	32.00	28.00	2.988.800	2.615.200
Lot .....	12.00	8.00	196.440	130.960



DÉPARTEMENTS	RENDEMENT			
	moyen par hectare		Total	
	en grains	en paille	en grains	en paille
	hectolitres	quintaux	hectolitres	quintaux
Lot-et-Garonne . . . . .	16.00	12.00	260.480	195.360
Lozère . . . . .	10.00	5.00	87.300	43.650
Maine-et-Loire . . . . .	23.00	16.00	788.210	548.320
Manche . . . . .	33.15	27.57	473.380	393.700
Marne . . . . .	29.00	16.00	2.496.610	1.377.440
Marne-(Haute) . . . . .	21.79	18.00	1.309.360	1.081.620
Mayenne . . . . .	32.40	22.00	638.280	433.400
Meurthe-et-Moselle . . . . .	32.20	22.00	1.653.470	1.129.700
Meuse . . . . .	26.08	20.00	1.538.980	1.180.200
Morbihan . . . . .	26.00	20.00	1.029.340	791.800
Nièvre . . . . .	28.00	18.00	1.534.400	986.400
Nord . . . . .	51.00	30.00	3.124.260	1.837.800
Oise . . . . .	47.00	38.00	4.603.650	3.722.100
Orne . . . . .	30.00	19.00	1.262.700	799.710
Pas-de-Calais . . . . .	40.00	26.00	4.446.400	2.890.160
Puy-de-Dôme . . . . .	22.00	12.00	796.400	434.400
Pyrénées (Basses) . . . . .	29.75	21.37	204.380	146.810
Pyrénées (Hautes) . . . . .	23.00	20.00	128.570	111.800
Pyrénées-Orientales . . . . .	17.00	17.00	49.980	49.980
Rhin (Haut-) (Belfort) . . . . .	27.00	19.00	51.030	35.910
Rhône . . . . .	20.60	15.00	248.440	180.900
Saône (Haute) . . . . .	26.60	20.00	1.206.040	906.800
Saône-et-Loire . . . . .	23.00	19.00	738.300	609.900
Sarthe . . . . .	36.00	25.00	540.000	375.000
Savoie . . . . .	14.21	19.00	78.440	104.880
Savoie (Haute) . . . . .	28.00	22.00	230.720	181.280
Seine . . . . .	60.00	40.00	63.000	42.000
Seine-Inférieure . . . . .	36.00	17.00	2.407.680	1.136.960
Seine-et-Marne . . . . .	49.00	26.00	4.886.770	2.592.980
Seine-et-Oise . . . . .	50.00	33.00	3.705.000	2.445.300
Sèvres (Deux) . . . . .	24.00	25.00	1.248.720	1.300.750
Somme . . . . .	33.50	17.80	3.749.320	1.992.780
Tarn . . . . .	28.00	23.00	700.000	575.000
Tarn-et-Garonne . . . . .	25.00	20.00	537.500	430.000
Var . . . . .	21.00	16.00	158.550	120.800
Vaucluse . . . . .	25.07	17.60	235.910	165.620
Vendée . . . . .	21.00	16.00	456.540	347.840
Vienne . . . . .	23.00	12.50	1.859.780	1.010.750
Vienne (Haute) . . . . .	20.00	17.46	393.200	343.260
Vosges . . . . .	25.70	20.00	805.180	626.600
Yonne . . . . .	25.53	13.00	1.889.220	962.000

On remarquera, d'autre part, que les chiffres confirment bien ce que nous avons signalé précédemment, c'est-à-dire que les régions où la production de l'avoine est la plus considérable, sont celles où le sol et le climat répondent le mieux à ses exigences, et que, par conséquent, les surfaces ensemencées diminuent au fur et à mesure qu'on descend du Nord vers le Midi.

TABLEAU IV

*Tableau comparatif du rendement de l'avoine  
et des autres céréales*

ESPÈCES cultivées	NOMBRE D'HECTOLITRES récoltés annuellement par hectare				
	de 1815 à 1835	de 1836 à 1855	de 1856 à 1876	de 1877 à 1900	de 1901 à 1926
Avoine .....	16,00	19,81	22,33	22,90	25,83
Froment „	11,57	13,30	14,58	15,29	17,19
Méteil .....	12,29	14,08	15,57	15,21	15,75
Seigle .....	10,50	11,70	13,35	14,41	14,56
Orge .....	13,31	15,59	18,06	18,11	20,15
Sarrasin „	10,56	14,23	14,40	15,64	15,70
Maïs et Millet. „	10,82	14,00	14,83	15,64	15,75

Poids de l'hectolitre. — Le poids de l'hectolitre d'avoine varie beaucoup pour une même variété, avec l'année, la région et la richesse du sol.

TABLEAU V

NOMS DES VARIÉTÉS	POIDS de l'hectolitre	AVOINE de semence sélectionnée	NOMBRE de grains par litre	NOMBRE de grains par kilo
	Kilos	Kilos		
Blanche de Pologne	50	55	18.100	39.400
Hâtive de Sibérie ...	50	55	18.300	36.600
Hâtive de Géorgie .	50	51	19.500	38.900
Jaune de Flandre ...	47	50	15.500	30.300
Rousse couronnée ..	48	52	17.800	37.000
Grise de Houdan. .	50	52	20.000	40.000
Joanette. ....	50	51	18.600	37.700
Hâtive d'Etampes .	50	52	20.200	40.300
Noire de Hongrie .	50	50	15.900	31.900
Noire de Brie . . .	48	50	16.600	34.000
Noire de Coulom - miers .....	49,6	50,5	17.100	34.000
Moyenne. . .	49,2	51,6	17.000	35.000

TABLEAU VI

*Poids moyen de l'hectolitre*

DÉPARTEMENTS	T ST QUE de 1882	T TIST-QUE de 1891	T ST-QUE Hy 1926	DÉPARTEMENTS	T N-QUE de 81	T T ST-QUE de 192	TAT T QUE de 26
	kilos	kilos	kilos		kilos	kilos	kilos
in	45 02	44,97	42,00	Loiret. . . . .	47,59	46,79	48,00
isne	44 38	44,88	49,00	Lot.....	46 18	47,58	43,00
ilier	45 36	46,26	46,10	Lot-et-Garonne. . .	48,38	48,98	49,00
lpes (Basses-). . .	45,15	46,15	49,00	Lozère .....	43 00	43,50	40,00
lpes (Hautes-)...	42,04	42,04	48,00	Maine-et-Loire. . .	49,20	49,80	50,00
lpes-Maritimes . .	45,56	46,96	48,00	Manche .....	49 96	51,56	46,00
rdèche	45 30	46,10	48,00	Marne.....	46 40	47,30	48,00
rdennes	46 00	47,70	50,00	Marne (Haute-)...	44,67	44,37	46,00
riège	47 98	46,91	49,00	Mayenne .....	48 30	48,30	47,00
ube . . . . .	48 20	48,00	46,00	Meurthe-et-Moselle.	44,30	44,30	47,00
ude . . . . .	47 80	47,00	50,00	Mouse. . . . .	44,11	44,31	47,00
veyron.	46 80	45,00	46,00	Morbihan .....	48 23	50,93	47,00
ouches-du-Rhône.	50,28	51,78	48,00	Nièvre .....	45 70	45,00	40,00
alvados	49 92	49,92	50,00	Nord . . . . .	43 80	44,40	49,00
antal	45 71	42,21	48,00	Oise .....	46 38	46,48	49,00
arente	49 14	49,04	48,00		46,99	47,99	50,00
arente-Inférieure	48,02	49,12	50,00	Pas-de-Calais . . .	43,28	43,48	45,00
her	45,55	45,55	46,00	Puy-de-Dôme . . .	45,54	42,94	45,00
orreze	44 43	42,13	45,00	Pyrénées (Basses-). .	45,83	49,03	47,60
orse	49 68	49,98	45,00	Pyrénées (Hautes-). .	48,83	49,03	48,00
ôte-d'Or. . . . .	46,01	46,81	48,00	Pyrénées-Orientales	45,14	47,03	46,00
ôtes-du-Nord. . .	48,81	51,21	50,00	Rhin )Haut- )Belfort	44,00	44,90	49,00
reuse	46 70	46,90	48,00	Rhône .....	45,40	45,20	47,50
ordogne. . . . .	46 98	47,08	48,00	Saône. . . . .	43,90	44,10	45,00
oubs	44 78	45,78	48,00	Saône-et-Loire . . .	45,66	46,26	50,00
ôrôme	46 71	44,41	48,00	Sarthe .....	48 13	48,63	46,00
ure	47 37	48,17	50,00	Savoie .....	48 90	46,50	45,00
ure-et-Loir. . . .	48,55	47,05	48,00	Savoie (Haute-). . .	46,05	45,75	47,00
inistère	49 00	51,00	45,00	Seine. . . . .	46,00	45,90	50,00
Fard . . . . .	49,90	49,70	48,50	Seine-Inférieure . .	46,40	46,30	50,00
aronne (Haute-)...	49,11	49,21	49,00	Seine-et-Marne. . .	47,20	47,06	48,00
Fers	49 22	49,52	48,00	Seine-et-Oise... .	48,20	47,30	50,00
ironde	47 15	48,05	48,00	Sèvres (Deux-) . . .	48,87	49,47	49,00
érault	49 26	46,55	49,00	Somme .....	44 58	45,48	46,00
lle-et-Vilaine . . .	49,21	50,51	49,60	Tarn .....	48 33	48,73	47,00
ndre. . . . .	45,75	40,45	45,00	Tarn-et-Garonne. . .	49,00	48,40	48,00
ndre-et-Loire . . .	45,23	46,43	48,00	Var.....	47 00	47,70	49,00
sère	45 15	44,85	47,00	Vaucluse .....	50 00	47,80	49,38
Pura . . . . .	43 93	44,72	47,00	Vendée.....	47 50	45,50	49,50
andes	47 46	46,96	48,00	Vienne . . . . .	47,90	47,00	46,00
oir-et-Cher. . . .	47,94	46,84	47,90	Vienne (Haute-). . .	46,05	46,35	48,50
oire	43 60	43,80	45,00	Vosges .....	43 91	45,61	44,00
oire (Haute-). . .	45,68	44,68	48,00	Yonne .....	46 74	45,94	47,00
oire-Inférieure . .	50,20	50,80	50,00				
				Moyennes .....	46,86	46,74	47,84

Le grand poids est généralement un signe de qualité, il indique dans tous les cas que le grain renferme beaucoup plus d'amande que d'écales. Les chiffres extrêmes que l'on peut le plus souvent constater sont de 35 et 56 kilos par hectolitre. Les avoines ayant le même poids peuvent être considérées comme étant de qualité équivalente, bien que souvent des lots, donnant le même poids à la bascule, n'ont pas généralement la même valeur nutritive, si l'on base celle-ci sur le rendement en amande.

Nous donnons dans le tableau V le poids de l'hectolitre des principales variétés, pris d'une part sur de belles avoines de semences et d'autre part sur des avoines de semences sélectionnées, récoltées dans nos champs d'essais.

Nous avons ainsi obtenu comme poids moyen de l'hectolitre 49,2 et 51,6 pour les belles avoines de semences avec un chiffre de 17.000 grains par litre, toutefois ce nombre est beaucoup moins élevé dans nos avoines de semences sélectionnées où les grains externes et uniques existent presque seuls, ainsi le litre d'avoine blanche de **Ligowo** améliorée triée et sélectionnée n'en contient que de 11.000 à 12.000.

Dans le tableau VI, nous donnons d'après des statistiques de 1882 et 1926 le poids moyen de l'hectolitre par département. D'après ce **tableau** le poids moyen de l'hectolitre par département serait compris entre 44,02 et 50,33, la moyenne générale pour toute la France serait de 47,84.

Nous ferons remarquer que le poids de l'hectolitre peut paraître fort élevé pour certains départements du Midi où le climat comme nous l'avons indiqué précédemment, n'est pas favorable aux avoines de printemps. Le poids élevé de ces avoines tient probablement à ce qu'il s'applique presque exclusivement aux avoines d'hiver, toujours plus lourdes et plus pesantes que les avoines de printemps, qui sont peu cultivées dans ces régions.

---

## CHAPITRE XII

### **CONTROLE** DE LA QUALITÉ, DE LA QUANTITÉ, DE LA CONSOMMATION

**Appareils utilisés dans les magasins.** — Dans le chapitre relatif au nettoyage des avoines nous avons signalé, en plus des appareils dont on se sert généralement en agriculture, les divers types de tarares, aspirateurs, trieurs, calibreurs à grand travail d'un usage courant dans le commerce de grains et les installations industrielles. Nous allons compléter ces renseignements par la description sommaire des autres principaux appareils utilisés dans les laboratoires et magasins.

*Sondes.* — Les sondes (fig. 88) à grain servent pour le prélèvement des échantillons dans l'avoine en sac et dans l'avoine en vrac; leurs dimensions varient d'après leur utilisation.

Pour prélever de faibles échantillons, on emploie de préférence la *petite sonde pointue* (fig. A) avec couvercle à ressort, qui fait dans les sacs un trou de faible diamètre facile à boucher en grattant la toile avec la pointe de l'instrument.

Lorsqu'il s'agit de prélever de gros échantillons, *des échantillons copieux*, suivant la locution commerciale, on se sert de la *canne sonde* (fig. B), qui, enfoncée rapidement jusqu'à la poignée, dans le sac, prélève d'un seul coup du grain à diverses hauteurs et donne un échantillon moyen. C'est le modèle le plus employé pour la réception des avoines livrées à l'armée.

Dans les bateaux, où l'avoine se trouve en vrac, comme il est nécessaire d'obtenir des échantillons copieux pris non seulement à la surface, mais à des profondeurs différentes, on a

recours à la *sonde à bateaux* (fig. C) munie d'un manche de 2 ou 3 mètres, qui s'enfonce fermée pour être ouverte ensuite lorsqu'elle se trouve à la profondeur voulue.

Les *échantillons*, prélevés régulièrement, conformément

aux usages commerciaux et aux réglementations, afin d'éviter de la part des vendeurs, en cas de litige, des contestations relatives à la façon dont ce prélèvement a été opéré, sont ensuite appelés à passer par une série d'examen et d'épreuves variables avec les conditions d'achats et la provenance de l'avoine.

Certaines constatations telles que celles relatives à *l'aspect général*, à la couleur, au luisant, à la façon dont les grains coulent dans la main, au bruit plus ou moins sec qu'ils rendent en tombant d'une certaine hauteur sur une surface dure, ne sont effectuées que d'une façon empirique. Il en est de même de celles relatives aux odeurs que l'avoine peut contracter, telles que les odeurs de magasin, de vieux, de souris, de moisi, de fermenté, de bateau, d'étuvé ou de fumée. D'autres constatations, au contraire, sont opérées d'une manière exacte au moyen d'appareils très précis dont nous donnerons plus loin la description.

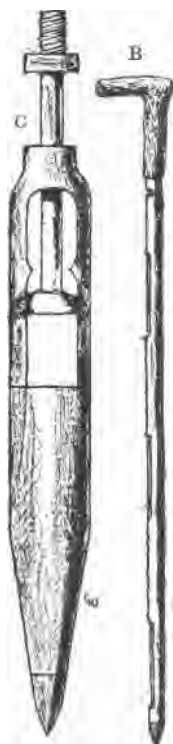


Fig. 88. — Sondes (1) pour le contrôle des avoines.

Les méthodes que l'on doit employer de préférence pour

(1) Modèles en vente à la maison Tripette et Renaud ills, 39, rue Jean-Jacques-Rousseau, Paris.

apprécier aussi exactement que possible la qualité d'une avoine soumise à l'examen sont les suivantes :

- 10 L'emploi de la machine à examiner les grains;
- 20 La détermination du poids absolu;
- 30 La détermination du poids volume;
- 40 L'évaluation approximative des diverses impuretés;
- 50 La détermination de la proportion d'eau.

**1° Emploi de la machine à examiner les grains.** — Cette machine de dimensions très réduites a pour but de faire passer successivement et un à un si on le désire, sous les yeux de l'observateur, tous les grains que renferme un échantillon d'avoine.

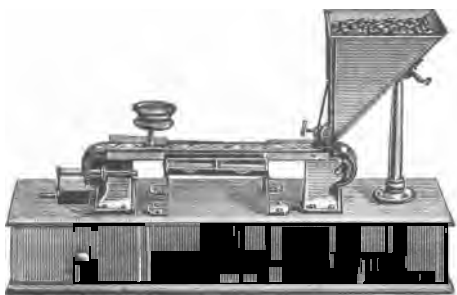


Fig. 89. — Machine à examiner les grains.

Elle consiste en une bande de caoutchouc sans fin, avec rebords, mise en mouvement par une petite roue dentée; la bande se déplace en entraînant par très petite quantité, ou même presque un à un, les grains que l'opérateur examine à l'aide d'une loupe mobile, à grand champ visuel, adaptée au milieu de la bande.

Les bons grains tombent dans une petite caisse, tandis que les grains défectueux ou les impuretés sont enlevés avec des pinces pour être ensuite examinés ultérieurement.

Pour faciliter l'examen et tirer plus facilement des conclusions, l'appareil est muni, sur les côtés, à hauteur de la bande de caoutchouc, de 4 petites boîtes plates qui permettent

de répartir les impuretés, au fur et à mesure qu'on les enlève, en 4 groupes :

- les grains d'avoine défectueux, germés ou avariés;
- les grains nourrissants étrangers (grains de blé, orge, seigle, etc.);
- les graines inertes ou nuisibles;
- les pierres, terre, sable et autres débris analogues.

Après avoir passé un échantillon d'un poids déterminé, 100 grammes, 500 grammes, ou 1 kilo par exemple, de l'échantillon soumis à l'analyse, on reprend successivement pour les examiner plus en détail le contenu de la petite caisse et des diverses boîtes.

A. — Sur les grains d'avoine de la petite caisse renfermant les grains ne présentant rien d'anormal à l'œil, on recherchera s'ils possèdent quelque mauvaise odeur susceptible de les déprécier ou de les faire refuser par les acheteurs.

B. — Sur les grains d'avoine défectueux contenus dans la première boîte, on vérifiera :

a) Si les grains ne sont pas gonflés, ou s'ils ne renferment pas un excès anormal d'humidité. Ce gonflement des grains se traduit au point de vue extérieur par : une écorce molle, spongieuse, généralement ridée ou boursouflée, et une couleur éteinte. Ces grains ne coulent plus aussi facilement dans les doigts, et l'amande qu'ils renferment offre une odeur désagréable et une cassure noirâtre.

Cette altération peut être produite par deux causes :

1° Par des influences purement climatériques (pluies, excès, humidité) ;

2° Par un **arrosement** (cas très rare) dans le but de faire renfler les grains.

D'après M. **Payen** une addition de :

5 %	augmente le volume de	10 %
10%		22%
15 %	— — —	35%

Un fait à signaler, c'est que ces grains une fois humectés puis desséchés ne reprennent plus leur volume primitif ; ils présentent à la suite de cette opération une densité moindre et une surface rugueuse.



Quant à l'excès d'humidité que peut renfermer une avoine nous verrons dans le paragraphe traitant de la détermination de la proportion d'eau comment on peut l'apprécier;

b) Si les grains sont simplement lustrés mécaniquement ou à la brosse, — ce qui constitue en somme une opération non répréhensible; puisqu'elle contribue à donner plus bel aspect, *à rendre de l'œil* à l'avoine tout en améliorant sa qualité, — ou s'ils sont lustrés, toujours artificiellement, avec de l'huile afin de faire disparaître la couleur indécise, mate que présentent les grains avariés. Cette manipulation frauduleuse, extrêmement rare, peut être mise en évidence par le procédé suivant : on dépose à la surface d'un vase plein d'eau absolument exempt de matières grasses un petit morceau de camphre; dans ces conditions ce dernier est immédiatement animé d'un mouvement de giration qui dure environ une à deux minutes. Aussitôt après avoir placé sur l'eau le petit morceau de camphre, on dépose un grain d'avoine, et si le mouvement de rotation s'arrête, on peut en conclure que le grain a subi un *vernissage spécial* ou un *huilage*.

Pour que cette épreuve soit concluante il est nécessaire de prendre certaines précautions; laver soigneusement le verre avec de l'éther, couper le petit morceau de camphre avec un couteau lavé à l'éther, enfin prendre le fragment de camphre avec des pinces lavées de la même façon. Il est indispensable de s'abstenir complètement d'y toucher avec les doigts.

Dans le cas où les grains seraient rajeunis par le *soufrage*, cas qui n'existe pour ainsi dire jamais pour l'avoine, on peut le reconnaître sommairement en se servant de papier tournesol sensible, légèrement humecté, sur lequel on place quelques grains de l'avoine à examiner; s'ils ont subi quelque soufrage on remarque autour de chaque grain une sorte d'auréole rougeâtre.

Si l'on veut employer des méthodes plus sûres et plus sensibles, il est nécessaire d'avoir recours à des moyens qui sont alors du domaine de la chimie, et ne peuvent être pratiqués que dans les laboratoires.

c) *Reconnaissance des grains avariés : moisis, fermentés*

*ou germés.* — Sous l'influence d'un excès d'humidité occasionné par une des causes examinées précédemment, les avoines moisissent ou fermentent.

La *moisissure* est une des altérations les plus préjudiciables à l'avoine, causée par le développement de champignons inférieurs, de *mucorinées*, qui se présentent sur les écales comme de petits points verdâtres; quand l'altération est plus accentuée, ces taches s'étendent, envahissent les écales et l'amande, en leur communiquant une *acreté* caractéristique. Les avoines moisies sont susceptibles de faire contracter aux chevaux une maladie connue sous le nom de *ptyalisme* consistant dans une exagération de la sécrétion salivaire. Cet état morbide cesse dès qu'on substitue à l'avoine moisie de l'avoine sèche.

Quand l'avoine est entassée humide en quantité considérable, dans les endroits où la température est suffisamment élevée, cette avoine s'échauffe, germe et produit des diastases. L'avoine fermentée est caractérisée par son gonflement, son odeur vineuse, sa saveur sucrée, et enfin son dégagement d'acide carbonique qui est une des conséquences de toute fermentation.

d) La recherche du *mélange d'avoine indigène et d'avoine étrangère* est importante : ainsi d'après les règlements du marché d'avoine de Paris, le mélange d'avoines françaises et d'avoines exotiques est interdit; mais sont considérées comme de même provenance les avoines provenant des diverses parties d'un même État. Cette recherche est généralement difficile, le plus souvent on ne peut aboutir qu'à des suppositions et non des certitudes de l'ensemble des caractères fournis par les diverses formes des grains externes et des impuretés qu'elles renferment.

Ainsi, par exemple, la présence dans les avoines noires françaises de grains d'un noir luisant permet de supposer un mélange d'avoines noires étrangères telles que : avoine noire d'Irlande, ou avoine noire de Suède, ou de Russie. Ces dernières présentent en outre comme impuretés caractéristiques de nombreux grains de nielle, millet rouge, et de vesces.

e) L'examen attentif des divers grains se présentant successivement sous la loupe permet également de reconnaître s'il n'y a pas un *mélange d'avoine surannée et d'avoine nouvelle*..

Il est intéressant de pouvoir discerner l'existence d'un pareil mélange, l'avoine vieille perdant de sa valeur nutritive, et étant pour cette raison, quand elle a deux ans, refusée, par l'armée et divers gros acheteurs. L'avoine en vieillissant, perd son aspect brillant, devient mate, terne et prend une couleur plus foncée, ainsi les avoines blanches deviennent jaunâtres, et les avoines jaunes, d'un jaune plus ou moins acajou clair.

Dans les avoines noires ou brunes, le changement de couleur est peu sensible.

L'amande subit également avec l'âge des modifications assez importantes : elle devient plus sèche et moins farineuse; mais il est bien *difficile* sinon impossible de décrire tous les aspects et toutes les modifications que les graines peuvent présenter, soit avec l'âge, soit sous les diverses influences atmosphériques; l'appréciation ne pouvant s'en faire qu'à la suite d'une longue pratique.

*Impuretés.* — On recherchera d'abord le taux des impuretés, puis, parmi ces dernières, s'il n'existe pas quelques *grains ergotés*, car si faible qu'en soit la proportion, les avoines qui en présentent sont exclues et refusées par les grandes administrations et les acheteurs expérimentés.

Enfin on déterminera la proportion de certaines graines nuisibles telles que la *nielle* (fig. 64), la *moutarde sauvage* (1) et l'*ivraie enivrante* (fig. 65).

La toxicité de la *nielle* est due à un glycoside, la *saponine* ou *githanine*, qui réside exclusivement dans l'amande.

---

(1) Nous ne citons ici que la moutarde sauvage parce que c'est la seule espèce que nous ayons trouvée dans les déchets d'avoine, mais nous ferons remarquer que dans les cas où le grain de cette céréale renfermerait comme impuretés des *grains* de moutarde blanche ou de moutarde noire, ces deux dernières sont beaucoup plus nocives, en effet la proportion de *sulfocyanure* d'allyle qu'elles renferment est la suivante

3	moutardes	noires .....	O <sup>gr</sup> 2387
2	—	blanches	O.....0049
1	—	sauvage	O.....0107

L'empoisonnement par la nielle se manifeste chez les animaux par de l'inquiétude, des bâillements, une salivation abondante, des coliques, puis une diarrhée à forme dysentérique ou hémorragique, et enfin une sorte de coma qui précède la mort. Les accidents attribués à l'ingestion de nielle ont été bien mis en évidence par **Cornevin**.

La toxicité de la farine de nielle est assez grande : il ne faut pour déterminer la mort que **2gr** 50 chez le veau, **1** gramme chez le porc, **0gr** 90 chez le chien et **2gr** 50 chez la poule par kilogramme de poids vif ; ce qui revient à dire que pour un animal donné, un chien par exemple, il faut multiplier son poids par 0,90.

Les grains de *moutarde des champs* ingérés en trop forte quantité produisent de violentes irritations intestinales provoquées par le *sulfocyanure d'allyle* ou essence de moutarde, qui prend naissance au contact de ces grains ingérés avec les liquides organiques. Enfin l'*ivraie enivrante* (*Lolium temulentum*) détermine chez les animaux qui la consomment en trop forte proportion des tremblements, puis des convulsions violentes; le cheval est particulièrement sensible à l'action de l'ivraie : 7 grammes par kilogramme de poids vif suffisent à le tuer; le mouton, le **bœuf** et le porc y résistent mieux.

D'après les travaux de M. Guérin la toxicité de l'ivraie serait due à la présence d'un champignon inférieur parasite dans les tissus de la graine.

D'autre part la présence dans l'avoine de plus de 3 % de poussière, criblures, grains ou corps étrangers suffit pour la rendre **refusable** sur certains marchés.

Après ces constatations, l'examen attentif des diverses graines et corps étrangers dont se composent ces impuretés permet parfois d'en reconnaître la provenance, et de discerner si ces impuretés proviennent de la période de végétation, des manipulations à la récolte, du battage, ou si elles ont été mélangées par la main de l'homme dans une intention frauduleuse.

Ainsi, quelquefois pour chercher à faire paraître la qualité meilleure, en relevant le poids de l'hectolitre, on mélange dans une certaine proportion des criblures lourdes achetées à bas

prix, des grains tels que le seigle, dont la densité est beaucoup plus élevée que celle de l'avoine et le prix plus faible. Ces fraudes paraissent peu fréquentes.

Nous signalerons également un traitement que l'on fait subir aux avoines dans le but de diminuer le volume et d'augmenter par suite la densité; ce traitement appelé époutage ou **clippage** consiste à supprimer mécaniquement les pointes des **glumelles** qui dépassent l'amande (Voir fig. 87).

On obtient ainsi des lots d'avoine où tous les grains avaient l'aspect qu'indique la figure *a*, tandis que les grains entiers de même variété ont la forme du grain *b*. Cette pratique, si elle n'a en somme aucun intérêt direct au point de vue agricole, a donc pour but d'augmenter le poids de l'hectolitre, de produire une belle apparence, et de faciliter la distribution dans les appareils mécaniques où elle est appelée à passer.

Il en est de même de l'ébarbage qui présente une certaine utilité pratique au point de vue des avoines de consommation. En Hollande, par exemple, où plusieurs variétés d'avoines sont fort **aristées**, on soumet les avoines à un frottement qui a pour but de faire tomber l'arête et de les rendre meilleures pour la consommation. Cette pratique est même indispensable pour certaines avoines étrangères, telles que les avoines noires de la Plata, dont les grains sont non seulement munis d'une barbe, mais encore couverts de longs poils ou soies raides, semblables à ceux de la folle avoine.

L'ébarbage, souvent utile au point de vue pratique, n'a pas la même raison d'être dans les avoines de semences, car en modifiant ainsi l'aspect du grain, elles peuvent tendre à induire en erreur certains cultivateurs, qui récoltent des avoines barbues alors qu'ils croyaient avoir acheté et semé du grain non barbu.

Pour la provenance, nous avons indiqué dans le chapitre concernant les avoines étrangères les formes de grains ainsi que les impuretés caractéristiques. Nous avons vu, par exemple, que la présence de nombreux grains de nielle, de vesces et de millet rouge caractérisait les avoines de Russie, tandis que le **rapistre** oriental caractérisait les avoines provenant d'Algérie, de Tunisie, de Smyrne, etc. Néanmoins l'examen,

des impuretés ne permet le plus souvent que de faire des suppositions, et non de tirer des conclusions absolument certaines.

Enfin, pour terminer, il s'agit d'apprécier approximativement dans les grains sains la proportion de grains d'avoine étrangers comme couleur, car sur les divers marchés. A Paris, par exemple, on considère comme avoine noire celle qui ne contient pas au delà de 10 % en poids de grains blancs. En dépassant cette limite, on s'exposerait à des refus ou à des *réf actions*.

2° Détermination du poids absolu. — Le poids absolu est généralement apprécié par le poids de 1.000 grains, obtenu à l'aide d'une balance de précision.

Dans nos laboratoires, ainsi d'ailleurs que dans ceux de la plupart des grands établissements où l'on pratique la sélection par la méthode scientifique, on utilise avec avantage la balance de **Korant**, pour effectuer rapidement ces pesées, et on compte rapidement 1.000 grains avec le compteur automatique.

La balance de **Korant** (du nom de son constructeur) est un instrument de maniement très facile indiquant rapidement et directement le poids au moyen d'une longue aiguille-index se déplaçant devant un cadran à double graduation (il en existe bien un modèle à trois graduations, mais ce dernier ne présente pas d'avantages marqués sur celui à cadran à double graduation, car il est fort rare que l'on ait à peser des plantes d'un poids supérieur à 150 grammes). La première graduation va de 0 à 30 grammes, étant susceptible de donner une approximation au 1/2 décigramme; la deuxième s'étend de 0 à 150 grammes permettant d'apprécier un écart de 5 décigrammes. Un ensemble de deux leviers permet la mise à 0 de l'aiguille, pour chacune de ces deux graduations. Une **sébille** en cuivre (ou en aluminium) sert au pesage du grain et des panicules; pour l'appréciation du poids des chaumes, on remplace la **sébille** par une nacelle allongée sur laquelle on dépose ces derniers.

L'appareil est fort sensible, aussi convient-il de déposer

les objets avec précaution dans la **sébille**, car autrement cette dernière est agitée d'un fort balancement de longue durée, qui oblige l'opérateur à attendre que l'aiguille soit redevenue immobile, permettant ainsi seulement de pouvoir faire une lecture exacte.

Le *compteur automatique* permet d'obtenir rapidement 500 grains. Il se compose d'une caisse rectangulaire en bois, dont la paroi supérieure, légèrement inclinée, est constituée par une pièce métallique percée de 500 ouvertures ovales; une planche glissière située immédiatement au-dessous ferme ces ouvertures. On dépose une poignée de grains vers la partie supérieure de la déclivité, puis à l'aide de secousses légères et répétées imprimées à l'appareil, on amène les grains à descendre lentement, chacun des trous de la pièce métallique perforée recevant un grain; les semences en trop viennent tomber au bas de leur course dans un récipient. Après s'être bien assuré que chaque perforation n'est occupée que par un seul grain, alors seulement on tire à soi la glissière pour faire tomber les 500 grains, à travers les ouvertures ainsi dégagées, dans le fond de l'appareil formant boîte. Il ne reste plus qu'à en effectuer la pesée au moyen de la balance de **Korant**; en répétant cette même opération plusieurs fois, on n'arrive à obtenir pour une avoine de chiffres concordant sensiblement qu'autant qu'on opère seulement sur des grains externes.

Le compteur automatique est accompagné de pièces métalliques de rechange, avec des ouvertures adaptées à la grosseur des grains des diverses variétés d'avoines.

3° Détermination du poids volume. — On entend par *poids volume* ou *densité* apparente le poids d'un volume déterminé : le litre, le demi-hectolitre ou l'hectolitre.

La détermination exacte du poids volume est très importante, car le grand poids est considéré comme un signe de qualité, et spécifié dans les marchés.

C'est avec le prix des 100 kilos, l'un des principaux facteurs des marchés d'avoine, l'avoine étant vendue un prix de... mais avec la garantie qu'elle pèse tant... l'hectolitre.

Toutefois, nous ferons remarquer que, quoique le poids de

l'hectolitre soit l'une des bases des transactions commerciales, deux avoines peuvent avoir le même poids volume, sans avoir la même valeur nutritive; il en résulte donc que le poids de l'hectolitre ne fournit aucune indication *absolument* précise sur la valeur nutritive d'une avoine, qui ne peut être appréciée exactement que par une analyse chimique.

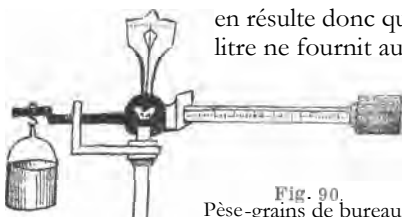


Fig. 90.  
Pèse-grains de bureau.



Pour déterminer le poids volume, il existe de petits et de grands appareils, les uns et les autres ayant leur utilité pratique.

Ces petits appareils sont : le *pèse-grains de bureau* (fig. 90), le *pèse-grains de poche* (fig. 91) et le *pèse-grains à arc* (fig. 92).

Par suite de leurs dimensions réduites, ces appareils sont facilement transportables, mais à cause du très petit volume de grains sur lequel on opère, on n'obtient que des chiffres approximatifs.

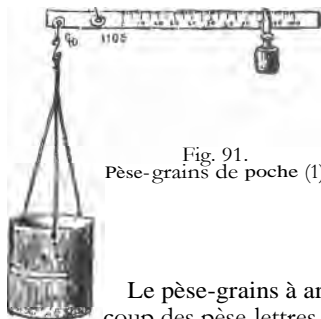


Fig. 91.  
Pèse-grains de poche (1),

Les pèse-grains de bureau et de poche sont basés sur le système de la balance romaine. Pour apprécier le poids de l'avoine avec ces petits instruments, il faut remplir le récipient de l'appareil par pincées, et raser de façon à laisser saillir un demi-grain.

Le pèse-grains à arc (fig. 92) se rapproche beaucoup des pèse-lettres si usités dans le commerce.

Le point capital pour obtenir des chiffres exacts consiste à peser un volume obtenu *toujours dans des conditions sem-*

(1) En vente à la maison Tripette et Renaud Fils, à Paris.



*blables*, que nous allons examiner en détail pour les gros appareils qui sont : le demi-hectolitre et la trémie conique.

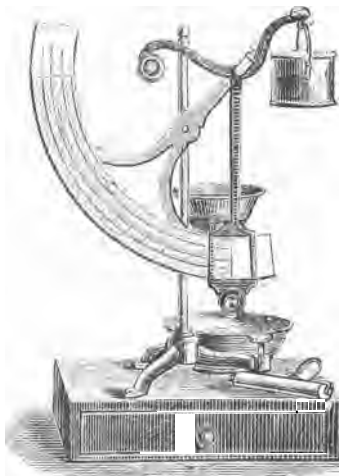


Fig. 92. — Balance pour vérifier le poids des grains (1).

Avant de quitter les appareils de bureau et de laboratoire, il convient de signaler le pèse-grains **Nilema** (fig. 93) qui est devenu d'un usage courant. L'appareil est basé sur le principe suivant : peser rigoureusement un poids de 100 grammes de grains d'avoine, puis en déterminer exactement le volume.

Pour remplir au mieux ces conditions, ce pèse-grains est compris de la façon suivante : une balance de grande précision avec fléau d'arrêt porte aux extrémités : à gauche un récipient à grains, à base tronconique, fermé par un obturateur à coulisse ; à droite, un plateau à poids, dont la forme rappelle celle du récipient à grains.

L'appareil est muni d'une éprouvette en verre étiré et calibré dans lequel on fait tomber directement le grain pesé dans le récipient.

---

(1) En vente à la maison Tripette et Renaud Fils, à Paris.

Ce pèse-grains comporte trois éprouvettes respectivement destinées à déterminer le poids naturel du blé, de l'orge et de l'avoine à l'hectolitre.

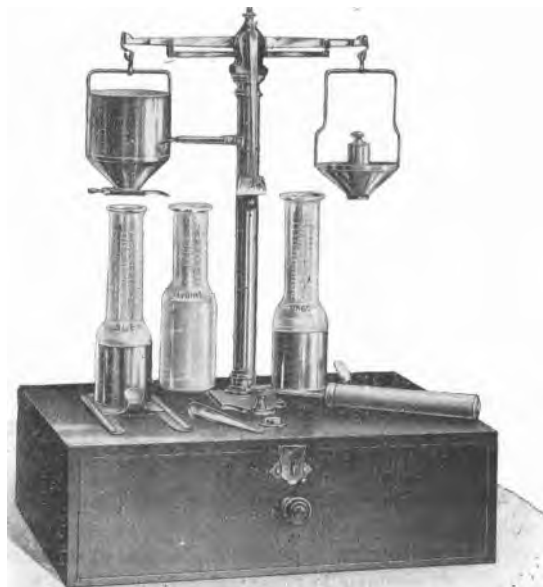


Fig. 93. — Pèse-grains de précision • Nilema (1)

Les graduations des éprouvettes indiquent ce poids par simple lecture directe.

L'appareil est enfin monté sur un socle en noyer, dans lequel tous les organes du pèse-grains trouvent leur place en des logements appropriés, le rendant ainsi facilement transportable (fig. 94).

Avec le demi-hectolitre, il est nécessaire pour arriver à une détermination assez exacte de prendre quelques **précau-**

---

(1) En vente à la maison Tripette et Renaud Fils, à Paris.

tions; car si pour un même lot, il est opéré sans méthode, on obtient des chiffres différents, pouvant varier de 2 kilos suivant : le tassement, qui dépend de la hauteur de chute du grain, la quantité tombant à la fois, et la vitesse plus ou moins grande de la chute.

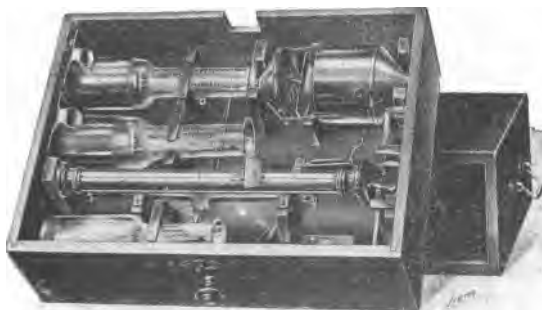


Fig. 94. — Pèse-grains de précision « Nilem » démonté ).

¶ Pour remédier dans une certaine limite à ces inconvénients, on se sert généralement pour prendre le grain et le mettre dans le demi-hectolitre, au lieu de pelles, d'un récipient (fig. 96) nommé *minot* ou *puissette*, qui est appuyé sur les bords de la mesure pendant que l'on verse le grain. Les résultats que l'on obtient ainsi sont loin d'être parfaits, aussi, pour les transactions importantes, cet appareil est-il remplacé par la *trémie conique*, qui donne des résultats plus réguliers, variant à peine de 100 grammes par hectolitre.

*Trémie conique.* — Cet appareil (fig. 97) se compose de deux parties principales : la mesure de un *demi-hectolitre* et la *trémie* proprement dite superposée à la mesure et portant un rouleau *araseur*.

---

(1) En vente a la maison Tripette et Renaud Fils, à Paris.

La mesure est pourvue sur la bordure supérieure de trois supports en fer pour recevoir la trémie; l'un surélevé dans



Fig. 95. — Demi-hectolitre.

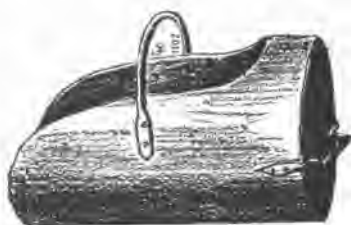


Fig. 96. — Pulsette.

lequel s'engage une entaille pratiquée dans le cercle inférieur de la trémie, de manière à maintenir celle-ci sur un même plan horizontal.



Fig. 97. — Trémie conique.

Un numéro d'ordre, peint en rouge, est placé à côté de ce support et de l'entaille pour servir de repère.

Le poids du demi-hectolitre est rigoureusement fixé à 10 kilos.

La trémie est un cône tronqué en tôle galvanisée, cerclé en fer, fixé à une armature en fer, s'emboîtant exactement sur la mesure; ladite armature est reliée à la partie supérieure du tronc du cône par trois montants verticaux et à la partie inférieure par trois bras horizontaux dont un porte le pivot de la trappe d'écoulement.

Au bas de la trémie est une rondelle conique en tôle rapportée formant orifice de sortie. Le diamètre de cet orifice est de Om 08 et sa distance à la mesure est de Om 120.

Un rouleau **araseur**, en tôle roulée, pivote d'un bout sur un bras horizontal rivé au cercle inférieur de l'armature juste à la hauteur de la mesure, position dans laquelle il est maintenu par un guide en fer fixé à la partie inférieure de l'armature et par une lame superposée au rouleau.

L'appareil est placé bien horizontalement, la trappe étant fermée et le rouleau **araseur** poussé à fond de course à gauche; on emplit alors la trémie avec le grain dont on veut connaître le poids, on abat le trop plein avec une règle, et on ouvre la trappe.

Le grain tombe dans le demi-hectolitre, le remplit en y formant le comble; aussitôt après on ferme sans secouer l'orifice de sortie, et au moyen du rouleau, on arase la mesure, en évitant qu'il y ait un temps d'arrêt.

On retire ensuite la trémie, et on pèse le grain avec la mesure dont la tare est déduite. Il suffit de doubler le résultat pour avoir le poids de l'hectolitre.

Le remplissage à la pelle produit des différences pouvant varier de **1 kg** 500 soit en dessus soit en dessous du remplissage à la trémie.

Cette dernière indique parfaitement la relation des densités et les résultats sont fort comparables, à la condition toutefois que les trémies coniques employées aient toutes le même conformation et le même angle d'ouverture.

40 Détermination **approximative** du poids des impuretés. — Les impuretés légères, lourdes, les grains d'avoine légers

peuvent être séparés des échantillons d'avoine par l'emploi de tarares, trieurs, épierreurs *en réduction*.

Ces appareils sont en petit la reproduction exacte des grandes machines industrielles et leur mode de fonctionnement est absolument le même.

Leurs dimensions ne dépassent pas 90 centimètres de longueur, 40 à 45 de largeur et de 65 à 70 de hauteur; leur poids varie entre 20 et 25 kilos.

En traitant avec ces appareils un poids déterminé d'avoine il est donc facile de se rendre compte du taux des impuretés qui, d'après les règlements des grands marchés, ne doit pas dépasser 3 %.

La proportion tolérée des impuretés nourrissantes : blé, orge, seigle, vesce, etc., et celle des impuretés nuisibles : nielle, ivraie, etc., après criblage, est fixée, chaque année, pour les fournitures de l'armée, par la direction de l'intendance.

Toutefois la tolérance admise ne s'applique qu'à la présence naturelle des graines étrangères, tout mélange artificiel étant formellement interdit.

50 Appréciation de ht proportion d'eau. — Les avoines peuvent, comme nous le verrons plus loin, renfermer dans leur grain de 9 à 14 % d'eau. Les plus hydratées sont les avoines de Russie et de **Norvège**. Ces avoines hydratées arrivent généralement en France par voie maritime, or, sous l'influence de la chaleur de la cale où elles sont enfermées en vrac, elles sont exposées à la fermentation.

Pour remédier à cet inconvénient il est souvent d'usage de les *étuver* pour leur enlever une partie de leur eau.

*L'étuvage* s'exécute dans des soutes chauffées au charbon. Les avoines y sont placées sur le sol et souvent remuées pour changer l'ordre de superposition des grains.

Ce procédé assez primitif en usage en Finlande et en Suède a l'inconvénient de communiquer à l'avoine une odeur pyrogène par suite de l'emploi comme combustibles de bois résineux.

On obtient maintenant de meilleurs résultats sans exposer l'avoine à contracter d'odeur en utilisant l'un des nombreux

systèmes de séchoirs construits spécialement pour les grains et graines de semence.

Les avoines étuvées sont exclues des fournitures de l'armée et de certaines administrations.

Les avoines étuvées sont caractérisées souvent :

Par des écales ridées collées sur l'amande, à pointes friables se brisant et se détachant facilement;

Par des grains de volume moindre, plus durs et plus difficiles à broyer;

Enfin par un poids spécifique plus considérable : en effet, il est peu d'avoines étuvées qui ne pèsent 50 à 52 kilogrammes l'hectolitre. Nous ferons remarquer toutefois que l'accroissement de densité obtenu de ce fait est loin de constituer une qualité. Le poids de l'hectolitre qui est en général une preuve de qualité, n'a plus aucune valeur pour les avoines exotiques ayant été étuvées.

Toutes les observations que nous venons de présenter au sujet de la recherche de la qualité ne concernent que les avoines de consommation. Pour les avoines de semence, on procède généralement d'une façon différente en recherchant : *l'identité, la pureté pour cent et la germination pour cent.*

Contrôle du poids. — A moins que ce ne soit dans le commerce de détail, les petits instruments de pesage ne sont pas utilisés pour le pesage de l'avoine, qui se vend rarement par sacs de moins de 75 kilos, c'est-à-dire d'un hectolitre et demi; ou de 100 kilos.

Dans les greniers agricoles on utilise presque uniquement les balances dites en bois ou en métal, qui sont généralement au dixième dans les modèles à poids et au centième dans les balances romaines.



Fig. 98. — Balance à fléau (1)

---

(1) En vente à la maison Tripette et Renaud Fils, à Paris

Dans les exploitations où l'on est appelé à peser non seulement des produits bon marché comme l'avoine, mais d'autres se vendant plus chers tels que les légumes secs, les graines fourragères, les graines oléagineuses, on préfère souvent les balances à fléau dans le genre de celle de la page précédente



Fig. 99. — Ensacheur-peseur automatique (1).

(fig. 98) parce que ce système donne un pesage plus exact que les bascules et qu'elle n'est pas sujette à des variations, soit pour différence de niveau, soit par suite des chocs déterminés par la personne amenant à la brouette les sacs à peser.

---

(1) En vente à la maison Tripette et Renaud Fils, à Paris.



Dans le commerce des graines où l'on est obligé d'économiser le plus possible la main-d'oeuvre et d'opérer très rapidement l'ensachage et le pesage de grandes quantités d'avoine, on se sert de balances perfectionnées dont nous signalerons trois types seulement.

**Bascule à ensachoir.** — Cette bascule très pratique, dont on trouvera la description détaillée dans les catalogues des maisons Tripette et Renaud fils offre les avantages suivants : 1° d'être d'un fonctionnement très simple et très rapide; 2° de mettre très exactement le poids que l'on désire; 3° de ne nécessiter qu'un seul homme pour en **sacher** et peser; 4° de répandre peu de poussière; 5° de permettre, si on le juge nécessaire, de procéder au *foulage* du sac, comme avec les **ensachoirs** ordinaires.

Le système d'**ensacheur-peseur-automatique** du modèle ci-joint (fig. 99), permet le déplacement vers différentes boncries d'ensachage.

**Balances automatiques.** — Le but de ces balances, très bien décrites aussi dans les catalogues de MM. Tripette et Renaud fils, **Teisset**, Rose et Braut, est de peser automatiquement l'avoine, par quantités parfaitement égales, sans main-d'oeuvre, surveillance ni force motrice.

Indiquant à tout instant, au moyen d'un *compteur* (revenant automatiquement à 0 lorsqu'il est à bout de *marquage*), les quantités exactes qui sont passées dans l'appareil et qui par conséquent y ont été pesées, ces balances sont extrêmement utiles dans les grands magasins, pour reconnaître, économiquement et **surement**, le poids des grains en chargement ou en déchargement, à l'entrée comme à la sortie. Il existe des modèles pour effectuer des pesées de 10, 20, 50, 100, 200, 500, 1.000 kilogrammes par exemple; les balances puissantes sont en mesure de peser plus de 150 quintaux d'avoine à l'heure.

Contrôle de la consommation. -- Dans l'armée comme dans les grandes entreprises industrielles ou commerciales,

la consommation de l'avoine est réglée au poids. C'est la méthode la plus précise et la plus rationnelle.

Presque partout ailleurs, c'est sur le volume qu'est basée la consommation, et la mesure de capacité adoptée comme unité de volume, semble être le double litre, appelé vulgairement *picotin*, plutôt que le litre.



Fig. 100. — Compteur d'avoine.

Les appareils de contrôle destinés à indiquer le mesurage de l'avoine sur le point d'être donnée aux animaux sont appelés *compteurs a avoine*, *compteurs de rations*, *mesureurs de rations*.

Les figures 100, 101 et 102 permettent de se rendre compte des principaux modèles adoptés. Ces appareils, quoique de construction généralement assez simple,

sont très précis. La lecture du volume enregistré, qui représente celui de l'avoine sorti du compteur, est très facile; il suffit de lire sur les *cadrons*, dans l'ordre de la mimération décimale, les chiffres franchis par les aiguilles ou les disques à chiffres.

Pour compléter les précautions prises en vue d'éviter les erreurs ou la fraude dans l'emploi des compteurs, il importait que l'appareil enregistreur ne pût fonctionner en sens inverse de sa marche normale, car le mouvement rétrograde décompterait sur les cadrons la consommation indiquée. Cet inconvénient est prévenu par un cliquet d'arrêt, qui en tombant dans une roue dentée empêche tout retour en arrière.



Fig. 101.  
Compteur  
cylindrique.

Les compteurs communiquent directement par un conduit en tôle, avec une chambre à avoine dont des personnes de confiance possèdent seules la clef.

Il est évident que ces compteurs ne peuvent **malheureusement** indiquer que la quantité d'avoine **sortie et non** celle consommée par les animaux, car il y a, en ville surtout, trop d'écuries où une partie de l'avoine est portée chez des **recéleurs**.

Dans certaines écuries de luxe où les rations d'avoine sont très fortes, les fournisseurs doivent en outre verser pour ne pas être évincés, une redevance par sac assez élevée, second tribut au préjudice du propriétaire, qui s'ajoute à celui que nous venons d'indiquer. Mais partout où la surveillance est sérieuse, les compteurs sont très utiles, car tout en empêchant le gaspillage, ils permettent de régler et de contrôler facilement les quantités consommées.

Il est à souhaiter que leur emploi, très limité jusqu'à présent, se généralise rapidement.



Fig. 102.  
Compteur  
d'avoine.

## CHAPITRE XIII

### CONSTITUTION, COMPOSITION ET USAGE DE L'AVOINE

Généralités. — L'avoine est peu usitée pour la nourriture de l'homme, mais par contre, elle est une céréale précieuse pour celle des animaux domestiques.

Toutes ses parties, grain, paille, balles, sont d'un usage courant pour leur alimentation, employées seules, ou en mélange.

Le grain d'avoine forme la base de la nourriture des chevaux; il est également recherché par tous les autres animaux de la ferme. Ce grain est particulièrement estimé pour ses propriétés excitantes, stimulantes, susceptibles de permettre le développement de l'énergie dans l'animal, en même temps qu'elle fournit tous les principes d'une bonne alimentation.

**Farine d'avoine.** — La farine d'avoine n'est presque plus usitée en France pour la nourriture de l'homme, mais il existe encore plusieurs pays étrangers, en Écosse, par exemple, où elle est restée en faveur. Elle donne un pain de couleur brunâtre n'ayant pas très belle apparence, mais sain et nutritif. Se basant sur ce que les populations dont le fond de l'alimentation est l'avoine sont robustes, énergiques, et d'une grande endurance, M. Paul Ewart a préconisé l'emploi de la farine d'avoine pour la nourriture des enfants. Quelquefois elle est associée à la farine de froment et de seigle pour faire un pain assez savoureux.

Gruau d'avoine. — En dépouillant le grain de ses écales. on obtient un gruaau très nourrissant, agréable au goût et pouvant se prêter à divers usages : ainsi ce dernier est parfois employé comme le riz et l'orge pour faire d'excellents potages, qui sont recommandés pour les convalescents, ou pour préparer des tisanes utiles à prendre contre les rhumes et les coliques.

Enfin, dans certains pays, comme en Allemagne, l'avoine remplace l'orge pour la fabrication d'une sorte de bière blanche, légère, pétillante et très hygiénique.

La valeur alimentaire du grain de cette céréale est fort élevée, comme il ressort du reste de l'examen de sa composition que nous allons maintenant aborder.

Constitution de l'avoine. — Par constitution de l'avoine on entend la proportion de grain, paille et balles que donnent après le battage 100 kilos de gerbes.

Les proportions de chacune de ces parties sont assez variables, comme il ressort des petits tableaux suivants, où figurent les chiffres moyens donnés par les principaux auteurs et ceux trouvés par nous.

	100 EILLOS DE GERBES DONNENT				
	D'après M. Henzé	D'après M. Norton	D'après M. Boussingault	D'après M. Laurent champs d'essais Seine-Inf.	D'après M. Garola
	kg	kg	kg	kg	kg
Grain .....	36	37	36,8	46	38,6
Paille .....	52	56	58,8	54	61,4
Balles et menues pailles	12	6	11,4		
Grain pour 100 Lites de paille. „ „	69	66	71	85	62

Dans notre région, on a obtenu dans les quelques fermes désignées dans le tableau ci-dessous les proportions suivantes

insérées dans le chapitre XIV de la première édition de ce livre :

	100 KILOS DE GERBES ONT DONNÉ				
	Ferme de Presles	Ferme de Grammont	Ferme de Taizy	Ferme de Bayel	Ferme de Cernay
	kg	kg	kg	kg	kg
Grain .....	42,5	35,2	44,0	39,0	41,1
Paille .....	49,2	56,5	49,0	55,0	54,9
Menues pailles et balles. .	8,3	8,3	7,0	6,0	4,0
Grain pour 400 kilos de paille . . . .	86,030	62,300	89,796	70,900	74,863

#### PROPORTIONS MOYENNES

100 kilos de gerbes donnent	Grain .....	39
	Paille .....	53
	Menue paille et balles . . . .	8
Quantité de grain pour 100 kilos de paille .....		73.400

La proportion de grain pour 100 kilos de paille ne présente donc aucune fixité, elle est en effet susceptible de varier d'une façon extrêmement sensible suivant l'année, le pays, la variété, la richesse du sol et la fumure.

L'effet de la fumure est très inégal, tantôt augmentant, tantôt au contraire diminuant la proportion relative de grain.

Ainsi M. **Garola**, dans les champs de démonstration d'Eure-et-Loir a obtenu les proportions de grain suivantes, pour 100 kilos de paille, en cultivant comparativement avec et sans engrais :

	CULTURES	
	sans engrais	avec engrais
Cloches (1890). .....	80	68
Challet (1890) .....	68,5	66,4
Grouasleu (1890) .....	74	72
La Basoche Gouet (1890). .....	58	51
(1889) .....	55	63
Mousseaux (1889) .....	75	64
Duan (1888) .....	105	99
Théleville (1888) .....	88	94
Grouasleu (1888) .....	70	75,6
Cloches (1886-1887-1888) .....	61	64

On voit donc que dans ces essais le poids de grains pour cent de paille a varié de 51 à 105; c'est-à-dire de plus du simple au double. Ces essais ont montré d'autre part que la fumure, en général, a une influence beaucoup plus grande sur la paille que sur le grain, de telle sorte que l'accroissement de poids qui en résulte étant très inégal et nullement proportionnel, la fumure peut avoir pour effet, dans certains cas, d'abaisser le taux du poids de grain pour 100 kilos de paille.

L'influence de la variété, toutes choses égales d'ailleurs, est également fort importante à considérer; ainsi dans tous nos essais comparatifs nous avons toujours obtenu pour certaines races, telles que les avoines noire de Brie, noire de Coulommiers, *Joanette*, noire hâtive d'Étampes, un rapport de grain pour cent de paille beaucoup plus élevé que pour les avoines blanches de Hongrie, noire de *Hongrie*, prolifique de Californie, et jaune géante à grappes.

Nous ferons toutefois remarquer que le fait, pour une variété d'avoine de présenter ordinairement un rapport élevé de grain pour cent de paille, n'est pas forcément l'indice d'une variété ô grand rendement en grains.

Ainsi les avoines unilatérales que nous venons de citer ont un rapport de poids de grain pour cent de paille généralement assez faible, et cependant leur rendement en grain est bien supérieur à celui des variétés indiquées plus haut.

Composition de l'avoine. — Avant de passer à la composition de l'avoine, il nous semble bon de rappeler brièvement quelle est l'importance et le rôle, au point de vue alimentaire, des divers principes qui entrent dans sa composition. L'analyse d'une avoine, ainsi du reste que de toute autre denrée alimentaire, s'exprime, comme on le sait, de la façon suivante :

- 1<sup>o</sup> Les matières azotées totales ou protéine;
- 20 Les matières *albuminoïdes* (matières azotées digestibles);
- 3<sup>o</sup> Les matières grasses;
- 40 Les matières ternaires ou hydrocarbonées;
- 50 La cellulose ou ligneux;
- 6<sup>o</sup> L'eau;
- 7<sup>o</sup> Les cendres ou matières minérales.

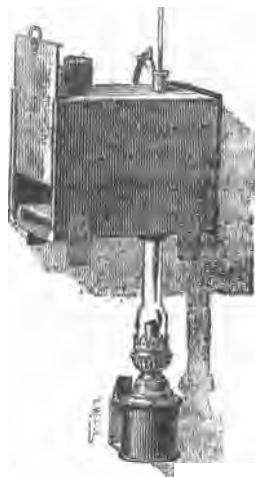
Eau. Le dosage de l'eau offre pour les avoines un grand intérêt, car il fournit de précieux renseignements au point de vue de leur qualité et de leur conservation.. Il permet d'autre part de reconnaître si elles ont été étuvées, ou si elles sont additionnées d'un excédent d'eau, ce qui constitue, comme nous l'avons vu précédemment, une véritable falsification.



Fig. 103. — Étuve de Gay-Lussac.

étuve, dont un bon modèle est l'étuve de Gay-Lussac, adoptée dans les services de l'intendance (fig. 103).

Une autre étuve peu coûteuse est celle qui est représentée dans la figure 104, modèle de petites dimensions que l'on peut accrocher simplement à un mur, et que l'on chauffe à l'aide d'une petite lampe; une fois l'étuve réglée entre 108 et 114°, on y introduit dans une capsule 5 grammes de l'avoine à analyser.



Fia. 104. — Étuve a grains

Quand, à la suite de plusieurs pesées successives après réintroduction à chaque fois dans l'étuve, on ne trouve plus de diminution de poids, la per de poids observée



**définitivement** donne la quantité d'eau que contenait les 5 grammes d'avoines, d'où il est facile de déduire la proportion d'eau pour cent.

Il est enfin une autre méthode très précise, que nous allons enfin examiner.

Alambic à doser l'humidité des grains. — Cet appareil de précision est construit par la maison Tripette & Renaud fils.

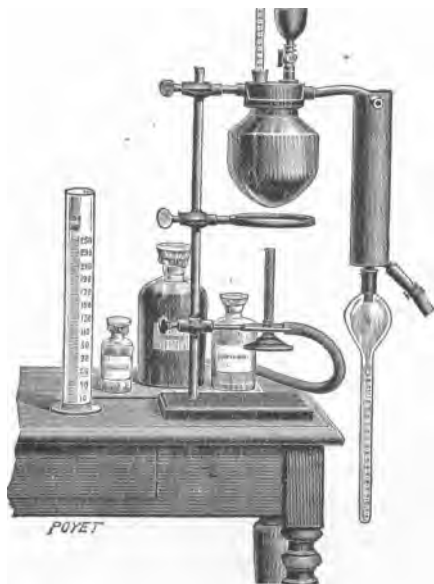


FIG. 105. — Alambic à doser l'humidité des graines.

Il se compose essentiellement d'un alambic, d'un réfrigérant constitué par un serpentin faisant suite à l'alambic et entouré d'un tube de refroidissement, dans lequel on établit une

circulation d'eau, et enfin d'un tube de condensation en verre, présentant une partie renflée qui s'adapte à la base du serpentin et se terminant par un tube gradué où viennent se superposer les liquides condensés. La façon d'opérer est la suivante :

On introduit dans l'alambic 200 centimètres cubes de bonne huile de moteur et 10 centimètres cubes d'un mélange de **toluol** et de térébenthine (10 centimètres cubes de **toluol** pour 190 centimètres cubes de térébenthine).

Pour verser les 200 centimètres cubes dans l'alambic, il convient de mettre 220 centimètres cubes dans le verre gradué, car il reste environ 20 centimètres cubes adhérant au verre; on ajoute 100 grammes de grains de l'avoine dont on désire doser l'humidité, puis on agite avec une baguette de verre; on visse alors le tube de refroidissement après avoir bien graissé les pas de vis et le joint avec de la graisse Belleville, puis l'on suspend le tube gradué. On verse dans l'entonnoir 50 centimètres cubes de mélange ~~térébenthine-toluol~~, mais sans l'introduire; enfin, l'on fixe le thermomètre et on le pousse de telle sorte que la cuvette à mercure plonge dans l'huile; le bouchon doit faire joint bien étanche.

L'appareil étant ainsi monté, on allume le bec Bunsen et l'on porte en quinze à vingt minutes la température à 180°; on maintient cette température pendant quatre minutes; à ce moment, on laisse entrer brusquement les 50 centimètres cubes de l'entonnoir; ce qui fait tomber la température; on la relève en chauffant rapidement à grande flamme, jusqu'à 200°; on retire la flamme pour laisser refroidir jusqu'à ce que le thermomètre marque 180°; on enlève alors le tube gradué et l'on lit directement la proportion d'eau pour cent, appréciée jusqu'au niveau où surnage la térébenthine, et l'on y ajoute 0,2 pour tenir compte de l'eau absorbée par la térébenthine.

Il est à remarquer qu'au début (le l'opération, de la vapeur de térébenthine condensée apparaît dans le tube gradué. Il faut alors ralentir la chauffe jusqu'à ce que ce nuage de vapeur se soit éclairci; on voit ensuite les gouttelettes d'eau condensées traverser la térébenthine et se rassembler au fond du tube gradué; lorsque cette condensation atteint 3 à

4 centimètres, la chauffe peut se pousser plus rapidement sans inconvénient. Il convient enfin de signaler que pour introduire les 50 centimètres cubes du mélange *terébenthine-toluol*, il faut obturer l'entonnoir avec une plaque de verre afin d'éviter les projections de vapeur.

Matières azotées. — Désignées ordinairement sous le nom de *protéine*, ces matières sont les substances de beaucoup les plus importantes, au point que pendant longtemps on n'a tenu compte, dans la comparaison des aliments, que de leur teneur en matières azotées totales.

Les remarquables travaux de M. O. Kellner ainsi que de MM. Müntz, Grandeau et Mallèvre, sont venus jeter un jour nouveau sur les conceptions que l'on avait précédemment sur la valeur alimentaire des diverses substances végétales.

Les recherches de ces savants les ont amenés à reconnaître que les matières azotées comprenaient deux groupes de matières possédant des propriétés ainsi que des fonctions bien distinctes : les *matières albuminoïdes* et les *matières non albuminoïdes*, qui sont désignées généralement sous le nom *d'amides*.

Ces deux sortes de matières demandent à être appréciées et dosées séparément car elle jouent dans l'organisme des rôles fort différents; les matières *albuminoïdes* seules contribuent à la formation et au développement des muscles, tandis que les *amides* jouent un rôle beaucoup moins important, qui peut être assimilé, dans une certaine mesure, à celui des *hydrates de carbone*.

Il convient de noter à ce sujet que les tables de Wolf où sont consignées les compositions moyennes des divers aliments du bétail indiquent bien à la fois la richesse de ces substances en protéine et en amides; mais, d'autre part, les formules de rationnement et les relations nutritives qui y figurent et qui ont pour but d'établir les relations alimentaires ont été dressées en se basant exclusivement sur la richesse en matières azotées totales, il s'ensuit que la détermination de ces dernières reste toujours la plus importante à effectuer.

Matières grasses. — Les matières grasses sont également très importantes, ayant une haute valeur alimentaire comme aliment respiratoire, au point qu'elles sont considérées comme équivalentes à deux fois et demie leur poids de matières hydrocarbonées.

La grande différence qui existe entre ces deux sortes d'aliments, c'est que les matières grasses ne sont pas généralement utilisées immédiatement. Étant bien assimilables, elles, ne servent de combustibles que quand les sucres viennent à manquer, et en attendant elles sont mises en réserve dans les cellules du tissu adipeux.

Il en résulte que ces principes sont très utiles en pratique, mais ils ne sont pas absolument indispensables, pouvant être remplacés en partie par les sucres, mais, nous le répétons, ces derniers sont utilisés immédiatement, n'étant pas susceptibles, par suite, de parer aux variations accidentelles de perte de chaleur, surtout pour les pays froids, ou à l'insuffisance et à l'irrégularité des repas souvent fréquente pour les animaux de travail.

Matières ternaires ou hydrocarbonées. — Ces matières comprennent tous les éléments respiratoires autres que les matières grasses, éléments qui peuvent être divisés en deux catégories : les *sucres* proprement dits, immédiatement solubles, et d'autre part les *principes féculents* (*amidons*) transformables en *glucose* par l'acte digestif et qui sont absorbés ensuite en partie dans l'estomac, en partie dans l'intestin.

Ces matières hydrocarbonées sont assimilées complètement, ce sont donc des aliments de premier ordre.

**La** cellulose ou ligneux. — La cellulose et le ligneux, qui constituent pour ainsi dire le squelette des plantes, sont très peu digestibles, mais ces substances sont importantes à déterminer parce que leur taux permet de tirer des indications sur la haute ou la faible valeur nutritive de l'aliment considéré. Ainsi une forte proportion de cellulose est un indice de faible valeur nutritive; enfin cette détermination est indispensable pour permettre d'évaluer quantitativement les *principes hydrocarbonés* appelés également *extractifs non azotés*.

Les cendres ou matières minérales ne sont pas des principes inertes au point de vue alimentaire, bien que n'étant pas des substances organiques; les principaux corps qu'elles renferment et qu'il y a intérêt à doser sont l'acide phosphorique, l'acide sulfurique, la potasse, la chaux, la magnésie, la silice, le chlore, l'alumine et le fer.

Parmi ces corps, l'acide phosphorique et la chaux jouent un rôle important dans la Formation de certains tissus : sous forme de phosphate et de carbonate de chaux, ils concourent à la solidification des os; enfin le fer, sous forme d'oxyde de fer, entre dans la composition des globules de sang.

Après avoir indiqué sommairement les principes utiles qui entrent dans la composition de l'avoine, ainsi du reste que dans tous les aliments, nous allons maintenant examiner dans quelles proportions ils existent dans les diverses parties de cette céréale : grain, farine, paille, balles.

Composition. - Nous donnons dans le tableau suivant la composition moyenne de l'avoine établie d'après un très grand nombre d'analyses, et empruntée aux ouvrages les plus autorisés.

	D'après Baillet	D'après Kühn	D'après Boessingault	D'APRÈS GRANDEAU de — moyenne de 174 analyses	moyenne minima	maxima
Eau .....	14,00	13,70	14,00	12,97	8,50	19,00
Matières azotées ..	10,60	12,00	11,90	9,59	7,12	12,43
Amidons et sucres	61,90	56,60	60,50	59,15	48,60	66,86
Corps gras. . . . .	5,50	6,00	5,50	5,16	2,77	8,05
Celulose, ligneux	4,10	9,00	4,20	9,82	6,12	14,89
Cendres .....	3,90	2,70	3,90	3,28	2,06	6,14

D'après ce tableau, les moyennes générales sont de 12 à 13 % pour l'eau, de 9 à 10 % pour les matières azotées, de 58 à 60 % pour l'amidon et le sucre et de 5 à 6 % pour les corps gras.

Quant aux ligneux, les chiffres donnés par les différents auteurs sont loin d'être concordants, nous admettrons comme

moyenne générale 9 à 10 %, chiffres de M. **Grandeau** et de **Kühn**.

Au point de vue de la proportion d'azote, et par suite de matières azotées, nous attirerons particulièrement l'attention sur ce fait que cette proportion, peu variable d'un échantillon à un autre, quand leurs grains sont tous bien mûrs, présente au contraire une différence notable quand ils renferment une certaine proportion de grains mal conformés ou dont le développement s'est arrêté trop tôt.

Si on compare la composition de grains arrivés à leur complète maturité à celle de grains de maturité plus ou moins imparfaite, on constate que ces derniers sont plus riches en matières azotées, c'est-à-dire en éléments nutritifs plastiques, producteurs de chair et de sang.

Or, comme c'est dans les criblures que se trouvent la plupart des grains à maturité incomplète, il en résulte que, quand ces derniers ne renferment pas d'impuretés nuisibles, en les faisant consommer, on donne aux animaux une nourriture plus riche en principes azotés qu'on ne le croit généralement. D'après M. Boussingault, les 3,90 % de cendres que lui ont donné les échantillons de grains analysés, contiennent les éléments minéraux dans les proportions suivantes :

Acide phosphorique .....	0,58
Acide sulfurique .....	0,04
Potasse, soude .....	0,50
Chaux et magnésie .....	0,45
Silice .....	2,08
Oxyde de fer .....	
Chlore .....	0,25
Charbon .....	

*Composition de la farine.* — **Gohren** attribue à la farine d'avoine la composition qui suit :

Eau .....	12 %
Matières azotées .....	17,7 "
— grasses .....	6 "
— hydrocarbonées .....	63,9
Cellulose .....	
Cendres .....	

La farine d'avoine est donc extrêmement nutritive, étant très riche en matières azotées et en matières grasses, **dépas-**

**sant** très sensiblement sous ce rapport les farines des autres céréales : orge, seigle, maïs, dont les proportions sont respectivement pour les matières azotées : 11,6--8,9—et 10,21 et pour les matières grasses : 4,0—1,97—6,89.

*Composition des écales.* — les enveloppes du grain ou écales, ont la composition suivante :

Eau .....	10,06
Matières azotées.....	2,50
— grasses .....	0,50
— hydrocarbonées .....	31,85
Cellulose brute .....	4,80
Cendres .....	20,29

Cette analyse se rapporte à une avoine blanche, à écales assez grosses, les avoines grises et noires diffèrent sensiblement, en particulier au point de vue de la richesse en matières azotées, de 3,50 dans les avoines grises, et de 3,10 dans les avoines noires.

Si nous comparons la composition de ces écales à celles des balles, nous voyons qu'elles leur sont inférieures comme qualité nutritive, renfermant une proportion moindre de matières azotées et de matières grasses, mais elles renferment un principe qui joue un rôle très important dans l'alimentation.

*Propriétés excitantes.* — Les enveloppes ou écales de l'avoine contiennent, en proportion assez variable, une substance ayant une odeur agréable (1) rappelant celle de la vanille, et possédant, paraît-il, la propriété d'exciter les cellules motrices du système nerveux, et de développer l'ardeur et l'énergie.

En 1883, M. André Sanson est parvenu à isoler le principe immédiat produisant l'action excitante de l'avoine, et il l'a appelé *avénine*. C'est un alcaloïde spécial se présentant sous forme de matière résineuse ou cristallisée, existant en proportion variable dans les écales de toutes les avoines.

---

(1) A défaut de vanille, il arrive, à la campagne, que l'on emploie une petite quantité d'avoine renfermée dans un sachet; on laisse l'avoine séjourner pendant quelque temps, pendant la cuisson, dans les aliments auxquels on désire communiquer un **arome** analogue à celui de la **vanille**.

A la suite de plusieurs expériences, on a émis cette opinion quelque peu risquée :

10 Que, au-dessous de 3 de principe excitant pour 1 mille d'avoine séchée à l'air, la dose est insuffisante pour exciter le cheval et qu'au-dessus de cette proportion, l'action excitante est certaine.

20 Que la durée totale de l'effet d'excitation a toujours paru, dans les expériences, être d'environ cinq heures par kilo d'avoine ingérée.

Les expériences n'ont pas été assez nombreuses pour élucider la question, et nous ne retiendrons pour le moment que cette hypothèse, que la propriété excitante de l'avoine est proportionnelle à la quantité d'*avénine* qu'elle renferme. Or, cette proportion semble, *a priori*, devoir être d'autant plus élevée que les écales, qui contiennent ce principe excitant, sont elles-mêmes plus épaisses; et d'autre part les avoines étant d'autant moins estimées que ces écales sont plus développées, on est amené naturellement à émettre cette opinion, qui tout d'abord semble paradoxale : qu'à poids égal ce sont les avoines les plus excitantes et les plus fortifiantes, qui sont d'un autre côté les moins nourrissantes et les moins favorables à l'accroissement de volume des animaux.

Quelque illogique que cela paraisse, il y a cependant des constatations empiriques qui tendent à indiquer qu'il y a quelque chose d'exact dans cette hypothèse et qu'il serait désirable que des expériences plus nombreuses soient instituées de façon à faire disparaître le doute qui existe à ce sujet.

Relation nutritive. — Parmi les différents principes qui entrent dans la constitution des divers aliments, et de l'avoine en particulier, il n'en est aucun qui a lui seul suffise pour l'entretien de la vie, car il convient que l'aliment fournisse à l'organisme les éléments nécessaires à la combustion respiratoire et ceux qui sont indispensables pour le développement des tissus, c'est-à-dire : les principes azotés d'une part, les principes gras et hydrocarbonés de l'autre, puis enfin les substances minérales et de l'eau.



On désigne sous le nom de relation nutritive le rapport qui existe dans une ration entre les matières azotées et les matières non azotées. Jadis on attachait une très grande importance à cette proportion entre les aliments azotés et les aliments respiratoires, alors que l'on ignorait dans quelles limites étendues ces deux sortes de substances étaient susceptibles de se substituer l'une à l'autre. On considérait alors le bon foin comme l'aliment parfait au point de vue nutritif, et l'on prenait en conséquence comme point de départ la composition d'un bon foin. Jadis, alors que les méthodes d'analyses ne permettaient pas de différencier les divers principes contenus dans les végétaux, et que l'on considérait la cellulose comme une substance dont l'organisme ne savait tirer un profit, la relation nutritive R. N. était exprimée de la façon suivante :

$$\text{R. N.} = \frac{\text{Matières azotées brutes}}{\text{Matières non azotées solubles} + \text{matières grasses brutes.}}$$

Plus tard on reconnut que la cellulose était au moins en partie assimilée; et par suite on la fit figurer dans le rapport. Mais les progrès ainsi réalisés ne devaient pas en rester là, car quelques années après, à la suite d'expériences entreprises de divers côtés concernant l'alimentation des animaux, on a été amené à reconnaître que ce qui importait avant tout ce n'était pas la substance brute, mais bien seulement la partie digestible que cette dernière renferme, et qui est la seule dont l'animal tire réellement profit; en conséquence on a dû modifier la relation, en n'y faisant figurer que les substances digestibles :

$$\text{R. N.} = \frac{\text{Matières azotées } \underline{\text{digestibles}}}{\text{Extrait non azoté digestible} - \text{f. matières grasses digestibles} + \text{cellulose digestible.}}$$

Poussant encore plus loin leurs investigations sur l'alimentation du bétail, de savants chimistes ont reconnu que la **combustion** des corps gras donnait 2,4 fois plus de chaleur que celle des autres principes non azotés; ils avaient donc la propriété de développer dans le corps une proportion d'énergie 2,4 fois plus considérable, ce qui augmentait

d'autant leur valeur nutritive; enfin, à cause de l'analogie de composition entre les extractifs non azotés et la cellulose, ils ont été réunis sous la dénomination de corps hydrocarbonés.

En définitive, en tenant compte des progrès ainsi successivement réalisés concernant la composition des substances nutritives, on a été amené à adopter pour la relation nutritive la formule suivante qui est la plus répandue actuellement :

$$R. N. = \frac{\text{Matière azotée digestible}}{2,1 \times \text{matières grasses digestibles} + \text{matières hydrocarbonées digestibles}}$$

À la suite de nombreuses expériences, on a constaté que la relation la plus favorable pour les herbivores adultes est la relation  $\frac{1}{5}$ .

Lorsque la relation nutritive est égale ou inférieure à 5 elle est considérée comme étant *étroite*; plus le dénominateur diminue, plus la relation *se resserre*; au contraire lorsque ce terme augmente, il a pour effet, par opposition, de déterminer un élargissement du rapport.

Prenant comme point de comparaison la composition du bon foin, fourrage qui constituait presque exclusivement à l'origine l'aliment des herbivores, nous donnons à la suite dans le tableau suivant la composition moyenne de la paille des balles et du grain des principales céréales, en indiquant comparativement pour chacune d'elle les proportions *des principes* bruts et des principes nutritifs digestibles ainsi que la relation nutritive.

D'après le tableau, *page* 445 il ressort d'une façon générale que pour un même aliment les divers principes bruts ont une valeur souvent fort différente de celle des principes nutritifs digestibles, les seuls réellement utiles pour le développement des tissus. Ce tableau montre également que la relation nutritive du grain d'avoine moyenne est exactement la *même* que celle du bon foin de couleur brune, étant, d'autre part, assez voisine de celle du grain des autres céréales. Quant à la relation nutritive de la paille d'avoine, elle se rapproche beaucoup de celle de l'orge, étant notablement supérieure à celle de blé et de seigle.



## COEFFICIENT DE DIGESTIBILITÉ DES AVOINES

D'une façon générale, la relation nutritive des pailles est assez éloignée de celle du foin pour qu'il ne soit pas possible de remplacer d'une façon absolue, dans la ration, une quantité déterminée de foin par une quantité équivalente de paille. Toutefois, de toutes les céréales, c'est l'avoine qui possède la paille relativement la plus riche en principes **alibiles** et, d'autre part, comme nous venons de le voir, sa relation nutritive est plus favorable que celle d'aucune des autres céréales principalement du blé et du seigle. Cependant, elle pourrait parfois avoir quelque inconvénient, surtout lorsqu'on la substitue à la paille de blé dans la ration du cheval, dont le principal serait d'exercer sur les organes urinaires de ce dernier une influence irritante, susceptible de provoquer parfois des conséquences plus ou moins graves. Il a été remarqué que c'est à la suite d'un javelage mal fait que cette paille devient dangereuse, aussi est-il nécessaire de ne la distribuer aux animaux qu'autant qu'elle est exempte de toute altération.

Malgré les quelques inconvénients qu'il est généralement facile d'éviter, il convient de noter que quand la paille d'avoine est mêlée à des plantes **messicoles** de bonne qualité et qu'elle a été récoltée un peu avant la maturité, sans javelage trop prolongé, elle se rapproche plus qu'aucune autre du foin ordinaire par sa composition et ses propriétés alimentaires.

Pour établir la valeur nutritive d'un aliment, on part de ce principe que celui-ci est constitué par un mélange en proportions variables de principes azotés **albuminoïdes**, gras et hydrocarbonés digestibles; mais si cette manière d'opérer se rapproche de la vérité pour certaines substances alimentaires particulièrement digestibles comme le sont beaucoup de graines, de farines ou de tourteaux, elle s'en éloigne, au contraire, d'une façon plus ou moins accentuée pour les aliments grossiers tels que le foin, la paille ou encore les fourrages verts, aliments ligneux, qui constituent la base de la nourriture des herbivores.

Il est donc nécessaire, pour pouvoir apprécier la valeur nutritive d'un aliment, de faire intervenir sa **digestibilité**, c'est-à-dire son aptitude plus ou moins grande à être utilisée par l'organisme.

Il y a lieu d'attirer particulièrement l'attention sur le fait suivant : quelle que soit la valeur de l'aliment, qu'il s'agisse de principes nutritifs sensiblement purs comme l'amidon et le sucre, d'aliments riches tels que les grains et les graines, ou enfin d'aliments grossiers comme la paille et le foin, l'organisme n'en retire jamais un bénéfice en rapport avec leur teneur en principes digestifs.

Cela tient à ce que l'organisme n'est susceptible d'utiliser ces principes qu'après avoir fait une certaine dépense d'énergie, et par conséquent de substance pour les extraire des aliments, c'est-à-dire pour les digérer et les transformer d'autre part en substances susceptibles d'être assimilées.

Cette dépense, en particulier celle qui correspond au travail de la digestion, varie considérablement avec la nature des aliments; il peut même se présenter des cas où cette dépense soit supérieure à la recette nutritive, c'est ce qui a lieu pour certaines substances telles que la sciure de bois ou encore les enveloppes dures de certaines graines.

Teneur de l'avoine en matières digestibles. — D'après ce que nous venons de voir, pour apprécier exactement la valeur nutritive d'un aliment, de l'avoine en particulier, il est nécessaire de faire entrer en ligne de compte le travail de digestion et d'assimilation; pour y arriver, on a généralement recours, à l'heure actuelle, au procédé Kellner, qui repose sur les principes suivants :

L'amidon digestible étant pris comme terme de comparaison et en même temps comme unité nutritive, on calcule pour chaque aliment la somme des principes digestifs en amidon, somme qui représente la valeur nutritive brute de l'aliment, autrement dit : la valeur nutritive que posséderait l'aliment, si le travail de digestion et d'assimilation qu'il nécessite n'était pas supérieur à celui causé par l'amidon.

Maintenant, pour tenir compte du travail de digestion et

d'assimilation propre à l'aliment, il suffit de multiplier la valeur nutritive brute par un coefficient convenable, qui a été trouvé et donné par Kellner à la suite de patientes recherches expérimentales, ce coefficient nutritif étant égal à 1 pour l'amidon.

Ceci étant posé, présentons, sous forme de tableau, les coefficients nutritifs et la valeur nutritive exprimée en amidon du foin comparés à ceux des céréales.

DÉSIGNATION des aliments	MATIÈRES albuminoïdes digestibles dans 100 parties	VALEUR nutritive exprimée en amidon 100 parties de l'aliment	COEFFICIENT nutritif par rapport à l'amidon : coefficient : 1
Bon foin de pré. .	3,8	31,0	0,67
Très bon foin de pré.	5,0	36,2	0,74
Paille d'avoine . .	1,0	17,0	0,43
— d'orge d'hiver.	0,5	10,7	0,31
— de blé d'hiver.	0,13	10,9	0,32
— de seigle d'hiv.	0,4	10,6	0,30
Balles d'avoine. . .	1,4	28,6	0,79
— d'orge. . . .	0,5	24,5	0,74
— de seigle . . .	0,7	22,0	0,63
— de blé.. . .	0,9	24,3	0,74
Grains pleins d'av. .	5,6	63,1	0,96
— moyens d'av.	7,2	59,7	0,95
— pleins de blé.	7,7	73,1	0,97
— moyens blé..	9,0	71,3	0,95
— pleins d'orge.	5,9	75,8	0,99
— moyens d'org.	6,1	72,0	0,99
— pleins seigle .	7,0	73,7	0,97
— moyens seig.	8,7	71,3	0,95

Les chiffres qui figurent dans le tableau précédent ont été établis d'après les résultats d'expériences faites sur des ruminants, c'est-à-dire des herbivores à estomac multiple composé de quatre poches distinctes : la panse, le bonnet, le feuillet et la caillette. Ces herbivores comprennent les bovidés, les chèvres et les moutons; les chevaux qui sont des herbivores à une seule cavité simple digèrent les aliments riches en principes nutritifs comme les ruminants; il n'en est plus de même lorsque les aliments sont plus ou moins ligneux et pauvres par conséquent en principes **alibiles**; dans ce cas, ils sont moins

bien digérés, l'étant d'autant moins qu'ils sont plus ligneux, c'est ce qui explique que les pailles sont moins nutritives pour les chevaux que pour les ruminants.

Cette différence de digestibilité s'atténue toutefois pour les foin et les fourrages verts; mais Kellner ayant reconnu expérimentalement que le travail de digestion de ces fourrages est moins élevé chez les chevaux que chez les ruminants, il en résulte une sorte de compensation qui conduit à pouvoir considérer les valeurs nutritives de notre tableau comme s'appliquant également aux chevaux.

**De la ration.** — On donne le nom de *ration* à la quantité d'aliments qui est donnée à un animal chaque jour pour entretenir d'une part son organisme et pour qu'il puisse, d'autre part, fournir les diverses productions, qui constituent en somme le but de son élevage.

D'après cela, il convient de distinguer deux sortes de rations : les rations d'entretien et les rations de production.

Pour qu'une ration soit avantageuse, il est nécessaire qu'elle remplisse les conditions suivantes : 1° satisfaire les besoins de l'organisme, 2° être d'un prix de revient notablement inférieur à la valeur des produits qu'elle engendre.

Comme nous venons de le voir, le coefficient nutritif, qui est égal à 1 pour l'amidon, est d'autant plus faible que l'aliment provoque un travail de digestion et d'assimilation plus élevé, on constate, d'après ce tableau, que le coefficient digestif de la paille d'avoine est notablement plus faible que celui du bon foin, ce qui indique que la valeur nutritive de ce dernier est très sensiblement supérieure à celle de la paille d'avoine qui, par suite, ne peut le remplacer utilement dans la ration. Quant au grain d'avoine, il se rapproche sensiblement, sous ce rapport, du blé et du seigle, l'orge marquant au contraire, une légère supériorité.

Si maintenant nous jetons un coup d'oeil sur la colonne du tableau se rapportant à la valeur nutritive exprimée en amidon, on reconnaît immédiatement que la paille d'avoine est supérieure, comme valeur nutritive, à celle des autres céréales; quant au grain lui-même, cette valeur est sensiblement

moindre, variant, du reste, d'une race à l'autre, en rapport avec l'épaisseur des écales.

Tous les animaux se montrent friands du grain d'avoine; mais à cause de son prix élevé, il y a tout avantage à le réserver de préférence aux chevaux et en particulier à ceux de travail.

Jadis, on se figurait que, sous notre climat au moins, l'avoine ne pouvait être remplacée dans l'alimentation du cheval; maintenant l'on sait, à la suite d'expériences de grandes envergures entreprises par les grandes compagnies de transport que cet aliment peut sans inconvénients être remplacé par d'autres, c'est le problème de la substitution, sur lequel nous ne nous arrêterons que fort peu, ne rentrant que fort indirectement dans le cadre de cet ouvrage.

Ce problème a été résolu d'une façon simple et pratique par la théorie des équivalents fourragers; à la suite de nombreux essais on a été amené à déterminer l'équivalence, au point de vue alimentaire de poids déterminés de divers fourrages par rapport à 1 kilo d'orge moulu.

Cette théorie, bien que ne présentant pas une approximation scientifique, présente par contre le grand avantage d'être très simple à appliquer, et par suite d'être très pratique.

Voici quels sont les équivalents des fourrages ci-dessous, les quantités indiquées de chacun d'eux ayant la même valeur nutritive :

1 kg 100 d'avoine,	1 kg 500 gros son de blé,
1 kilo d'orge moulu,	1 # 500 drèches de brasserie
1. kilo de seigle,	desséchées,
0 kg 900 de maïs,	4 kilos de pommes de terre,
0 k 950 de féverolles,	5 kg 500 drèches de brasserie
2 kg 500 de bon foin,	fraîches,
1 1/4 kg 500 pulpes des sucreries	10 kilos de betteraves, 1/2 su-
fraîches.	crières.
2 kg 500 de regain luzerne ou	
trèfle,	

Si l'on veut par exemple dans la ration remplacer 5 kilos d'avoine par du maïs, puisque 1 kilo d'avoine est équivalent comme valeur nutritive à 800 grammes de maïs, il en faudra 0 kg 800 x 5 = 4 kilos.

Comme exemples de rations pour les équidés, nous rappellerons celles qui sont données à ses chevaux de travail par



la Compagnie générale des omnibus, rations dont l'équivalence a été reconnue comme étant absolue :

	AVOINE	FOI	PAILLE	SON	GAIS	TOURTEAU	FÈVE-ROULES	PRIX de revient
	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg
1 <sup>re</sup> ration . .	8,932	4,025	5,000	0,305				2,4002
2. ration . .	3,250	2,985	5,970	0,208	6,000			2,2945
3. ration . .	3,013	3,025	6,250	0,200	3,996	2,206	0,199	2,2692
4 <sup>e</sup> ration . .	2,500	4,025	5,125	0,496	1,496	1,999	3,001	2,4503

D'après ce tableau, l'on voit que dans la première ration l'avoine y est représentée par un poids de 8<sup>kg</sup> 932; dans les autres au contraire ce poids est fortement abaissé et remplacé par d'autres substances nutritives de valeur digestive équivalente et ayant d'autre part l'avantage sur l'avoine d'avoir un prix de revient moins élevé, ce qui, par suite, abaisse notablement celui de la ration.

Pour terminer, il est nécessaire de faire ressortir que les résultats auxquels conduit le calcul des rations ne doivent pas être toujours pris à la lettre, on doit les considérer comme des points de repère; cela tient en particulier à ce que la composition chimique des aliments est variable, de telle sorte que par suite leur teneur en principes digestibles est également variable; d'autre part, les bêtes les plus semblables d'une même catégorie ne digèrent pas et n'assimilent pas également une même ration; enfin les animaux de petite taille et de poids moindre ont pour 1.000 kilos de poids vif, des besoins plus grands que ceux de grande taille et de poids élevé.

L'agriculteur doit donc suivre attentivement les animaux qui consomment les rations ainsi établies, et les modifier dans un sens favorable si les résultats qu'il obtient avec elles ne sont pas satisfaisants (gains de poids, rendement en lait, etc.).

Usages de l'avoine (1). — L'avoine est remarquablement riche en principes **alibiles**. Mieux que la plupart des grains et des graines, elle contient en de justes proportions la substance inerte qui doit servir de lest, les éléments azotés qui sont utilisés par l'organisme à la reconstitution des principes de même nature usés par le jeu des organes et éliminés par la sécrétion urinaire, et les principes carbonés ou hydrocarbonés qui entretiennent la combustion respiratoire.

Dans les régions du Centre et du Nord, l'avoine est l'aliment par excellence des animaux de l'espèce chevaline, auxquels elle est donnée presque toujours avec avantage dans les différents âges de la vie, et dans les différentes conditions où l'homme les utilise à son profit. Donnée aux jeunes poulains même pendant l'allaitement, et à plus forte raison dans les périodes qui suivent, elle en favorise le développement, leur donne de la taille, de l'énergie, de la vigueur, en même temps qu'elle provoque la poitrine à prendre de l'ampleur, qu'elle maintient le ventre à un volume normal, et qu'elle imprime aux fonctions de nutrition une telle direction, que tous les appareils d'organes se relient les uns aux autres d'une manière aussi harmonieuse que possible, relativement aux tendances que les élèves tiennent de leurs ascendants. Malheureusement, dans la pratique, le prix élevé de l'avoine empêche souvent les éleveurs de tenir compte de cette influence bienfaisante de l'avoine, qui, dans bien des cas, pour les chevaux fins surtout, préviendrait le manque d'harmonie que l'on observe trop souvent dans les formes chez les sujets dont l'alimentation n'a pas été assez riche dans le premier âge.

Tous les bons éleveurs savent tirer parti des effets avantageux qui se produiront chez leurs animaux lorsqu'ils seront *avinés*, pour nous servir de l'expression consacrée, et plus que les éleveurs encore, les marchands savent utiliser cette circonstance.

---

1) Le rôle de l'avoine dans l'alimentation ayant été décrit d'une façon magistrale par MM. Magre et Bonnet, nous sommes heureux de profiter de l'autorisation qui nous a été accordée pour publier un extrait du chapitre consacré à ce sujet, par ces **savants**, dans leur remarquable *Traité d'Agriculture pratique et d'Hygiène vétérinaire générale*, en vente à la librairie **Asselin et Houzeau** (**Vigot** frères, successeurs), rue de l'École-de-Médecine, à Paris.

L'avoine est sans contredit l'aliment qui convient le mieux aux chevaux que l'on utilise à des travaux fatigants et pénibles. On leur en administre journellement de 3 à 10 ou 12 kilos en deux ou trois fois *après qu'ils ont bu*. A la dose de 1 ou 2 kilos aux chevaux exténués de fatigue au moment où ils rentrent à l'écurie, elle produit un très bon effet; elle agit comme excitant diffusible, ranime à l'instant les forces, excite l'appétit, et prévient les suites d'un refroidissement profond. Mais son action n'est pas momentanée comme celle des excitants liquides auxquels on la compare; les principes assimilables qu'elle renferme, agissant à leur tour, réparent les pertes qui ont été faites, et mettent les animaux en état de suffire à de nouveaux efforts. L'utilité de faire entrer l'avoine dans la ration des chevaux de travail, dans le Nord et même dans le Centre de la France, est incontestable. Cependant elle n'existe pas d'une façon également impérieuse pour tous les animaux de cette espèce. Les chevaux qui ont à faire des efforts énergiques et soutenus en tirant à pas lents de lourds fardeaux, de même que ceux qui travaillent à des allures rapides, comme les chevaux de poste, de diligences ou d'omnibus, doivent en recevoir et en reçoivent en effet dans la plupart des cas de fortes rations. On en donne moins à ceux qui font des travaux moins pénibles, et souvent, à certaines époques de l'année, on réduit d'une manière notable la ration de ce grain pour les chevaux de l'agriculture. Il est même bon de faire observer *qu'au fur et à mesure que l'on s'avance du nord vers le midi, l'avoine paraît devenir moins indispensable dans la ration des chevaux qui travaillent*. Dans nos provinces méridionales, beaucoup de solipèdes (chevaux, ânes ou mulets) s'entretiennent bien et viennent facilement à bout de leur tâche en recevant des rations d'avoine qui équivalent à peine aux deux tiers, à la moitié, au quart de celles que l'on donne dans le Nord aux animaux de même taille faisant un travail analogue. *Souvent même l'avoine est remplacée en partie ou en totalité par d'autres grains, comme le maïs, l'orge, les féveroles, sans que les animaux paraissent en souffrir*. C'est surtout dans le Midi que l'on trouve fréquemment, parmi le petit nombre des chevaux employés aux travaux des champs, des animaux

qui suffisent à leur tâche sans manger d'avoine ou qui n'en reçoivent de faibles rations que de loin en loin, et seulement aux époques où l'on a besoin d'exiger d'eux des efforts extraordinaires.

Il est rationnel d'augmenter un peu, au moment d'un fort travail, la ration d'avoine des chevaux qui reçoivent ordinairement une ration journalière de ce grain.

C'est ce que l'on fait pour les chevaux et les mulets de l'armée à l'époque des routes, des grandes manœuvres, ou pendant que l'on est en campagne. Nul autre aliment ne peut mieux que l'avoine ou l'orge, selon le climat, réparer le surcroît de pertes que l'économie fait en de semblables circonstances. Nul ne convient mieux aussi pour refaire les animaux qui ont souffert d'un travail exagéré ou de mauvaises conditions hygiéniques pendant un certain temps. En Algérie, l'Administration de la Guerre accorde souvent aux chevaux qui rentrent d'expédition un supplément d'orge pendant la période de repos qui succède à cette période de fatigue excessive. En France, on peut, dans le même but, augmenter la ration d'avoine. Il est seulement indispensable d'en surveiller alors les effets, afin d'éviter les accidents qu'elle pourrait déterminer si elle était donnée trop vite en forte proportion, ou si, par suite d'un surcroît de ration trop longtemps prolongé, on voyait naître la pléthore.

L'avoine occasionne quelquefois des indigestions vertigineuses mortelles sur les animaux qu'on soumet à de rudes travaux après de forts repas. Pour prévenir ces accidents, on doit la donner en fractionnant la ration en repas plus nombreux et plus souvent répétés. Les administrations qui suivent cette méthode perdent bien rarement des chevaux.

L'avoine, qui est si propre à l'entretien des chevaux de travail, est aussi fort utile à ceux de ces animaux que l'on consacre à la reproduction. Pour être en bon état et aptes à féconder les juments qu'on leur présente au printemps, les étalons doivent recevoir de l'avoine pendant toute l'année; seulement la ration, qui est modérée en temps ordinaire, est augmentée pendant la saison de la monte, et même pendant quelque temps encore après que celle-ci a cessé. En France,

l'Administration des haras augmente d'un kilo environ par jour la quantité d'avoine qu'elle accorde à ses étalons pendant la monte. La plupart des **étalonniers** sont dans l'habitude de distribuer une petite ration d'avoine à leurs chevaux peu de temps après la saillie. La même pratique est souvent suivie pour les baudets.

Il est parfois avantageux de donner de l'avoine aux juments destinées à la reproduction. Lorsqu'elles ne sont pas pleines, l'usage de ce grain suffit souvent pour les faire entrer plus tôt en chaleur; il convient, dans tous les cas, pour les préparer aux fatigues de la gestation. Lorsqu'elles sont pleines, il les met en état de fournir au fœtus les éléments dont il a besoin pour se développer. Enfin, lorsqu'elles sont nourrices, et qu'elles redeviennent alors en état de gestation, ce qui arrive le plus souvent, l'avoine tout en les entretenant en bon état, leur fait **secréter** un lait plus riche dont le poulain profite. Malheureusement, ce n'est guère que dans les pays où les poulinières et les jeunes chevaux travaillent, que l'on fait usage de l'avoine sans parcimonie; partout ailleurs on en donne peu ou point. Le prix du grain met obstacle à son usage habituel, et cela nuit à la prospérité de l'élevage.

L'avoine qui était beaucoup moins employée pour les autres herbivores domestiques que pour le cheval tend maintenant à être plus employée pour cet usage. Les éleveurs qui nourrissent rationnellement leur bétail arrivent à remplacer grains ou tourteaux suivant les cours et les besoins et dans ce cas l'avoine rend souvent des services importants à l'élevage des herbivores.

Les **bœufs** d'attelage en général s'entretiennent très convenablement et suffisent parfaitement à leur tâche en utilisant des aliments d'un prix beaucoup moins élevé, il est assez rare qu'on leur en donne. Toutefois, une petite quantité dans la ration contribue à les maintenir en bonne condition au moment des travaux pénibles et quand les cours le permettent cet usage est à recommander.

Nous en dirons autant des vaches laitières ou nourrices, qui n'en reçoivent pas ordinairement, bien que cet aliment pousse rapidement l'accroissement des élèves, et donne aux

mères un lait abondant et de bonne qualité. Dans beaucoup de pays, dans certaines exploitations on fait entrer l'avoine dans la ration du taureau, et l'on fait de même pour le béliet pendant la lutte; quelquefois aussi on en donne aux brebis, aux porcs, aux animaux que l'on engraisse, aux lapins. C'est sans contredit pour ces animaux une excellente alimentation, et son prix élevé est la seule raison qui s'oppose à ce que son usage soit plus général.

Enfin nous ajouterons encore que l'avoine donnée aux oiseaux de basse-cour les fait pondre abondamment ou les engraisse, suivant les circonstances, et que dans ce dernier cas, bien qu'elle ne vaille peut-être pas pour cela le maïs, elle provoque la formation d'une chair et d'une graisse d'excellente qualité.

**Distribution de l'avoine.** — Pour les animaux de travail, la règle qui domine, quant à la distribution successive des aliments d'une même ration, c'est de donner une partie au moins de l'aliment ou des aliments de force dans le repas qui précède le moment où le travail doit se faire.

La ration journalière d'avoine se distribue habituellement en trois fois : le matin avant le travail, au milieu de la journée pendant la période de repos, et le soir à la rentrée à l'écurie après le travail terminé. Dans l'armée, en dehors des jours de route et de **manceuvre**, l'avoine est donnée après le pansage, en deux rations égales, le matin et le soir, lorsque les chevaux reviennent de l'abreuvoir.

A l'époque des manoeuvres, on donne un tiers de la ration d'avoine un peu avant de seller et de brider les chevaux. Dans les grandes administrations on procède de même, et il n'est point de personne habituée à gouverner des chevaux qui ne se conforme à cet usage généralement suivi. Il y a plus, c'est que souvent quand la tâche est pénible et la durée un peu plus longue, les conducteurs soigneux n'hésitent pas à arrêter leurs chevaux après qu'ils ont déjà fatigué pendant un certain temps et à leur distribuer une ration d'avoine. Cette pratique est parfaitement en rapport avec les effets connus des grains et des fourrages fibreux.

L'avoine, qui offre d'ailleurs comme le *foin* une relation nutritive favorable pour des sujets adultes, présente des avantages opposés aux inconvénients des aliments fibreux. Elle est relativement peu volumineuse, et peut être donnée à dose suffisante sans qu'on soit en danger de remplir outre mesure l'estomac. En général elle est bien mâchée, bien *insalivée*, et la pratique a enseigné que si l'on a fait boire quelque temps avant de la donner après un repas modéré de foin ou de paille, *il ne faut pas faire boire après qu'elle vient d'être mangée*, afin de ne pas l'entraîner en dehors de l'estomac, où elle doit séjourner un certain temps, pour être suffisamment imprégnée du suc gastrique par lequel sa matière azotée doit être transformée en peptone et préparée pour l'absorption. Il y a là toutes les conditions voulues pour que les mouvements respiratoires jouissent de la plus grande liberté, pour que l'animal soit réconforté, et pour qu'il ne soit point tourmenté par la faim pendant qu'il accomplira sa tâche.

En outre, cet aliment concentré fournira tous les éléments nécessaires à la réparation des pertes que provoque le travail, et l'animal pourra s'entretenir sans diminution de poids. C'est donc avec raison que l'avoine est réservée, en partie ou en totalité, pour les repas qui précèdent le travail.

Du reste, ce que nous disons de ce grain peut s'appliquer à tous les autres aliments de force : à l'orge, qui remplace l'avoine en Orient et en Algérie, où pendant les expéditions les animaux ne mangent presque pas autre chose; aux féveroles, usitées concurremment avec l'avoine en Angleterre, pour les chevaux qui ont à faire les plus pénibles services; au maïs utilisé dans certaines parties de l'Amérique; en un mot à tous les grains ou graines dont on peut se servir pour nourrir les bêtes de travail.

Quand on distribue aux animaux leurs aliments, il est indispensable de prendre la précaution de ne leur causer aucune inquiétude, qui puisse devenir le point de départ d'un trouble quelconque dans les fonctions de digestion et de nutrition. Il est des charretiers et des cavaliers qui, pour engager leurs chevaux à manger plus vite, commencent à les seller ou à les couvrir de leur harnais en même temps qu'ils leur donnent de

l'avoine. C'est un tort, l'animal, inquiet, se presse de manger, il broie le grain incomplètement, l'insalive d'une manière imparfaite, et le déglutit dans un tel état que celui-ci est mal préparé à subir l'action du suc gastrique. De là quelquefois des indigestions, ou tout au moins une perte réelle sur les principes alibiles qui auraient pu être digérés. Il faut s'y prendre assez à temps pour que l'animal ait le loisir de manger à son aise.

Il est bon que la digestion soit commencée lorsque arrive l'heure du travail. Ce que nous avons dit précédemment fait assez voir que cette indication est plus impérieuse encore, lorsqu'il s'agit d'un aliment volumineux comme le foin, que lorsqu'il s'agit d'une ration de grain.

L'attention de ne point troubler les animaux en leur distribuant leurs aliments, est toujours aussi importante pour ceux qui donnent des produits en lait ou en viande, que pour ceux qui travaillent. La brutalité, les mauvais traitements, se traduisent toujours par une perte sur les produits obtenus.

A ces précautions qui assurent la bonne exécution du service et jusqu'à un certain point le bien-être des animaux, il faut ajouter encore l'attention de ne pas secouer les fourrages poussiéreux dans les écuries ou dans les étables, de vanner les grains au dehors, et de nettoyer les crèches et les râteliers au moment d'y mettre de nouveaux aliments.

Les poussières qui s'échappent des fourrages et des grains sont au moins incommodes, et quelquefois assez irritantes pour provoquer de la toux.

Cela suffit pour justifier la recommandation que nous faisons.

Quant au maintien de la propreté dans les mangeoires, il a pour objet d'éviter que les animaux se dégoûtent du contact de leurs aliments avec les denrées qu'ils ont une première fois dédaignées, ou avec des produits qui peuvent avoir éprouvé un commencement de fermentation.

Dans les écuries particulières où n'existe pas, comme dans les écuries industrielles, d'organisation spéciale pour que l'avoine soit distribuée très propre, c'est une excellente habitude de la passer et de la secouer sur une vannette ou sur un crible au moment de la distribution.



Certains chevaux mangent leur avoine trop vite, ne la mastiquent pas suffisamment, se l'assimilent par conséquent moins bien au détriment de la réparation des forces, s'exposant ainsi à des indispositions telles que les coliques et les gonflements d'estomac. D'autres chevaux salivent sur toute l'avoine qui leur est distribuée, en projettent hors de la mangeoire, ou en laissent tomber en mâchant.

Certains auteurs ont conseillé de rendre excitante ou stimulante l'alimentation des animaux, quand on veut en obtenir exceptionnellement des efforts très énergiques. Les aliments alcooliques entrent souvent dans les breuvages que les entraîneurs font prendre à leurs chevaux de course, au moment de les lancer sur l'hippodrome. On voit parfois aussi les charretiers associer du vin à l'avoine qu'ils font manger à leurs chevaux avant de les mettre à un travail où ils auront à donner de vigoureux coups de collier. Mais ce sont là des faits qui sortent des conditions ordinaires et qui doivent rester absolument exceptionnels.

En général, des rations constituées avec des aliments concentrés, l'avoine, les fèves, le **chenevis**, les tourteaux, sont excitantes, et même échauffantes quand on en abuse, et suffisent à faire accomplir par les animaux les plus rudes travaux. Si l'on va au delà, en employant trop fréquemment des stimulants proprement dits, comme le vin ou les autres alcooliques, on s'expose à user prématurément les animaux. C'est le cas dans lequel se trouvent beaucoup de chevaux qui sont ruinés par l'entraînement, dont ils n'ont pu supporter ni la rude gymnastique, ni le régime excitant.

Dans les circonstances ordinaires, il faut s'en tenir à l'emploi des bons aliments, et se contenter d'exiger des animaux la somme de travail qu'ils peuvent raisonnablement fournir; les aliments excitants ne sont vraiment utiles que dans quelques cas particuliers : quand il faut accidentellement faire produire de grands efforts, qui doivent être de courte durée, ou bien encore quand il s'agit de combattre certaines faiblesses dues à des causes passagères.

Si la *ration excitante* est quelquefois utile, la *nourriture débilitante* peut aussi être favorable aux animaux sanguins,

pléthoriques, échauffés, à ceux qui ont été bien **nour** et ont peu travaillé, à ceux qui, ayant cessé subitement **de ire** des déperditions, sont menacés de congestions sanguine

La nourriture débilitante est employée en particulier **ur** les animaux échauffés par l'abus des grains. Le régime I. **al-**  
**chissant** comporte alors une ration moindre de ces derniers, l'usage des **barbottages** de son ou de farine d'orge, la mise au vert, etc. Sous l'influence de l'eau qui est absorbée en plus grande quantité et des sécrétions intestinales et cutanées qui deviennent plus abondantes, les animaux s'affaiblissent et perdent de leur vigueur. Dans la plupart des cas on ne saurait les laisser longtemps, sans inconvénient à un semblable régime. Aussi est-il souvent nécessaire, pour éviter un affaiblissement trop marqué, de ne pas supprimer entièrement la ration de grain. Dans l'armée on se trouve beaucoup mieux du régime du vert pour les chevaux, depuis que l'on a pris le parti de leur donner la moitié ou les deux tiers de la quantité d'avoine qui compose leur ration ordinaire. Chez les bovidés la **débilitation** provoquée par le régime du vert est beaucoup moindre que chez les équidés.

**Avoine nouvelle.** — On a longtemps considéré l'emploi de l'avoine nouvelle comme dangereux ou très imprudent. Il fallait, disait-on, lui laisser *jeter son feu*, et attendre deux mois au moins avant de l'employer pour l'alimentation, sans quoi on risquait de la voir communiquer aux chevaux des troubles digestifs, des échauffements, de l'affaiblissement, des éruptions cutanées, de l'urticaire.

La Commission d'hygiène hippique du ministère de la Guerre a reconnu, après des expériences très nombreuses, qu'il serait trop long de relater ici : qu'on peut sans inconvénient, *et peut-être avec avantage*, substituer l'avoine nouvelle à l'avoine ancienne, et qu'il n'est pas utile, pour en permettre l'usage, d'attendre que deux mois se soient écoulés, depuis la récolte.

Toutefois, si cette avoine ne présente aucun inconvénient pour des chevaux bien rationnés comme ceux de l'armée, surtout si on l'emploie en augmentant progressivement la dose, et en examinant avec soin les effets qui en résultent, il **n'en**

est plus de même dans les écuries où l'avoine est donnée sans mesure. Dans ce dernier cas, il survient forcément quelquefois des indispositions, et même des conséquences fâcheuses, si l'avoine, ayant été mal récoltée, est encore humide. Le meilleur moyen lorsqu'on ne dispose que de semblable avoine, et qu'on ne veut pas en acheter de l'autre en attendant qu'elle soit sèche, est d'en passer successivement des quantités proportionnées au besoin, à l'aplatisseur d'avoine, et d'exposer ensuite le grain aplati à un courant d'air sec.

Il arrive aussi : que la provision d'avoine est vendue quelque temps avant la récolte, par l'appât d'un prix élevé; qu'elle est épuisée par suite d'un rationnement mal calculé, ou que, un à deux mois avant la moisson, il ne reste que des quantités trop faibles. La ration ordinaire des chevaux est alors supprimée ou très diminuée. La récolte arrive ensuite, on rend de l'avoine nouvelle, les chevaux la mangent avec avidité sans la broyer suffisamment, et il survient des indispositions diverses, des coliques, des vertiges, des indigestions accompagnées de symptômes nerveux qu'on attribue à l'action de l'avoine nouvelle, alors que les troubles sont uniquement causés par un écart de régime trop brusque et qu'ils eussent pu être évités par la distribution de doses successivement croissantes. Quand le javelage a été prolongé par un temps pluvieux, l'avoine rentrée trop humide ou malsaine, donnée sans précautions, provoque quelquefois des accidents très graves et même la mort.

L'avoine nouvelle mûre et bien saine, peut au contraire être utilisée sans inconvénient si elle est employée avec discernement; elle est même plus nutritive que l'avoine surannée, et préférable à cette dernière.

Cela est si vrai que dans les régions agricoles de l'Oise, le vieil usage de ne donner de l'avoine nouvelle qu'en janvier et même février, a complètement disparu; les cultivateurs la donnent aussitôt récoltée.

Certes, on ne démolit pas une coutume semblable du jour au lendemain; il faut lutter longtemps, parfois des années.

Il est, à notre connaissance, de riches cultivateurs et nourrisseurs excellents en même temps, qui, depuis plus de

trente-cinq ans, donnent de l'avoine nouvelle, à la dose de 18 litres par cheval, sans que les troubles digestifs soient devenus plus fréquents chez eux qu'ailleurs.

Raisonnablement les coliques d'octobre, si communes en nos pays, ne peuvent être attribuées à l'avoine nouvelle, puisqu'elles se produisent aussi dans les écuries, où cette dernière n'est donnée qu'en janvier. C'est plutôt à des écarts de régime qu'elles sont dues.

Il y a donc lieu de faire justice de ce préjugé, attendu qu'il touche à une importante question alimentaire du cheval.

Nous ajouterons cependant qu'au bout de deux mois l'avoine nouvelle contracte une odeur spéciale qui la fait mieux **appéter** des chevaux.

**Avoine** surannée. — C'est aussi un préjugé de croire que les avoines vieilles ne valent rien pour la consommation, même si elles ont été conservées dans des conditions telles qu'elles soient exemptes d'altération et de mauvaises odeurs.

Il est certain que les avoines d'un an et de deux ans sont préférables à celles plus surannées, qu'il y a lieu par conséquent de les préférer à ces dernières lorsqu'on a le choix, et que les prix sont sensiblement les mêmes, mais on ne doit pas hésiter dans certains cas à employer des avoines de plusieurs années, qui sont restées saines et sans mauvais goût.

Il a été livré souvent sur les marchés des avoines conservées pendant plus de cinq ans et leur consommation n'a donné lieu à aucun mécompte.

## DIVERS MODES D'EMPLOI DU GRAIN

Nous n'avons considéré précédemment que la consommation de l'avoine dans les conditions où le grain se trouve après le battage et le nettoyage terminés; nous allons passer en revue maintenant les opérations et les transformations qu'il subit quelquefois avant d'être distribué aux animaux, et dont les principales sont les suivantes :

1° *L'aplatissement* qui s'opère au moyen de *l'aplatisseur*

instrument dans lequel le grain, au lieu d'être partagé en fragments comme dans la mouture ou le **concasement**, est comprimé plus ou moins fortement par son passage entre deux cylindres lisses. La pression de ces dernières fait éclater l'avoine, l'aplatit, mais comme à la suite de cette compression l'enveloppe reste adhérente à la partie farineuse, il en résulte que le grain ainsi traité, quoique plus tendre sous la dent de l'animal, doit subir quand même une mastication assez énergique avant la déglutition. Si des grains échappent à cette mastication, et par suite sont mal digérés, le **coefficient de digestibilité** est d'autant diminué.

2° Le **concasement** appelé aussi *concassage*, *écartelage*, s'opère à l'aide du *concasseur* dans lequel l'avoine passe entre deux cylindres à cannelures obliques ou munis de dents s'emboîtant les uns dans les autres. Au lieu d'être réduit en farine comme dans la mouture, le grain est **entr'ouvert**, broyé grossièrement, et la plus grande partie de l'amande est détachée de l'enveloppe. L'avoine ainsi divisée se prête parfaitement à l'action des sucs de l'estomac et acquiert par suite une grande **digestibilité**.

3° La *mouture*, qui s'opère d'une façon analogue à celle du blé, pour l'obtention de la farine d'avoine, dont nous verrons l'usage, et qui est employée en particulier à la *panification*, c'est-à-dire à la fabrication d'un pain d'avoine pure ou en **mé-ange** avec d'autres céréales.

4° La *macération et le trempage*, c'est-à-dire l'immersion de l'avoine pour la rendre moins dure, ou simplement l'addition d'une certaine quantité de liquide afin de faciliter l'absorption d'aliments tels que la mélasse, de stimulants tels que le vin, ou d'excitants tels que le sel.

5° La *cuisson* du grain, qui est employée si rarement que nous n'en parlerons pas, trouvant préférable d'insister sur des usages très répandus tels que l'aplatissement et le concassage.

**Avoine aplatie et avoine concassée.** — L'emploi des concasseurs a *été* proposé principalement pour prévenir la perte qui résulte de la mastication incomplète des grains par les chevaux. Pour apprécier cette perte, qui souvent est plus

apparente que réelle, il suffit de rechercher la quantité de grains entiers qui se trouvent dans les excréments. Or il semblerait au premier abord que la quantité de grains intacts, que renferment certains crottins soit considérable; mais si on examine bien ces grains, on reconnaît aisément que la majeure partie est formée exclusivement par les **glumelles** qui se sont conservées intactes, ou à peu près, l'amande, ou caryopse, s'en étant échappée sous la pression des dents qui l'ont en même temps écrasée.

Les grains entiers ou incomplètement vides, et ayant encore conservé la totalité ou une partie de l'amande, sont rares dans les crottins des chevaux ayant une bonne dentition et une force digestive non affaiblie.

D'après de nombreuses expériences on n'a en effet constaté, même pour des vieux chevaux, que 180 à 200 grains entiers pour 10 kilos de crottins, soit environ le millième de la ration, on peut donc dire que la quantité d'avoine qui échappe à la digestion dans la ration du cheval est peu importante, et qu'elle ne justifie nullement les craintes que l'on avait eues à cet égard, par suite d'un examen trop superficiel des excréments.

La manière la plus ordinaire de faire consommer l'avoine est de la donner entière, mais est-ce bien la façon la plus avantageuse? Et n'y aurait-il pas économie réelle à faire consommer aux animaux l'avoine ayant subi une préparation mécanique : aplatissement ou **concassement**? Pour fixer les idées à ce sujet, nous résumerons brièvement les expériences opérées dans ce sens à Grignon par M. Paul Gay, répétiteur de zootechnie.

Ces expériences faites sur un béliet, et sur un cheval comprirent trois périodes de quinze jours : pendant la première l'avoine entraînait dans la ration *entière*, pendant la deuxième *aplatie*, et pendant la troisième *concassée*.

Dans la série d'expériences entreprises sur le béliet, l'avoine concassée s'est montrée un peu supérieure aux deux autres avec un excédent de **digestibilité** de 0,79 %, excédent qui peut être considéré comme négligeable dans la pratique; d'ailleurs le poids de l'animal est resté pour ainsi dire stationnaire pendant toute la durée de l'expérience.

Ce fait que les préparations mécaniques des grains n'ont qu'une influence à peine sensible sur la digestibilité des ruminants s'explique du reste facilement, car ceux-ci ne broient que très peu les aliments, qui sont avalés et envoyés dans la panse, où ils sont soumis à une macération, sous l'influence de laquelle ils se gonflent, de telle sorte que lors de la rumination, c'est-à-dire quand ces aliments reviennent plus tard par petites quantités dans la bouche sous l'influence de la volonté de l'animal, ces grains n'offrent plus à l'action des molaires qu'une faible résistance et sont broyés facilement. Maintenant devons-nous étendre ces conclusions aux autres ruminants, aux bovidés également *polygastres* : non, d'après M. Paul Gay, car les bovidés possèdent à un moins haut degré le pouvoir de s'assimiler les aliments tels que les grains, à enveloppe protectrice assez résistante; aussi semble-t-il, à la suite d'un grand nombre d'observations et d'après plusieurs années de pratique, que les grains quels qu'ils soient ne doivent jamais être donnés aux boeufs et aux vaches sans avoir subi préalablement l'action d'un broyeur ou d'un aplatisseur.

En résumé, il est absolument inutile de faire subir aux grains destinés aux moutons une préparation mécanique quelconque, préparation au contraire qui semble avoir un effet assez marqué sur la digestibilité des grains entrant dans l'alimentation des bovidés.

Passons maintenant aux expériences faites sur le cheval. Chez ce dernier, comme tout le monde le sait, le travail préparatoire de la digestion est loin de s'opérer comme chez les ruminants, car ce sont des *monogastres*, et par conséquent les aliments sont mastiqués aussitôt entrés dans la bouche, pour être envoyés ensuite dans l'estomac afin d'y subir l'action du suc gastrique. Ces graines ne sont donc pas soumises à une macération préalable, et s'offrent avec leur dureté naturelle à l'action des dents, action qui souvent devra être très forte pour que les aliments soient utilisés dans la plus large mesure possible.

Il y a du reste des cas où cette mastication ne s'opère pas d'une façon satisfaisante; c'est ce qui arrive ordinairement quand l'animal est trop âgé ou qu'il mange trop vite, dans ce

cas une portion des aliments, principalement les graines telles que l'avoine, passe dans l'estomac sans être broyée; or un grain non broyé est un grain qui ne sera pas digéré et qui est par suite employé en pure perte. Dans ce cas l'emploi de l'aplatisseur ou du concasseur est nécessaire.

Doit-on également donner l'avoine concassée à tous les chevaux? Enfin cette préparation du grain entraîne-t-elle une dépense complémentaire compensée par un excédent de **digestibilité** suffisamment grand? Ces deux questions se trouvent élucidées, comme nous allons le voir, par les expériences faites sur le cheval par M. Paul Gay.

Les expériences, comme pour le mouton, comprenaient trois périodes bien distinctes : la première période avec ration d'avoine entière, la deuxième avec ration d'avoine aplatie, et la troisième avec ration d'avoine concassée.

Pour faciliter l'interprétation des résultats nous reproduisons dans le tableau suivant les coefficients de **digestibilité** obtenus.

RATIONS	TOTALE %	COEFFICIENT DE <b>DIGESTIBILITÉ</b> °/00				
		Protéine	Matières grasses	Matières hydrocar- bonées	Cellulose	Cendres
Avoine entière dans la ration .	64,53	71,30	40,00	74,70	42,00	27,78
Avoine aplatie dans la ration .	68,58	79,15	59,46	74,99	48,87	31,97
Avoine concassée dans la ration .	72,73	94,11	54,78	75,19	64,60	42,71

Le coefficient de **digestibilité** total qui est donc de 64,53 % pour l'avoine employée entière dans la ration, présente une augmentation notable pour l'avoine aplatie s'élevant à 68,58%, augmentation encore plus forte pour l'avoine concassée dont le coefficient est de 72,73. L'avoine concassée montre donc sur l'avoine aplatie une supériorité, au point de vue digestif, égale à celle de cette dernière sur l'avoine entière.



Cette supériorité de l'avoine concassée est surtout fort accentuée au point de vue de la **digestibilité** de la protéine et de la cellulose, il en résulte que cette avoine concassée semble devoir être préférée dans l'alimentation des chevaux, si toutefois cet excédent de **digestibilité** compense largement et au delà le prix de revient du travail mécanique, c'est cette considération économique que nous allons maintenant aborder très brièvement.

D'après le tableau ci-dessus, nous voyons que la **digestibilité** de l'avoine entière, aplatie, concassée est dans le même rapport que les nombres 64, 68 et 72; il en résulte qu'on peut remplacer 100 kilos d'avoine entière par 96 kilos d'avoine aplatie ou 92 kilos d'avoine concassée; il y a donc, paraît-il, une économie de 4 % dans le premier cas et de 8 % dans le second. Cette économie est-elle réelle? Est-elle inférieure ou supérieure au prix de revient du travail mécanique nécessaire à la préparation de ces deux sortes d'avoines?

Voyons auparavant quelles sont les modifications physiques de poids et de volume que produit ce travail mécanique.

Les modifications constatées par M. Ringelmann sont résumées dans les quelques chiffres suivants :

		APLATISSEUR	CONCASSEUR
		kilos	kilos
Poids de l'hectolitre f	Grain naturel. . . .	50.930	50.930
d'avoine. . . . e	Grain travaillé. . . .	21.760	19.200

Le grain a donc, après avoir subi l'action soit de l'aplatisseur, soit du concasseur, augmenté considérablement de volume puisque le poids de l'hectolitre a diminué de plus de moitié. Il en résulte que si au lieu de donner à un animal un certain nombre de litres d'avoine entière, on lui donne le même volume d'avoine aplatie ou concassée, le poids de grain fourni sera plus de moitié moindre, et l'animal, bien nourri précédemment, montrera moins de vigueur qu'auparavant; c'est là une des raisons pour lesquelles beaucoup d'agriculteurs ont été amenés à penser que l'avoine travaillée était moins bonne pour les chevaux que l'avoine entière.

Nous signalerons encore, comme avantage à l'actif des

concasseurs, que ceux-ci exigent pour le travail une force moitié moindre que l'aplatisseur.

Bien qu'il ressorte des expériences de M. Paul Gay qu'il soit possible dans certaines conditions de réaliser un bénéfice en donnant de l'avoine concassée aux chevaux, il semble que l'avoine entière, de l'avis de tous les vieux praticiens soit la seule qui convienne aux chevaux bien portants et possédant une mâchoire saine, l'avoine concassée n'étant avantageuse que pour les chevaux ayant une dentition défectueuse, une force digestive affaiblie, pour les poulains dont la mâchoire n'est pas complète, et les vieux chevaux dont les dents ne valent plus rien, et enfin pour les animaux malades.

Les chevaux nourris avec de l'avoine concassée ou aplatie auraient une tendance, d'après de nombreux essais, à être moins énergiques et moins alertes, à transpirer plus vite, à supporter moins bien les allures accélérées, et à tomber plus facilement sur les genoux; enfin une fois habitués à l'avoine aplatie ils sont moins en état, dans la suite, de manger de l'avoine normale, sans être sujets à des troubles digestifs.

*Avoine trempée.* — Le trempage de l'avoine est une pratique qui d'après certains auteurs est à conseiller. L'avoine trempée se prépare d'avance de la façon suivante : on met d'abord dans un bac la quantité nécessaire pour une journée et on arrose avec de l'eau chauffée à 80° environ, puis on remue la masse; au bout de six heures on laisse écouler l'eau.

On répète la même opération le deuxième et le troisième jour dans d'autres bacs pour servir les jours suivants. L'avoine ainsi trempée entre promptement en fermentation et peut être donnée aux chevaux après quarante-huit heures. Dans ces conditions, elle produit son maximum d'effet utile et les rations journalières sont susceptibles d'être sensiblement réduites. Nous ne connaissons pas d'expériences concluantes opérées dans le but de se rendre compte des effets de l'avoine trempée.

*Avoine germée.* — La nourriture rationnelle des volailles en parquets a amené les éleveurs à chercher une nourriture

verte pouvant être produite facilement l'hiver, aussi l'avoine germée, dont le germe s'est développé en première feuille, a-t-elle obtenu la faveur de beaucoup d'aviculteurs, notamment en Amérique.

L'avoine est disposée sur des clayettes superposées dans un local à température pas trop froide, et autant que possible près des fenêtres. On verse sur chaque clayette un peu d'eau tiède, de façon à permettre à l'avoine de gonfler, germer et produire une tigelle et des racelles. Une dizaine de jours sont nécessaires pour arriver à ce résultat et on obtient une galette de la forme de la clayette où grains, racelles et feuilles forment un bloc enchevêtré.

Ce dernier est fractionné et distribué aux volailles, qui s'en montrent très friandes.

On organise alors ses clayettes de façon à avoir tous les jours une clayette bonne à distribuer et une vide qu'on remplit pour reprendre son tour dans le roulement.

Avoine salée. — L'influence favorable du sel dans l'économie animale est connue depuis les temps les plus reculés, de nombreux auteurs l'ont signalée, aussi l'usage du sel est-il très répandu en agriculture. Il s'administre aux chevaux à raison de 15 à 20 grammes par jour, en le mélangeant à l'avoine, ou en le faisant dissoudre dans une certaine quantité d'eau, avec laquelle on asperge la ration de grain ou de fourrage au moment de la distribution.

En Italie, l'avoine additionnée d'eau est employée dans l'alimentation des porcs à l'engrais qui refusent de manger et laissent une bonne partie de leur ration, subissant ainsi une grande perte de poids.

Le remède est simple et réussit bien, dit-on. Il consiste à administrer chaque jour deux poignées d'avoine salée que l'on prépare de la façon suivante : on prend de l'avoine pour deux jours, on la met dans un vase de façon à ce que chaque couche de grain alterne avec une couche de sel, puis, après avoir comprimé le tout avec les mains, on verse dessus un peu d'eau. Le vase ne doit pas être trop rempli parce que les grains gonflent facilement. En administrant chaque jour deux

poignées de cette avoine, on voit les porcs reprendre de l'appétit et augmenter de poids.

**Farine d'avoine** (voir page 430). — Par la mouture, le grain de l'avoine est réduit en gruau et en farine dont on sépare par le blutage le son constitué par l'écorce et la couche la plus extérieure du caryopse.

Généralement lorsqu'on doit faire consommer l'avoine en farine par des chevaux, on n'en sépare pas le son, car elle perd ses propriétés stimulantes et favorise l'engraissement ou prédispose au lymphatisme; elle empâte les chevaux qui s'en dégoutent facilement, n'y trouvant pas probablement la même saveur que dans le grain entier, saveur qui provoque une plus forte insalivation. L'avoine moulue ne peut donc convenir qu'aux vieux chevaux et aux convalescents dont les fonctions digestives sont languissantes.

Elle est employée avec avantage dans les pâtées données aux volailles.

**Pain d'avoine.** — La farine d'avoine, outre son usage pour l'alimentation humaine, est également employée pour la fabrication de pains propres à l'alimentation du cheval.

L'usage de ce pain pour la nourriture des chevaux est assez répandu à l'étranger; les journaux agricoles ont rendu compte maintes fois des résultats obtenus. Mais ces pains sont composés de mélanges divers : de farines de blé, d'avoine, d'orge, de seigle, de féveroles, de riz, etc., et non d'avoine seule. En Allemagne et en Suède, on fabrique pour les chevaux des pains composés de farines d'avoine et de seigle en parties égales.

Nous signalerons en passant que des pains spéciaux, très riches et se conservant longtemps, sont adoptés pour les chevaux dans les armées allemandes et russes.

Ces pains, faciles à transporter, car ils sont de petit volume, permettent en temps de guerre, aux cavaliers, d'emporter les rations de plusieurs jours et de franchir ainsi de longues distances sans être obligés de rechercher des approvisionnements pour les chevaux.

**Flocons d'avoine.** Ces flocons sont un produit pur de l'avoine décortiquée, c'est-à-dire débarrassée des matières secondaires (bourre, poil, son).

Par l'heureuse combinaison des substances nutritives, les flocons d'avoine contiennent toutes celles dont le jeune corps a besoin pour son développement rapide, sain et robuste. Contenant dans une proportion suffisante, des substances productives du sang et des os, comme la lécithine et les sels minéraux, ils complètent avantageusement le lait en fortifiant l'ossature et en augmentant l'énergie de croissance du jeune sujet. Ils le rendent capable de mieux digérer et d'absorber l'albumine et la graisse du lait.

Les flocons d'avoine sont un produit pur, sans aucune adjonction chimique ou autre et ne peuvent donc jamais nuire.

Les flocons d'avoine et le lait réunis sont la nourriture la meilleure et le meilleur marché pour la nourriture des jeunes animaux.

Un kilo de flocons d'avoine a, dit-on, la valeur nutritive d'environ 10 litres de lait : économie de 80 %. Il ne nous a pas été donné de vérifier cette affirmation.

*Mode d'emploi.* — Dans les premiers quinze jours, exclusivement du lait de mère. Ensuite, on donne 500 grammes de flocons d'avoine par jour, en deux fois, comme ration supplémentaire et on augmente tous les dix jours pour arriver à une consommation maximum de 1.500 grammes par jour.

Ce produit est cuit comme pour un potage et donné tiède, mélangé au lait.

## SUCCÉDANÉS DE L'AVOINE

« C'est un préjugé assez répandu en France, dit M. Crevat, que rien ne peut suppléer l'avoine pour le cheval de travail, et de fait, c'est presque le seul grain qu'on lui donne, tandis qu'en Espagne, en Afrique et dans tout l'Orient, on donne de l'orge; en Amérique, du maïs, souvent des fèves; en Angleterre, dans l'Inde, on donne des pois chiches; au Bengale, des vesces. »

Le choix du succédané de l'avoine, ou' plus exactement du grain à substituer à l'avoine, doit être basé sur sa valeur nutritive dépendant de sa composition et de sa digestibilité, ainsi que sur les renseignements donnés par les tables d'équivalents, afin d'arriver, *dans des conditions économiques*, à ce que, sans modifier sensiblement la relation nutritive, on obtienne, après la substitution, les mêmes effets par la nutrition.

Il est préférable de ne distribuer les nouvelles rations que progressivement afin d'éviter des troubles chez les animaux. Si l'on remplace 4 kilos d'avoine, par exemple, par le même poids de maïs, on donnera pour commencer un demi-kilo de maïs, quelques jours après 1 kilo, puis ensuite 2 kilos, pour arriver progressivement à supprimer l'avoine ou à ne la distribuer que dans les proportions qui sont assignées.

Par suite de la variété des produits, les substitutions sont relativement faciles dans les exploitations agricoles, surtout lorsqu'il s'agit d'animaux tels que ceux de l'espèce bovine, mais l'application aux chevaux exige plus d'attention.

Dans les écuries industrielles principalement, le problème est plus complexe, car il y a obligation de baisser le plus possible le prix de revient de la ration, tout en conservant en bonne santé et en pleine vigueur des chevaux effectuant toute l'année des travaux pénibles. C'est donc en se basant sur ces données très sérieuses que l'on fixe le choix et les proportions des aliments dont l'ensemble est appelé à constituer une ration nutritive convenable tout en étant composée de telle sorte qu'elle soit consommée facilement par les animaux.

Ces quelques exemples de rations aideront mieux à comprendre comment l'avoine est remplacée par des succédanés.

RATION ANCIENNE		RATION DE SUBSTITUTION	
Foin	3 kg 750	Foin .....	3 kg 750
Paille . . . . .	2 kg 350	Paille. . . . .	2 350
Son .....	1	Son .....	1 kg
Avoine .....	8	Avoine .....	5 kg
		Maïs .....	2 k 500
Relation nutritive $\left\{ \frac{1}{5,3} \right.$		Relation nutritive 5,2	

Ces exemples, que le manque de place empêche de multiplier, permettront de juger un peu comment s'opèrent des substitutions basées sur l'analyse chimique, et sur l'appétence des aliments, tout en tenant compte d'un facteur extrêmement important, le *prix de revient de la ration*, puisque c'est toujours pour le réduire que les substitutions ont lieu.

Nous allons maintenant passer rapidement en revue les principaux grains utilisés comme succédanés de l'avoine.

### MAIS

Le maïs s'emploie concassé et se distribue non bluté. Dans les petites exploitations où le concasseur n'est pas employé, le maïs est mis dans un tonneau ou dans une cuve, et recouvert pendant une demi-journée en été, deux jours au maximum en hiver, d'eau légèrement salée, de façon à rendre le grain tendre, et à produire une légère fermentation grâce à laquelle la nourriture est plus recherchée des animaux et plus assimilable. L'excès d'eau est enlevé avant la distribution, au moyen d'un trou pratiqué en bas du récipient, et le maïs est mangé facilement par les équidés, les bovidés et les porcs. Le maïs se distribue aussi cuit, ou crevé dans l'eau bouillante. Il entre dans la composition des pâtes des animaux de basse-cour.

### ORGE

L'orge est une céréale précieuse pour le Midi, parce qu'elle résiste à la chaleur et à la sécheresse mieux que l'avoine. Aussi sa culture est très développée dans les pays chauds où les conditions climatiques lui sont moins défavorables qu'à l'avoine. Sa substitution à cette dernière, lorsque la production a lieu en vue de la nourriture des chevaux, n'a de raison d'être que dans ces conditions.

Dans le Nord de l'Afrique, l'orge est la base de la nourriture des chevaux. Elle est aussi substituée sans inconvénient à l'avoine dans le Midi, mais dans le reste de la France (région nord principalement) il a été démontré expérimentalement et reconnu par la pratique, qu'elle convient moins bien pour les chevaux qui travaillent beaucoup.

L'orge se distribue à l'état naturel, concassée, écrasée, macérée. Comme les chevaux non habitués à la consommer l'écrasent moins facilement que l'avoine, il est préférable de ne la donner, au début, qu'écrasée ou ramollie par un séjour de plusieurs heures dans l'eau. Il y a des exploitations où l'orge est donnée germée et fermentée.

A quoi attribuer ce fait que l'orge, aliment par excellence pour le cheval en Afrique, dans une partie de l'Asie et en Espagne, ne remplisse pas chez nous ou au moins dans toutes les contrées septentrionales les mêmes conditions d'alimentation, et qu'au lieu d'y rendre les mêmes services, elle présente au contraire de tels *désavantages* qu'on ne puisse l'appliquer sans inconvénient au même usage? Cela tient très probablement à ce que l'orge des contrées méridionales, au point de vue de l'alimentation du cheval, est très supérieure à l'orge que l'on récolte dans les contrées septentrionales, qui contient encore une proportion considérable d'eau de végétation.

L'orge des pays tempérés est très propice à l'engraissement de toutes sortes d'animaux, mais elle ne possède pas les propriétés d'ailleurs peu définies qu'elle acquiert et qui la font tout autre sous des climats chauds.

## BLÉ

L'utilisation du blé dans l'alimentation du bétail avait été étudiée sérieusement il y a vingt-cinq ans, et elle a fait l'objet d'un rapport présenté par M. Marcel Vacher à l'un des congrès de l'Exposition universelle de 1900. Les bas prix du blé vers cette époque pouvaient justifier l'étude de tel remplacement. Le déficit de la récolte mondiale du blé et les hauts prix qu'il a atteints depuis la guerre surtout ne permettent plus d'envisager son emploi comme succédané.

## SEIGLE

Le seigle, qui joue un rôle assez important en agriculture, semble peu employé comme succédané de l'avoine, quoique rien ne mette obstacle à l'employer comme tel dans certaines



limites, où son usage permettrait de réaliser des économies assez sensibles.

Des expériences faites par M. **Adenot** tendraient à mettre le seigle au premier rang des grains dont peut être nourri le cheval, après l'avoine pourtant qu'il n'égale pas.

Le seigle, dit M. **Adenot**, a été employé par nous il y a près de quinze ans et nous en avons obtenu d'excellents résultats. Ce grain était donné à l'état de nature mélangé à l'avoine, sans avoir subi aucune préparation.

### SARRASIN

Dans les pays producteurs de sarrasin, tels que la Champagne, la Bretagne, le Limousin, ce grain entre dans l'alimentation des chevaux quoique son coefficient de **digestibilité** soit faible, et que la dureté de l'enveloppe empêche une mastication complète et une action suffisante des sucs gastriques.

Il est préférable de donner le sarrasin concassé ou de le faire consommer panifié. La farine de sarrasin n'est guère distribuée qu'aux ruminants et aux porcs.

### FÉVEROLES

Les féveroles, données avec modération, constituent une excellente nourriture. On les distribue en vert, alors que les tiges sont encore tendres, ou de préférence en sec, *en branches*, *en gerbées*. Fourrage et grain sont très nutritifs et conviennent très bien aux chevaux.

Le grain est donné de préférence concassé. Dans nos **contrées** du Nord, l'emploi de la féverole est avec juste raison très répandu.

Comme aliment, la féverole a du reste fait ses preuves, et il y a donc lieu de s'étonner qu'elle ne soit pas plus généralement employée comme succédané de l'avoine.

En Angleterre, en Allemagne, en Alsace, elle lui est substituée en proportion plus ou moins grande dans la ration; elle

détermine dans tout l'organisme à l'heure des besoins une excitation favorable et utile.

En résumé, le grain de cette légumineuse, dont le pouvoir nutritif est très élevé, peut être rapproché de l'avoine et lui être substitué dans une certaine proportion.

### POIS

Les pois conviennent très bien pour la nourriture des animaux de la ferme; les chevaux les consomment volontiers.

Le pois agissant comme astringent et échauffant est très favorable aux animaux qui, digérant mal des rations d'avoine trop abondantes, sont néanmoins en bonne disposition pour digérer utilement une plus petite quantité de nourriture; il n'est pas possible, au surplus, de distribuer le pois en proportion aussi élevée que l'avoine, il faut donc en user avec mesure.

En Angleterre, ces grains sont également employés pour la nourriture des chevaux de course, venant ainsi un peu varier la nourriture si uniforme de ces derniers.

Les pois sont distribués le plus souvent après un trempe suffisant pour les rendre assez tendres.

### RACINES FOURRAGÈRES

Les *carottes*, les *panais* et même les *betteraves* peuvent entrer pour une petite part dans la ration et de ce fait être considérées comme succédanés de l'avoine. On ne peut guère cependant les y faire entrer que comme rafraîchissant de l'organisme et d'une façon intermittente. On ne les donne qu'avec modération cependant aux poulains par la crainte qu'elles n'engendrent des maladies ou des excroissances du système osseux.

A partir de la deuxième année, dit M. Wagner, on peut ajouter à la ration une légère dose de carottes qu'on augmente peu à peu jusqu'à la fin de l'année. La deuxième et la troisième année, où la croissance de la bête diminue, elle peut se contenter d'une nourriture moins intensive et plus

volumineuse, c'est même nécessaire dans l'intérêt de la santé et du développement du corps de diminuer parfois la ration d'avoine aux poulains. Le foin, la carotte mélangée de son et de paille hachée, forment la plus grande partie du régime.

La carotte saine n'est pas seulement une nourriture hygiénique, elle forme une excellente transition de l'automne au printemps, du régime de stabulation au régime de pâturage et vice versa.

En Bretagne, où la culture des panais est très développée on les préfère aux carottes fourragères pour les substituer à l'avoine. Les panais, qui réussissent si bien dans cette contrée sont considérés comme plus sucrés, moins aqueux et consommés avec plus de profit par les animaux.

## MÉLASSE

Le sucre a une heureuse influence sur les voies respiratoires du cheval, et par suite de son caractère particulier de **digestibilité** absolue et de son influence sur la production de l'énergie musculaire et de la chaleur animale, il n'est pas étonnant que cet aliment tende à occuper une place importante dans l'alimentation du cheval.

L'usage des produits mélasses comme succédanés de l'avoine ne s'est répandu que depuis la loi du 14 juillet 1897 exemptant de tout impôt les mélasses destinées à l'alimentation du bétail. Toutefois, l'intérêt de ce succédané est surtout fonction de son prix comparé à celui de l'avoine, et le prix de la mélasse dépend lui-même du prix de l'alcool qu'on peut en extraire. La proportion de sucre contenue dans les mélasses varie, en somme, assez peu et se maintient généralement dans les limites des analyses suivantes :

Eau .....	26,80	19,90
Sucre .....	46,00	45,70
Matières azotées .....	11,56	11,70
Matières minérales. ....	9,45	11,80
Autres matières .....	6,19	10,90
	<hr/> 100,00	<hr/> 100,00

### Modes d'emploi des mélasses.

Les méthodes pour employer la mélasse sont excessivement nombreuses. Beaucoup de maisons se sont spécialisées dans la fabrication d'un produit portant leur marque et vendu sous un nom spécial. Nous ne pouvons entrer dans leur énumération, et nous bornerons à donner ci-dessous, d'après M. R. Dumont, les différentes méthodes générales d'emploi des mélasses.

« La mélasse est employée à l'état brut ou de mélasse verte, ou bien après avoir été dénaturée. Sous ces deux formes, on doit obéir à des prescriptions dont le but est d'empêcher leur emploi à la distillation.

« S'il s'agit de mélasse verte, elle ne peut être expédiée directement aux agriculteurs qu'accompagnée d'une pièce de régie, c'est-à-dire d'un acquit à caution qui indique le destinataire. L'acquit est retiré au domicile de celui-ci par un agent qui vérifie s'il possède de nombreux animaux correspondant aux quantités reçues.

« Quant aux mélasses dénaturées, elles circulent librement, après que la dénaturation a été opérée, sous le contrôle de la régie, soit dans les usines, soit dans les dépôts autorisés à cet effet. La dénaturation s'opère d'après des procédés rigoureusement déterminés, et qui consistent dans l'incorporation intime de la mélasse à des farines, des pailles et autres fourrages secs, des tourteaux, de la tourbe, etc., ou bien à des fourrages humides, tels que pulpes ou drêches.

« Les mélasses sont, d'autre part, employées à la dénaturation des sels neufs livrés à l'agriculture pour l'amendement des terres. Elles sont aussi dénaturées par l'addition de 10 % de sulfate de cuivre quand elles doivent entrer dans la préparation de bouillies sucrées pour la destruction des parasites.

« C'est en mélange avec les aliments composant leur ration que la mélasse, soit verte, soit dénaturée, est donnée aux animaux. Ce mélange s'opère facilement avec les mélasses dénaturées qui se présentent soit à l'état grenu ou pulvérulent, soit à l'état de tourteaux ou de galettes; il exige, au contraire, une manipulation préalable pour la mélasse verte. On choisit,

sous une grange ou un hangar, une surface bien plane sur laquelle on étend les fourrages : paille hachée, foin haché, menues pailles, balles de céréales, sons, etc. auxquels on veut mélanger la mélasse. Celle-ci est délayée dans trois ou quatre fois son poids d'eau tiède (30 à 35 degrés), puis on en arrose le tas de fourrage préalablement préparé et on le brasse énergiquement à la pelle, jusqu'à ce que le mélange soit bien intime. La préparation des rations **mélassées** se fait chaque jour, quelques heures avant la distribution, pour que les aliments soient complètement imbibés par la mélasse, mais on ne doit pas y procéder d'avance, afin d'éviter un commencement de fermentation qui diminuerait la **digestibilité**.

« Quant aux aliments **mélassés** préparés à l'état sec, on les emploie tels qu'ils sont livrés par le commerce. On doit s'enquérir toujours du taux de mélasse qu'ils renferment et qui varie avec les substances entrant dans leurs préparations.

« La mélasse est absorbée avec profit par tous les animaux, mais on doit en limiter l'usage aux proportions commandées par la nécessité de sauvegarder leur santé, pour les motifs indiqués précédemment. L'expérience a montré que les quantités qu'il convient de ne pas dépasser sont limitées comme il suit par jour :

« **Bœufs** de travail et chevaux, **2<sup>kg</sup>** 500 à **3<sup>kg</sup>** 500 par 1.000 kilos de poids vif ;

« **Bœufs** à l'engrais, 4 à 6 kilos pour le même poids;

« Vaches laitières, **1** 500 à **2<sup>kg</sup>** 500 par tête;

« Moutons à l'engrais, 250 grammes par tête; brebis mères, 125 grammes par tête;

« Porcs : de 300 à 500 grammes, suivant le poids de l'animal.

« On doit surveiller les effets de la mélasse sur les animaux, qui sont plus ou moins sensibles à l'action des sels de potasse. La fréquence des besoins urinaires est l'indice de cette action; elle marque qu'il convient de diminuer la dose de mélasse donnée aux animaux sur lesquels on l'observe.

« L'usage des aliments **mélassés** s'est accru assez rapidement. Tandis qu'en 1899-1900, à la suite du dégrèvement de taxe, la consommation n'avait pas dépassé 1 million et demi de kilos, elle a atteint 11 millions en 1901-1902 pour arriver

progrès à 56 millions de kilos en 1909-1910. Cette dernière quantité représente environ le quart des mélasses produites pendant cette campagne. »

## PAILLE D'AVOINE

Il existe un préjugé fort répandu dans nos campagnes, c'est que la paille d'avoine *ne vaut rien*, pour l'alimentation du bétail et des chevaux en particulier.

Nous allons voir que ce préjugé est loin d'être fondé. Si on se reporte au tableau où nous donnons la composition des pailles des diverses céréales, ainsi que leur relation nutritive, on voit que la paille d'avoine est assez riche en principes **aliments**, et que sa relation nutritive est plus favorable que celle d'aucune des autres céréales dont nous avons indiqué la composition.

Cette paille est mangée sans difficulté par tous les herbivores; les **boeufs** et les moutons la consomment sans en être incommodés, et à qui elle profite souvent mieux que du foin médiocre.

La paille d'avoine est donnée également comme nourriture aux chevaux, toutefois dans l'armée et dans les grandes administrations on préfère la paille de froment; cependant quand cette dernière vient à manquer, on a recours à la première.

Examinons rapidement les quelques légers inconvénients que l'on peut reprocher à la paille d'avoine.

1° La paille d'avoine est molle, moins belle, et moins appétissante que celle du froment, présentant une couleur d'un jaune foncé, souvent même un peu brune.

2° Elle aurait l'inconvénient de rendre amer le lait des vaches laitières, auxquelles on la donne en quantité un peu forte et lorsque la ration de celles-ci est mal établie.

3° Substituée à la paille de froment, elle déterminerait parfois un peu de diarrhée chez les chevaux que l'on met au travail immédiatement après le repas; inconvénient qui peut du reste être évité en jetant cette paille le soir seulement dans les râteliers.

On lui reprocherait enfin de provoquer dans certains cas dans les voies urinaires des troubles, inflammation des reins et rétentions d'urines, quand elle est donnée en trop grande abondance.

D'après de nombreuses expériences, qui prouvent combien ces inconvénients ont été exagérés, la paille d'avoine peut être donnée sans danger comme nourriture à tous les animaux, mais il est préférable pour éviter les quelques cas que nous venons d'indiquer, de ne la faire entrer que partiellement dans la nourriture des chevaux et des vaches laitières.

En résumé quand elle a été mélangée à la paille d'autres céréales et principalement de blé, qu'elle a été récoltée un peu avant la maturité, que le javelage n'a pas été trop prolongé, elle se rapproche du foin ordinaire, plus qu'aucune autre par sa composition et ses propriétés alimentaires. Les pailles sont données aux animaux entières, hachées ou écrasées, seules ou mélangées à d'autres fourrages. Pour la paille d'avoine, comme du reste d'une façon générale pour toutes les pailles destinées aux bovidés, il est bon, pour augmenter leur valeur nutritive, de les arroser légèrement avec des liquides salés, et avec l'eau dans laquelle on fait cuire des racines ou des tubercules.

Cette simple préparation a l'avantage de rendre les pailles sapides, faciles à écraser et à digérer; d'autre part ces dernières nourrissent beaucoup mieux les animaux, les engraisent même et augmentent la sécrétion du lait.

Enfin les menues pailles sont fréquemment employées pour garnir les paillasses, surtout celles des enfants, les coussinets des appareils à fractures, ainsi que pour emballer les objets fragiles.

La paille d'avoine, outre les différents usages indiqués précédemment est souvent utile pour stratifier les fourrages difficiles à dessécher et à conserver; enfin on a pu en extraire un alcool de qualité supérieure à l'alcool de betteraves et à celui de pommes de terre. En 1859, M. Émilien **Bouchotte** a présenté à l'Académie de Metz un échantillon d'un pareil alcool reconnu d'excellente qualité.

*Quantité de paille à faire entrer dans la ration.* — Il est difficile de fixer d'une manière rigoureuse la quantité de paille

nécessaire à faire entrer dans la ration sous un volume convenable relativement à la capacité des réservoirs digestifs, à ce point de vue elle peut être distribuée en plus grande quantité aux chevaux de gros trait qu'aux chevaux fins; d'un autre côté elle est utile pour ramener à une relation nutritive favorable une ration dans laquelle les autres aliments tendent à élever un peu trop la proportion des principes azotés. Les ruminants digèrent mieux que les solipèdes la cellulose imprégnée de ligneux, aussi la paille peut leur être donnée en assez forte proportion avec plus de profit. Les quantités de paille que l'on fait généralement entrer par jour dans la ration sont les suivantes :

Pour les grands ruminants, 2 à 6 kilos associés à d'autres aliments tels que tourteaux, racines, foin ou résidus de différentes natures; pour les moutons que l'on engraisse, 200 à 500 grammes par jour, quantité qui peut être diminuée ou augmentée suivant les autres substances auxquelles elle est associée.

Dans l'armée, chaque cheval, selon sa taille, reçoit 3 à 4 kilos, mais on estime que, vu cette quantité, au moins 2 kilos à <sup>au</sup> 500 servent à faire la litière.

Les chevaux en dehors de l'armée reçoivent moins de paille *encore*, et quelques-uns même parmi les chevaux de course par exemple, n'ont que celle qui sert à les coucher.

Quant aux gros chevaux de trait, il est rare qu'on leur en donne comme aliment plus de 3 à 4 kilos.

La culture livre généralement la paille d'avoine en bottes d'environ 5 kilos, ou en balles pressées à haute ou faible densité suivant le matériel employé pour cette opération.

## ALTÉRATIONS DE LA PAILLE

Les altérations de la paille d'avoine peuvent être réparties en deux catégories : 1° les altérations déterminées par les maladies susceptibles d'attaquer l'avoine pendant le cours de la végétation et désignées d'après la cause déterminante sous les noms de paille rouillée, paille charbonnée et paille niellée;



2° les altérations survenant pendant la moisson ou après que l'avoine a été rentrée, et désignées sous les noms d'avoine moisie, avoine pourrie, avoine poudreuse, avoine brisée.

*Paille rouillée.* — Les avoines sur pied sont susceptibles d'être attaquées par plusieurs champignons microscopiques, bien connus des agriculteurs sous le nom de rouille. Les pailles de ces avoines conservent des traces très apparentes et bien caractéristiques des atteintes de ces parasites, sous forme de taches de couleur de rouille, brunes ou noires, éparses, confluentes, ou le plus souvent distribuées en série linéaires sur les chaumes, les gaines et les limbes des feuilles.

Ces pailles ainsi altérées sont plus cassantes, et répandent encore quand on les frotte ou quand on les secoue violemment un peu de la poussière noire qu'elles ont en grande partie disséminée lorsqu'elles étaient sur pied.

Les pailles rouillées sont toujours de médiocre qualité, les plantes ayant végété dans de mauvaises conditions, et n'ayant pu par suite acquérir toutes leurs qualités nutritives; d'après quelques essais, cette altération n'aurait pas paru entraîner d'inconvénients sérieux. Malgré cela, il faut toujours considérer les pailles rouillées comme dangereuses et n'en faire usage dans la ration que momentanément et lorsqu'on ne peut pas s'en procurer d'autres. Il est même bon dans ces conditions de ne la distribuer qu'en petite quantité, après l'avoir bien battue, bien secouée, puis arrosée avec de l'eau salée.

*Paille niellée.* — Cette altération beaucoup moins fréquente pour la paille d'avoine que pour celle de blé est causée par un petit ver microscopique l'« *anguillule* » (*Anguillula tritici*). La paille ainsi envahie est toujours rabougrie et d'un aspect peu avantageux; il est rare, heureusement, que les pailles ainsi attaquées se rencontrent en grande masse, et jusqu'à présent on ne leur a pas attribué la propriété de faire développer des affections particulières.

*Paille charbonnée.* — La paille charbonnée est une altération produite par un champignon inférieur: le charbon (*ustilago*

*segetum*) dont nous parlerons plus loin. Ce parasite étend ses fins filaments *mycéliens* dans tous les tissus, et transforme plus ou moins toute la panicule en une masse charbonneuse, se désagrégeant en une fine poussière noire, entraînée par le vent : poussière formée par une quantité inimaginable de petits corps reproducteurs, ou spores; même après la *dissémination* complète, l'aspect que présente le reste de la panicule permet de reconnaître facilement cette maladie.

La paille ainsi attaquée est mauvaise, parce que la plante a été épuisée et dépouillée par le parasite de tous les principes nutritifs qu'elle renfermait, mais elle ne possède pas de propriétés nuisibles spéciales.

*Pailles casées. — Pailles terreuses.* — On appelle pailles *vasées*, les pailles qui sont plus ou moins recouvertes ou enduites de terre.

Cet accident, bien qu'assez rare, est le plus souvent produit par une forte pluie, qui survenant alors que le sol est très sec et pulvérulent, fait sauter la terre, qui adhère et recouvre comme d'un enduit les diverses parties de la plante. La paille *vasée* est mauvaise malgré le battage *qui la* nettoie et la débarrasse en grande partie de la terre qui y était adhérente.

*Pailles moisies.* — Lorsque les pluies sont fréquentes à l'époque de la moisson, les pailles ainsi exposées à une humidité constante et prolongée, se tachent, deviennent brunes, fragiles, et se décomposent même en partie; si d'autre part elles sont rentrées avant leur *dessication* complète ou conservées dans un lieu humide, elles moisissent et souvent même pourrissent; cette dernière altération est provoquée par le développement de champignons microscopiques désignés communément sous le nom de moisissures. La paille ainsi moisie devient verdâtre, d'un jaune foncé, puis brune, friable, âcre et souvent fétide.

Les pailles ayant subi une semblable altération sont refusées par les animaux, qui ne les prennent que quand ils sont pressés par la faim. On affirme cependant que les champignons inférieurs qui constituent ces moisissures ne sont pas

vénéneux, et que leur action nuisible se borne à détruire les principes **alibiles** qu'elles renferment, nous ne croyons pas toutefois qu'il faille prendre cette assertion à la lettre.

En résumé toute paille altérée, quelle que soit du reste la cause de l'altération, ne doit pas être distribuée au râtelier, elle ne peut être utilisée le plus souvent que comme litière, c'est à cet usage seulement qu'on doit consacrer toutes celles qui sont **vasées**, niellées, imprégnées de corps fétides ou d'excréments.

On peut faute de mieux, présenter aux animaux, comme aliment, les pailles rouillées ou charbonnées, mais en cherchant à diminuer les inconvénients qui pourraient en résulter, en employant les moyens que nous avons indiqués précédemment.

Quand à la paille moisie, il est préférable de la jeter dans la fosse à fumier, et de ne pas la répandre comme litière, dans la crainte que les animaux n'en mangent et ne se rendent ainsi malades.

### MENUE PAILLE

On appelle *menue paille* d'avoine les résidus du battage comprenant les balles, les **otons**, les pailles brisées ainsi que les débris de graminées et les fragments de panicules. La quantité de menue paille ainsi produite varie selon le procédé de battage que l'on emploie, et les diverses années.

Les menues pailles possèdent une composition et une relation nutritive qui sont plus favorables à la nutrition que les pailles dont elles ont été séparées par le battage ou le dépiquage; les menues pailles sont donc nourrissantes par elles-mêmes, mais elles le sont encore davantage par suite de la présence des grains, graines, débris de panicules qu'elles renferment et qui les rendent de ce fait plus substantielles.

Malheureusement, elles sont légères, s'imprègnent facilement de poussière qu'elles retiennent. Il est donc nécessaire, avant de les distribuer sous une forme quelconque aux animaux, de les passer au secoueur à menue paille ou au trieur cylindrique à menue paille qui les débarrassent des matières terreuses, des petits cailloux et des poussières qu'elles renferment, ces

dernières particulièrement étant susceptibles de provoquer une irritation des bronches.

D'ailleurs les menues pailles sont rarement distribuées telles quelles, le bétail dans ce cas les acceptant difficilement. Il n'en est plus de même si l'on a soin de les humecter légèrement et de les laisser macérer un certain temps.

Le plus souvent ces menues pailles sont mélangées aux pulpes de sucrerie, ou aux drêches, très aqueuses, que l'on conserve en silos. Ce procédé rend ces aliments moins aqueux, et augmente leur valeur nutritive, tout en facilitant leur conservation.

Enfin, un excellent mode d'alimentation consiste à mélanger les menues pailles avec les betteraves, les rutabagas ou les carottes après la sortie du coupe-racines.

Lorsque ces menues pailles sont épuisées, on les remplace par de la paille hachée au moyen de hache-paille.

Dans les fermes, la paille d'avoine est réservée de préférence pour les rations et les litières des bêtes à cornes.

## DE L'AVOINE CULTIVÉE COMME FOURRAGE

L'avoine est aussi utilisée, à la façon des graminées, comme fourrage vert; elle donne dans ces conditions un fourrage très abondant, du goût de tous les animaux et d'autant meilleur que l'avoine est une des graminées dont les feuilles et les jeunes chaumes sont les plus sucrés. Cette culture présente le grand avantage d'être comme semence d'un prix moins élevé que celui de la vesce, du maïs, des pois, et d'être bonne à récolter à un moment où la chaleur occasionne parfois de redoutables sécheresses susceptibles de produire une véritable lacune dans le *régime en vert*, si l'avoine verte ou plutôt demi-verte, n'était là pour garnir la mangeoire des étables.

L'avoine est cultivée à ce titre dans presque toute l'Europe principalement dans le Midi, car elle forme seule ou mélangée de très bonnes prairies annuelles.

On sème l'avoine devant être coupée en vert aux mêmes époques que celles cultivées comme céréales; le semis est

plus épais que dans ce dernier cas afin que les tiges restent minces.

L'avoine fourrage doit être fauchée de préférence quand le grain, commençant à se former, est mou, laiteux et sucré. A ce moment d'ailleurs la plante constitue une nourriture substantielle et rafraîchissante que l'on considère, dans certains pays, en Allemagne notamment, comme l'un des fourrages les plus nutritifs pour les animaux de la ferme.

On lui reproche parfois de provoquer la météorisation, mais en la faisant prendre à doses modérées, on n'a pas à redouter cet inconvénient. On peut obtenir par hectare 15.000 à 20.000 kilos de fourrage vert, mais généralement pour faciliter la distribution, on ne fauche pas tout en même temps, on se borne à couper chaque jour la quantité nécessaire pour la ration des animaux, quantité qu'on laisse seulement faner un peu avant de la faire manger.

Souvent au lieu de semer l'avoine seule on l'associe avec avantage à d'autres graines fourragères, rationnellement choisies, qui doivent être semées de préférence dans cette avoine.

De cette façon, dans les années qui ne sont pas trop sèches, il est possible de faucher une avoine verte qui ne court aucun des risques auxquels **sont** exposées les avoines récoltées à maturité, avec une plante fourragère trop développée (un trèfle par exemple) à leur pied. Lorsque de telles avoines sont couchées en javelles, à terre, il est alors nécessaire d'attendre que le trèfle soit *amorti* par le soleil avant de les lier ou de les dresser en moyettes; si on ne prenait pas cette précaution, le trèfle enserré dans les gerbes les échaufferait, et il y aurait fermentation. La récolte de l'avoine à l'état vert, comme le trèfle qui a grandi sous elle, n'expose pas à ces graves inconvénients, car aussitôt coupée, l'avoine est consommée, et elle plaît d'autant mieux au bétail qu'elle leur apporte à la fois des grains, de la paille molle et des feuilles de trèfles. Enfin un des autres avantages de cette méthode consiste en ce que le trèfle enraciné dans les champs, repousse pour ainsi dire derrière la faux. Il donne un beau regain alors que souvent celui qui est resté sous l'avoine récoltée plus tard,

à maturité, n'est pas encore **fauchable**. Le régime du vert est certainement un régime d'alimentation des plus économiques, aussi tout doit être combiné pour que chaque année, il dure sans discontinuité cinq à six mois et même davantage en recourant au pâturage.

Nous ferons toutefois remarquer qu'il est nécessaire de prendre quelques ménagements au début ainsi qu'à sa clôture, attendu qu'il importe de ne jamais passer brusquement du régime sec au régime vert et réciproquement.

L'avoine fourrage peut également être récoltée en sec, et dans ce cas on obtient aussi un fourrage de bonne qualité, se conservant assez bien, tendre encore malgré l'apparition des panicules, et constituant par suite une précieuse ressource, surtout dans les années sèches.

Dans certains pays, tels que l'Algérie et la Tunisie, cette avoine fourrage peut rendre de grands services, en procurant une abondante nourriture verte, soit une réserve d'excellent fourrage sec, qui constituera une précieuse ressource dans les années de grande sécheresse.

Toutes les variétés d'avoines d'hiver et de printemps cultivées pour leur paille et leur grain peuvent être également employées comme avoine fourrage, toutefois, il y a tout avantage à donner la préférence aux races qui ont un fort développement herbacé telles que les avoines noire de Hongrie, blanche de Pologne, blanche de Sibérie. Parmi les espèces que nous avons décrites dans le chapitre III, il en est une qui est presque exclusivement cultivée comme fourrage, c'est *l'avoine pied de mouche* (avoine courte, avoine à fourrage, page 217).

Cette espèce est particulièrement recommandable à ce point de vue pour les pays montagneux et les plaines sablonneuses. L'avoine est aussi fréquemment employée comme tuteur, et par conséquent comme fourrage pour ramer certaines plantes fourragères telles que pois, vesces, gesses, dont la tige frêle a besoin d'être soutenue. On sème généralement par hectare un mélange de 100 kilos de vesces et 50 kilos d'avoine; on obtient ainsi un excellent fourrage vert ou sec, ayant une valeur nutritive **très** voisine de celle du trèfle et de la luzerne.

La fauchaison a lieu dès que la vesce commence à passer fleur. Un hectare ensemencé dans ces conditions peut rapporter jusqu'à 45 quintaux de fourrage sec.

Le genre avoine renferme également outre les espèces céréales annuelles plusieurs espèces vivaces, uniquement employées comme plantes fourragères, et qui entrent avec avantage dans la composition de toutes les prairies naturelles et permanentes. Ces avoines sont : l'avoine élevée ou fromental (*avena elatior*), l'avoine pubescente (*avena pubescens*), l'avoine des prés (*avena pratensis*), et enfin l'avoine jaunâtre (*avena flavescens*, *trisetum flavescens*).

Nous prions le lecteur de vouloir bien se reporter pour l'étude de ces avoines fourragères à notre *Manuel de Culture fourragère* (1) où sont donnés tous les renseignements concernant ces plantes.

---

(1) *Manuel pratique de Culture fourragère*, par Denaisse et Colle-Denaiffe. Nouvelle édition entièrement revue et considérablement augmentée (410 pages, 111 figures). Prix franco poste : 12 francs.

---

## CHAPITRE XIV

### ACCIDENTS ET MALADIES DES AVOINES

Les principaux accidents auxquels sont exposées les avoines pendant le cours de leur végétation sont : la coulure, l'échaudage et la verse.

Les ennemis des avoines sont relativement peu nombreux et le plus souvent, sauf quelques cas exceptionnels, ne causent pas de dommages sérieux au point d'influer sensiblement sur le rendement.

Ces ennemis sont, parmi les animaux : les mulots, les campagnols et les *anguillules*, sortes de petits vers microscopiques, et parmi les insectes : la *cecydémie* de l'avoine, l'*oscine* ravageuse, certains *chlorops*, qui sont tous les trois des diptères de taille assez réduite et enfin les *tarsonemus spirifex*, petits acariens vivant en très grand nombre à l'intérieur de la dernière gaine foliaire.

Les maladies cryptogamiques susceptibles d'attaquer les avoines et de leur causer quelque tort sont : le charbon principalement, puis les rouilles (rouille linéaire, grosse rouille et rouille couronnée) ; toutefois, il convient de remarquer que ces rouilles attaquent beaucoup moins fréquemment les avoines que les blés qui, certaines années, ont beaucoup à souffrir du fait de ce parasite.

### ACCIDENTS

1° **La coulure.**— On entend par coulure un accident caractérisé par l'absence de fécondation de la fleur entraînant la non-formation du fruit ou caryopse. Elle se produit ordinairement quand, au moment de l'*anthèse*, surviennent de fortes



pluies; de ce fait, les gouttes pénètrent entre les **glumelles** et lavent les anthères et le stigmate en entraînant les grains de pollen situés sur les papilles stigmatiques.

Le plus souvent, la coulure n'est que partielle; cela tient, dans une certaine mesure, à ce que, dans une même panicule, la floraison est longuement successive, se prolongeant pendant six à huit jours, cette durée étant sensiblement plus longue du fait que la floraison a lieu plus tôt, avec une température moyenne de la journée plus basse; cela tient également à ce que les épillets étant pendants et les **glumelles** étroitement appliquées l'une contre l'autre, sauf au moment de l'**anthèse**, l'eau, par suite, ne pénètre que difficilement entre elles.

La coulure est moins à craindre pour l'avoine que pour le blé et l'orge; il n'en est pas de même de l'échaudage, accident qui abaisse souvent le rendement d'une façon considérable.

2° L'échaudage. — L'échaudage se produit quand, par suite de coups de soleil ou d'une grande sécheresse du sol, il y a un arrêt de végétation provoquant une maturité prématurée, les feuilles et les tiges se desséchant avant que le grain n'ait eu le temps d'acquiescer son développement normal.

Dans ces conditions, l'amande est rabougrie, le grain très léger, les grains doubles se montrent fort nombreux, principalement dans les races à grain d'orge et la proportion de grains fermés et pointus en est très grande, même dans les variétés qui n'en forment pas habituellement.

Les avoines sont, en général, très sensibles à l'échaudage, ce dernier étant d'autant plus à craindre que le terrain est plus sec et le climat plus chaud.

Toutes les races ne sont pas également sensibles à cet accident; parmi celles qui y sont le plus prédisposées nous citerons: l'avoine blanche de **Ligowo**, l'avoine Gloire d'Ostende, l'avoine noire Sans Rivale, l'avoine noire **Ligowo-Brie**, les avoines blanche et noire de Hongrie.

Celles qui nous ont paru au contraire, peu sensibles à l'échaudage sont : l'avoine blanche de Sibérie, l'avoine grise de Houdan, l'avoine rousse Couronnée, rouge de **Mortagne** surtout les avoines rouge d'Afrique et noire d'Algérie.

D'une façon générale, une avoine sera d'autant plus sujette à être échaudée qu'elle sera semée plus tardivement. Aussi est-il nécessaire, dans les régions où les étés sont secs et chauds, de semer les avoines de printemps de très bonne heure et de donner, autant que possible, la préférence aux variétés précoces ou demi-hâtives ou mieux encore aux avoines d'hiver,

30 La verse. — Cet accident est dû à ce que la base de la tige ayant perdu sa rigidité, cette tige se plie, se couchant, par suite, plus ou moins sur le sol.

La verse est déterminée par des causes assez nombreuses. Elle est provoquée :

[o Par des conditions climatiques défectueuses, par suite de coups de vent, de pluies battantes, d'orages. Sous l'influence d'excès de chaleur, survenant au cours de la montaison, accompagné d'une humidité constante, les avoines surtout dans les sols riches ou de bonne fertilité moyenne, montent rapidement; les feuilles, larges et nombreuses, empêchent l'air et la lumière d'accéder jusqu'à la base des tiges qui, par suite, s'étiolent, blanchissent sans acquérir de consistance, la lignification et la sclérification des tissus ne se faisant que fort difficilement.

Ce même étiolement de la base des tiges, avec les mêmes conséquences, se produit quand le semis est trop dru.

2° Par suite d'un excès de fumure azotée qui provoque une exubérance du système foliacé, une grosseur exagérée des chaumes au détriment, pour ainsi dire, de l'épaisseur et de de consistance de leurs tissus.

C'est au cours de l'épiaison que l'accident apparaît sur les avoines. A cette période, à mesure que la panicule se développe, augmente de volume et de poids, le centre de gravité du chaume se déplace et s'élève peu à peu au-dessus sol.

Dans ces conditions, si une cause quelconque vient à provoquer un affaiblissement dans la rigidité du chaume, dans le voisinage de sa base, ce dernier se coudera en un point qui, chez l'avoine, correspond toujours à la même région, qui est celle du second **entre-nœud** ; le premier est toujours très court, donnant naissance à des racines adventives.

Moyens de prévenir la verse. — La verse sera d'autant plus désastreuse qu'elle se produira à une époque plus éloignée de la maturité et que les tiges seront plus couchées sur le sol. Quand elle survient de bonne heure avant la floraison, il est possible encore d'espérer que les chaumes se redresseront, mais le produit en sera toujours amoindri, car le sol et la base des tiges ne reçoivent plus que peu d'air et de lumière; il y aura donc moindre fixation de carbone, moindre formation d'hydrates de carbone et, par suite, de matériaux de réserve (amidon).

La verse aura également d'autant plus d'inconvénients que la culture sera plus envahie par les mauvaises herbes, surtout par les liserons et les **vescérans** qui, en s'enroulant autour des chaumes les empêchent de se relever et les chargeront, accentuant ainsi davantage la verse.

On combat cet accident : 1° par des semis en lignes, pas trop drus, en rapport avec le tallage de la variété employée; 2° par une culture soignée et la destruction des mauvaises herbes envahissantes (**senés**, ravenelles, etc.) ; 3° par l'emploi de fortes fumures phosphatées, qui ont pour but, comme le fait a été, d'ailleurs, bien démontré, de déterminer un épaissement des tissus de soutien (**sclérenchyme**) ; enfin 4° par l'**effoliage**, c'est-à-dire par le fauchage des feuilles quand les rubans sont trop larges et trop abondants. Cet **effoliage** doit être pratiqué en temps voulu, bien avant que les panicules n'occupent la dernière gaine foliaire.

Certaines variétés d'avoines sont plus sujettes à la verse que d'autres, parce qu'elles ont une paille plus longue et plus faible; les avoines unilatérales telles que l'avoine Gloire d'Ostende, l'avoine blanche Inversable à grappes, l'avoine jaune Grosse des Ardennes sont plus résistantes que les autres, mais celles qui nous ont toujours paru l'emporter de beaucoup sous ce rapport sont l'avoine rousse Couronnée, l'avoine rouge de **Mortagne**, ainsi que les avoines noires **Ligowo-Brie** et **Brieligo**, races qui, d'autre part, sont remarquables par leur haut rendement.

Les avoines qui, au contraire, sont le plus susceptibles de verser sont : l'avoine précoce de **Mesdag**, l'avoine grise de

Houdan, **Joanette**, très hâtive d'**Étampes** et Champenoise dont la paille est fine et grêle.

### ENNEMIS DE L'AVOINE

**10 Mulots et campagnols.** — Personne n'est sans avoir remarqué, dans les champs après la moisson, de nombreux orifices de petites galeries pratiquées à une faible distance de la surface du sol. Ces galeries sont habitées par de petits rongeurs, mulots ou campagnols, qui n'en sortent le plus souvent que la nuit, pour aller exercer leurs ravages en attaquant un grand nombre de racines ou de graines de plantes cultivées.

Les deux espèces de ces rongeurs, malheureusement si répandues en France, sont : le campagnol des champs (*Arvicola arvicolis*) et le campagnol souterrain (*Arvicola subterraneus*). Ces rongeurs, un peu plus gros que la vulgaire souris des habitations, possèdent un pelage roux-brun sur le dos et blanchâtre sous le ventre.

Ils se multiplient avec une rapidité surprenante, et les dégâts qu'ils occasionnent sont souvent considérables; les ravages sont parfois tels que la récolte disparaît presque entièrement comme le fait a été constaté à **Janville** en 1883 et dans l'Aisne en 1881, année où les campagnols ont fait sabir aux cultivateurs de ce département une perte de 13 millions.

Les moyens de destruction dont on dispose sont fort nombreux, mais malgré cela il en est peu qui soient susceptibles de donner des résultats réellement satisfaisants, surtout quand on a à combattre une invasion importante de ces rongeurs aussi voraces que gaspilleurs.

Les méthodes généralement préconisées consistent presque toutes dans l'emploi de pièges, de substances végétales empoisonnées ou encore de virus infectieux.

Le piège le plus pratique consiste à creuser dans le sol, au centre des galeries fréquentées par les rongeurs, des trous verticaux de 50 à 60 centimètres de profondeur. Cette méthode donnerait, paraît-il, des résultats très satisfaisants; **on** cite, eu effet, le cas d'un cultivateur qui, **en** deux journées et demie,

aurait détruit, sur 1 hectare et demi, 1.600 de ces rongeurs qu'un gamin retirait vivants des trous, à sa grande joie.

Comme poisons, on peut employer des grains de blé renflés, après une légère cuisson, dans une solution d'acide arsénieux, ou de petits cubes de carottes saupoudrés légèrement de cet acide. Des grains de blé qui ne seraient imprégnés que superficiellement ne donneraient pas de bons résultats, parce que les campagnols pèlent le grain, laissent le son et ne mangent que la farine.

On peut avoir recours, également, à la pâte phosphorée que l'on étend sur de petites rondelles de carotte ou sur de petits croûtons de pain. Cette pâte n'est bien efficace qu'à la condition d'être préparée récemment, parce que le phosphore s'altère facilement.

On dépose dans chaque trou quelques grains ou quelques morceaux de carotte, en ayant soin, ensuite, de boucher le trou avec le talon; on peut aussi se servir de petits tuyaux de drainage, que l'on enfonce obliquement dans le sol, après avoir placé, vers le milieu, un mélange de farine et d'un peu d'acide arsénieux.

Pâte phosphorée, acide arsénieux, ainsi que la noix vomique et la strychnine souvent usités pour l'empoisonnement de ces rongeurs sont des substances toxiques d'une violence extrême, aussi est-il nécessaire de les employer avec la plus grande prudence. Les appâts doivent être placés de telle sorte qu'ils soient à l'abri des atteintes des oiseaux, du gibier et des animaux domestiques, qui autrement seraient susceptibles de s'empoisonner à leur tour.

Pour éviter des accidents, toujours possibles par suite de l'emploi de ces toxiques violents, il est préférable d'avoir recours, pour la destruction des campagnols, à des toxiques qui ne le sont réellement que pour les petits rongeurs, et auxquels on a donné le nom de toxiques d'idiosyncrasie.

L'idiosyncrasie est la manière dont se comporte chaque être sous l'influence des diverses substances capables d'impressionner ses organes; en d'autres termes, l'homme et les animaux ont une sensibilité différente vis-à-vis d'une même substance toxique.

Ainsi un chien est peu sensible à la morphine qui est un poison pour l'homme; de même les lapins et les cobayes absorbent sans accident une grande quantité de belladone; il existe, par contre, certains poisons violents pour les animaux et qui sont sans action sur l'homme; parmi ces poisons, nous examinerons en particulier la **grosboisine** et les virus, contagieux seulement pour les petits rongeurs.

La **grosboisine** est une combinaison de substances vénéneuses à base de poudre de scille constituant un produit stable, de bonne conservation et n'ayant aucun des graves inconvénients reprochés à la plupart des toxiques usités jusqu'ici. Cette composition possède la propriété d'être très toxique pour les rongeurs granivores et inoffensive pour l'homme et les animaux sauvages et domestiques. Son action est prompte et d'une efficacité absolue; en général, les deux tiers des rongeurs sont détruits après une première opération, et le plus souvent l'autre tiers ne résiste pas à une deuxième opération, qui parfois même n'est pas utile.

On peut également détruire les campagnols à l'aide de virus Infectieux préparés dans les laboratoires de l'Institut Pasteur à Paris et livrés dans des ampoules de verre.

Pour opérer la destruction des campagnols sur des surfaces considérables, il convient d'employer la méthode suivante :

On prépare un bouillon de culture en stérilisant à l'autoclave à 120°, pendant une heure, un mélange de 20 litres d'eau avec 500 grammes de son et 100 grammes de sel. On ensemeence ensuite ce bouillon de culture avec le contenu d'une ampoule après refroidissement de 35°, température que l'on doit ensuite maintenir pendant trente-six à quarante-huit heures; on imprègne, à l'aide de ce bouillon, de l'avoine aplatie ou concassée dans la proportion de 5 kilos d'avoine pour 1 litre du liquide; on l'épand alors dans les champs par petites pinçées, à raison de 10 kilos d'avoine par hectare.

Cette formule permet de préparer sur place les virus en très grande quantité, mais elle nécessite une installation de laboratoire que ne possèdent pas les particuliers.

Pour ces derniers, il convient d'employer directement les ampoules de la façon suivante : on dilue le contenu d'une

ampoule dans 1 litre d'eau salée à froid (8 grammes de sel par litre), sans stérilisation. Cette dilution doit être versée aussitôt sur le grain écrasé, et ce grain réparti comme il est indiqué plus haut.

Le grain employé doit être non réduit en poudre, mais écrasé ou concassé, de façon à briser l'enveloppe du grain et à en permettre ainsi la pénétration par le liquide.

Le plus souvent, les résultats ne commencent à se faire sentir que dix à quinze jours après la première distribution; souvent même il est nécessaire, au bout de ce temps, de procéder à un deuxième traitement.

Dans quelques cas, ce dernier n'a pas lui-même l'efficacité que l'on devrait obtenir; cela tient à ce que, quand le bacille passe du corps d'un campagnol dans le corps d'un autre, il devient de moins en moins virulent et finit par ne plus provoquer le typhus meurtrier.

Après la première distribution, on constate quelquefois une disparition complète de tous ces petits rongeurs : ce sont sans doute les premières atteintes du mal qui les ont forcés à fuir en bandes les lieux inhospitaliers.

2° **L'anguillule** (*Anguillula tritici*, *Tylenchus tritici*). — Ce parasite est un petit ver microscopique du groupe des nématodes, causant souvent de très forts dommages à un grand nombre de plantes et particulièrement au blé et à l'avoine.

Les dommages causés à cette dernière par ce petit ver ont été signalés dans plusieurs départements, entre autres dans la Haute-Marne par M. Philippe, professeur spécial d'agriculture à Joinville, qui a reconnu sa présence dans les cantons d'Andelot, Saint-Blin, Vignory, Joinville, Saint-Dizier, etc.

Dès le mois de mai, et surtout en juin, les avoines attaquées par ce parasite se montrent comme arrêtées dans leur développement. Les places envahies forment des sortes de grandes taches rondes, dont l'étendue varie suivant l'intensité du mal.

La maladie est caractérisée par une hypertrophie de la tige qui s'étend du collet au deuxième **entre-nœud** ; dans le pays,

les cultivateurs disent alors, pour exprimer le fait, que la *plante est tournée en poireau* ou en échalote (fig. 111). Les feuilles sont comme tordues en spirales, et la plante reste maigre, rachitique.

Si on examine au microscope les tissus de la tige dans cette partie, on y reconnaît facilement la présence d'un grand nombre de petits vers **nématoides** vivant en parasite et qui ne sont autres que les larves du *Tylenchus tritici*.

Ces larves ont une longueur de 1 millimètre à <sup>4</sup><sub>5</sub> mm et une largeur de 20 à 25 millièmes de millimètres. Le ver à l'état parfait, que l'on trouve en grand nombre dans le sol, est cylindrique, filiforme, un peu atténué à ses deux extrémités. Le milieu du corps paraît pointillé par une sorte de granulation qui cache l'intestin. Sa longueur est de 2 millimètres et sa largeur de 30 à 40 millièmes de millimètres.

Les larves microscopiques de ces vers envahissent tous les tissus de la plante dans le blé, le grain lui-même en est **complètement** envahi, et dans ce cas

il est très petit, ressemblant un peu aux graines de la nielle des blés (*Lychnis githago*) de là la dénomination de grains niellés qui leur est ordinairement donnée.

Dans les grains d'avoine, M. Philippe n'a que très rarement constaté la présence de ces petits vers; dans ces conditions, les grains étaient courts, maigres et chagrinés. Il explique ce fait parce que, dans les avoines, les larves éprouvent une grande difficulté à s'insinuer dans les rameaux longs et grêles de la panicule pour arriver jusqu'au talon du grain.

Après un grand nombre d'expériences, continuées pendant

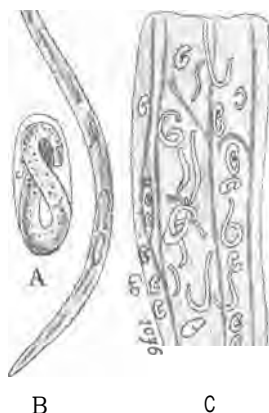


Fig. 106. — Anguillule de l'avoine, A. Larve enkystée, B. Larve isolée, C. Larves dans les tissus de la feuille.



plusieurs années, M. Philippe a reconnu que, pour combattre cette maladie, il était nécessaire de donner un coup de fouet à la végétation par l'emploi du nitrate de soude; d'autre part, le meilleur moyen d'éviter les ravages de ces petits vers consiste à ne cultiver dans les endroits infestés que des plantes entièrement différentes de celles qui y existaient précédemment. Enfin, il convient de n'employer que des graines très propres. [et](#) de préférence celles provenant d'une région où ces nématodes n'existent pas.

Après la moisson, il est nécessaire d'opérer le déchaumage du champ infesté, de réunir les chaumes en tas, puis de les anéantir par le feu, car si on fait une coupe de l'un de ces chaumes secs qui ont été attaqués par ce parasite et qu'on l'examine au microscope, on reconnaît dans les tissus la présence de filaments soyeux qui ne sont autre chose que des **anguil-  
lules** raides et sèches. Lorsque ces chaumes, ainsi **en-  
vahis**, sont enfouis par un labour, sous l'influence de l'humidité du sol, ils se **dé-  
sorganisent**, puis les **anguil-  
lules** sortent de leur **engour-  
dissement**, quittent les tissus de ces chaumes et se mettent à la recherche des plantes



Fig. 107. — Pieds d'avoine tournés en poireaux. Vulg. : Avoine poireauté.

bien portantes où elles pénètrent et dont elles envahissent rapidement les tissus.

Enfin, les pailles, balles et graines provenant de champs contaminés ne doivent pas être employées pour les usages de la ferme ou comme litière, car le fumier ainsi produit aurait l'inconvénient de propager la maladie dans les terres où il serait enfoui.

Dès que l'on s'aperçoit que quelques plantes sont envahies par la maladie, il ne faut pas hésiter à les arracher et à les brûler pour éviter que les vers n'attaquent celles qui avoisinent et qui pourraient être encore saines.

### MALADIES ET DOMMAGES CAUSES PAR LES INSECTES

Les avoines comptent peu d'ennemis parmi les insectes; toutefois, plusieurs espèces ayant causé, dans certaines années et dans certaines régions des dommages assez importants, il est nécessaire de les signaler à l'attention des agriculteurs, afin que **si** pareil fait se reproduisait dans leur culture, ils fussent à même de reconnaître la nature du mal et d'appliquer ensuite le remède convenable.

Les insectes que l'on a particulièrement remarqués comme susceptibles de nuire aux cultures d'avoines sont : la **cecydomie** de l'avoine, l'**oscine** ravageuse, les **chlorops** et les **tarsonemus spirifex**, acariens microscopiques.

**La cecydomie de l'avoine** (*Cecydomyia avenae*). — Cet insecte est un petit diptère voisin de la **cecydomie** destructive du blé (*Cecydomyia destructor*). A peine distincts à l'état adulte, ces deux insectes présentent des différences très grandes dans la forme de leurs larves ainsi que dans leur genre de vie à cet état de développement; tandis que la larve de la **cecydomie destructive** possède un segment anal terminé par un prolongement charnu, dorsal, **bibolé**, portant des papilles dorsales situées quatre à quatre sur chacun des deux lobes, la larve de la **cecydomie de l'avoine**, au contraire, présente des papilles dorsales implantées directement sur le segment lui-même. D'autre part, la première ne se développe que sur le blé, l'orge et

le seigle, tandis que la *seconde* ne se développe que sur l'avoine.

La *cecylomie de l'avoine* est une petite mouche de deux millimètres de longueur, de couleur jaune citron avec les yeux noirs; elle dépose au printemps ses œufs sur les chaumes d'avoines avant la floraison.

Ces œufs, très petits et jaunâtres, produisent des larves qui percent la tige et en rongent l'intérieur; d'abord blanchâtres, ces larves passent plus tard au jaune vif.

Certaines années, les dégâts causés par ce parasite aux cultures d'avoines ont été très importants; ainsi, au printemps de 1894, les avoines du Poitou et de la Vendée ont été fort éprouvées, par suite de la présence, en très grand nombre, des larves de cet insecte.

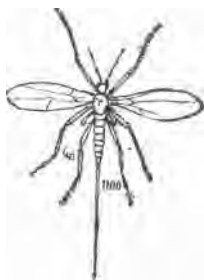


Fig. 108.

Cecylomie de l'avoine.

I

Heureusement, on a remarqué que le développement de ces larves de *cecylomie* est entravé par de petits parasites du groupe des *platygastres* et des *chalcidiens* qui vivent à l'intérieur des larves et en déterminent la mort.

Comme moyen de destruction on conseille d'arracher et de brûler les chaumes après la moisson; mais M. Marchal, directeur de la Station d'entomologie à l'Institut agronomique, qui a spécialement étudié ce diptère, a montré avec quelle circonspection on doit procéder au brûlage des éteules après la moisson.

Si le temps de la *cecylomie* est passé, il pourrait être très nuisible de brûler ces chaumes qui contiennent toute une légion de parasites prêts à combattre les générations suivantes et à réduire le nombre de leurs représentants à une quantité négligeable. Appliquée en temps opportun et sur l'indication formelle des entomologistes compétents, cette mesure pourra, au contraire, avoir une grande efficacité et reste le principal moyen d'action qui soit à notre disposition pour nous opposer aux ravages de la *cecylomie*.

**L'oscine** ravageuse (*Oscinis vastator*). — Ce petit diptère parasite étant, sans contredit le plus redoutable ennemi des avoines, au moins dans certaines années, il y a lieu de nous occuper davantage de lui en relatant ses mœurs, ainsi que les dommages qu'il est susceptible d'occasionner. Dans ce but, nous résumerons les recherches et les observations qui ont été faites les années passées dans nos champs d'expériences et qui viennent jeter un jour nouveau sur le cycle évolutif des oscines, qui comprend quatre générations et non trois comme il est indiqué sur les ouvrages traitant des ennemis des plantes cultivées.

Au début du mois de mai 1921, nous constatons, non sans un grand étonnement, que certaines avoines de nos carrés d'essais présentaient une proportion assez variable de pieds malades, proportion particulièrement élevée chez certaines variétés.

Un examen minutieux des plantes les plus atteintes nous permet de reconnaître que les auteurs de cet état anormal étaient de très petites larves jaunâtres mesurant au maximum 2<sup>mm</sup> 8 de longueur et 0<sup>mm</sup> 35 à 0<sup>mm</sup> 40 de largeur; elles vivent le plus souvent solitaires, logées près de la base de la jeune feuille en voie de développement, à l'intérieur de la gaine foliaire de la feuille qui renferme cette dernière.

Il est à noter que souvent le maître brin est seul ainsi attaqué; il se forme bien à son collet de nouvelles pousses mais ces dernières se trouvent également arrêtées dans leur croissance; toute la plante forme, par suite, une petite touffe herbacée d'un vert très sombre; elle reste ainsi languissante, sans accuser dans la suite de montaison, puis peu à peu elle dépérit, se dessèche et meurt sans produire de chaume.

Parfois, une pousse particulièrement vigoureuse d'un pied attaqué arrive à monter, puis à épier dans la suite plus ou moins régulièrement. Comme conséquence, dans les lots particulièrement envahis par ce parasite, les chaumes sont peu nombreux, disséminés et de taille fort inégale, donnant ainsi à la culture un aspect véritablement lamentable.

Les plantes parasitées présentent à l'état herbacé un aspect tout particulier : les limbes des feuilles ne s'allongent pas,

restent beaucoup plus courts que chez les individus sains et revêtent en même temps une couleur d'un vert foncé très particulier, avec la base des gaines foliaires renflées, rappelant assez ce que l'on observe dans les avoines poireautées, modification similaire, due cette fois à l'attaque de petits vers parasites : des *anguillules* désignées sous le nom de *Tylenchus devastatrix* (Voir page 497).

Si ces deux maladies déterminent, sur les avoines, des déformations à peu près identiques, il est toutefois facile de les différencier l'une de l'autre en recherchant dans les *tissus*, puis examinant les hôtes qui les ont produites; une fois qu'ils ont été mis en évidence, le doute, par suite, n'est plus possible.

Nous avons dit précédemment que nous nous étions aperçus de cette maladie dans les premiers jours de mai; or, à cette époque, par suite du semis assez tardif (6 et 7 avril), par suite également de la sécheresse qui régnait au cours de cette période, les plants d'avoine étaient encore peu avancés, commençant seulement à développer leur troisième feuille; vers le 27 de ce même mois, nous remarquions que la plupart des petites larves étaient sur le point de se transformer, ou même déjà métamorphosées en de petites pupes rougeâtres, logées vers la base et à l'intérieur des jeunes gaines foliaires, dont la plus interne, rongée à sa partie inférieure, reste, par suite, roulée et desséchée.

L'éclosion de ces pupes se produisit vers le 25 juin, donnant naissance à de petites mouches de 5 à 2 millimètres, d'un noir brillant, avec les ailes transparentes. Le mâle est tout noir tandis que la femelle, sensiblement plus forte, présente un abdomen jaunâtre. Leur tête est relativement volumineuse, avec deux très gros yeux saillants. Leur corselet, aussi large que la tête, est sensiblement plus allongé que l'abdomen; nous étions donc en présence, à n'en pas douter, d'*oscines* ravageuses

Nous avons constaté cette année-là, ainsi d'ailleurs que les suivantes, que parmi les très nombreuses variétés figurant dans nos champs d'expériences, tandis que certaines étaient fort éprouvées, d'autres, au contraire, situées tout à côté, étaient presque complètement indemnes : avoine jaune de

**Lochow**, avoine Grand **Mogol**, avoine jaune de Flandre, avoine jaune Géante à grappes. Parmi les plus atteintes, nous avons noté, en particulier, l'avoine blanche de Pologne, l'avoine Gloire d'Ostende, l'avoine jaune grosse des Ardennes et l'avoine noire Excelsior, toutes races précoces, très vigoureuses et à grain d'orge; les premières, au contraire, sont plus ou moins tardives et à grain fin et effilé. Doit-on voir là une simple coïncidence ou bien une corrélation effective? Nous ne saurions en toute certitude trancher cette question.

A la fin de juin en **arrasant** à l'aide d'un filet à papillons des cultures d'avoines à grain d'orge, il nous a été possible de capturer en même temps plusieurs centaines de ces petites mouches, que l'on trouve volant en troupes denses et nombreuses au-dessus de cette céréale au moment le plus chaud de la journée.

Il est à noter qu'à cette époque de l'année nous n'avons observé aucune trace de maladie ni sur les orges, ni sur les blés cultivés dans leur voisinage immédiat.

Les oscines qui ont paru en fin juin s'accouplent et pondent entre les **glumelles** des premiers grains des épillets; les larves auxquelles ces **œufs** ont donné naissance se transforment en pupes vers la fin de juillet.

Les insectes parfaits apparaissent du 20 au 30 août; à cette époque, nous avons constaté la présence de milliers d'**oscines** contre les vitres des fenêtres d'une vaste pièce où divers lots d'avoines avaient été rentrés.

Nous avons été témoins, ensuite, d'un nouvel accouplement, suivi d'une ponte des femelles entre la **glumelle** des grains mûrs dans les gerbes non encore battues.

Si la ponte a été effectuée sur des grains d'avoines d'hiver que l'on sème en septembre, l'**œuf** éclôt quelque temps après la germination et à la fin d'octobre nous découvrons, sur des jeunes plantes dont la végétation paraissait souffreteuse et anormale, des larves d'**oscines** arrivées déjà presque à leur taille. Peu de temps après, la larve se change en pupes et reste à cet état dans les tissus de l'hôte jusqu'au printemps.

Si, au contraire, la ponte a eu lieu dans des gerbes d'avoines de printemps, l'**œuf** pondus reste à l'état latent jusqu'à ce

que la graine qui la renferme, ayant été confiée au sol, ait germé et produit une jeune plantule.

Il y aurait donc possibilité de quatre générations par an :

10 La pupe hivernant dans les tissus des avoines d'hiver donne un insecte parfait qui éclôt au printemps; **après accouplement**, la femelle pond sur la même céréale d'hiver, donnant ainsi naissance à la première génération; 2° la deuxième génération attaque les avoines de printemps en herbe; 30 la troisième génération attaque et ronge l'amande du grain, et 40 la quatrième se développe sur les avoines d'hiver semées vers la fin de septembre.

Voyons maintenant quels sont les remèdes susceptibles d'être employés pour combattre ces parasites indésirables.

Il conviendrait : 1° d'adopter, au moins dans les régions où ce parasite est commun, des races d'avoines qui sont peu sujettes aux attaques des oscines; 20 de battre les avoines de semences peu de temps après la récolte, puis de placer les sacs de grains pendant vingt-quatre à quarante-huit heures dans une chambre à sulfure de carbone pour détruire les milliers de pupes que ces grains renferment; 3° de ne pas faire revenir l'avoine trop souvent à la même place et de ne semer que des grains très lourds, dont l'amande, par suite, n'a pas *été* dévorée par la larve d'**oscine**; 40 de semer les avoines de très bonne heure au printemps, de telle sorte que les plantes soient déjà fortes quand apparaissent les mouches de la première génération.

Les **chlorops**. — Les **chlorops** sont de petites mouches parasites des céréales et assez voisines des oscines, caractérisées par leur tête large et hémisphérique, portant deux yeux composés, d'un beau vert, d'où le nom de **chlorops** qui a été donné à ce genre.

La femelle dépose ses **œufs** à la partie inférieure de la panicule et les **œufs** éclosent quinze jours environ après la ponte; les petites larves qui en sortent percent le chaume et creusent en descendant un sillon à l'intérieur de la tige.

Ces larves ont, suivant les espèces, de 3 à 5 millimètres de longueur; arrivées à leur complet développement, elles s'y

transforment en pupes et restent dans cet état une vingtaine de jours, après quoi, elles donnent naissance à l'insecte parfait.

Les espèces de **chlorops** qui sont susceptibles de causer quelques dommages à l'avoine sont assez nombreuses; elles diffèrent, du reste, très peu les unes des autres, au point de vue pratique, les ravages qu'elles occasionnent étant sensiblement les mêmes.

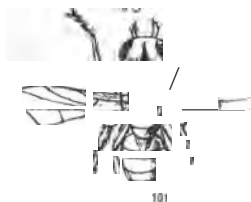


Fig. 109. — **Chlorops** d'Herpin.  
1<sup>o</sup> de grandeur naturelle;  
2<sup>o</sup> grossi.

Les trois espèces les plus répandues et les plus communes sont : le **chlorops** linéaire (*Chlorops lineata*), à corselet marqué de cinq raies longitudinales; le **chlorops** à pieds articulés (*Chlorops tæniopus*), de couleur jaune paille et dont l'abdomen présente quatre bandes noires; le **chlorops** d'Herpin (*Chlorops Her-*

*pini*), représenté dans la figure ci-contre et caractérisé par sa tête jaune avec deux taches triangulaires situées l'une au-dessus de l'autre et dont le corselet porte trois raies noires.

Le seul remède, peu pratique, du reste, consiste à brûler les tiges attaquées.

Les **chlorops** ont pour ennemis naturels deux **chalcidites** : l'*Alysia Olivieri* et le *Pteromalus nirians* (ou *nigricans*), qui en font périr un grand nombre.

## AVOINES VRILLÉES

Cette maladie a été observée dans plusieurs départements et en particulier dans l'Aube, où elle a été, en 1906, de la part de M. Léon Guille, professeur spécial d'agriculture à Bar-sur-Seine, l'objet d'une étude approfondie dont nous allons résumer les points capitaux.

Les plantes attaquées présentent des déformations, ayant une vague analogie avec celles qui sont produites par une



autre maladie connue sous le nom d'avoines poireautées. Ces deux sortes de déformations sont dues à des causes fort différentes, comme nous allons le voir dans la suite, et avec un



Fig. 110. — Avoine vrillée, aspect général d'un pied malade.

peu d'habitude, il est très facile de les distinguer l'une de l'autre.

Dans les avoines vrillées, les pieds atteints présentent au moment de l'épiage un faciès tout à fait caractéristique l'épi reste plus ou moins engagé dans la gaine foliaire, et son

axe, un peu au-dessus du dernier noeud, se contourne en forme de vrille sur une longueur de 1 à 2 centimètres.

Comme conséquence, les épillets, séjournant plus ou moins longtemps dans cette gaine, s'atrophient et restent stériles.

Les auteurs de cette maladie sont de petits acariens **micro-**



Fig. 111. — Avoine poireauté.

**scopiques** : les *Tarsonemus spirifex*, mesurant seulement de Om 0025 à Om 0028 de longueur; ils vivent en très grand nombre à l'intérieur de la dernière gaine foliaire, provoquant par leurs piqûres répétées les altérations que nous venons d'indiquer.

Les dégâts occasionnés par ce parasite sont très variables, il n'est pas rare, d'après M. Guille, lorsque l'année et le terrain ont favorisé son développement, de rencontrer des champs

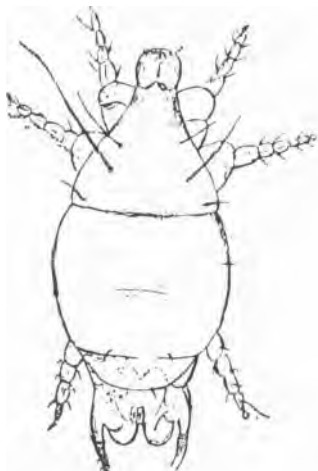


Fig. 112. — *Tarsonemus spirites* mâle, vu par la face dorsale, grossi 250 fois.



Fig. 113. — *Tarsonemus spirites* femelle, vu par la face ventrale, grossi 250 fois.

entiers d'avoines dont toutes les tiges ont subi la déformation du vrillage; par contre, certaines années, les dégâts sont presque nuls.

Les variétés très hâtives ou hâtives échappent généralement à cette maladie, car lorsque le parasite commence à se multiplier d'une façon inquiétante, ce qui a lieu ordinairement fin juin ou commencement de juillet, les épis appartenant à ces races sont déjà sortis de leurs gaines et leurs tissus déjà lignifiés offrent plus de résistance aux piquûres de ces acariens.

L'altération connue sous le nom d'avoine poireautée est

due au contraire à un petit ver parasite, une **anguillule** : le *Tylinchus devastatrix*. Elle diffère essentiellement de la précédente en ce que les pieds atteints n'arrivent pas à épier et la base des chaumes se renfle au collet, prenant ainsi l'aspect de jeunes poireaux, d'où le nom d'avoines poireautées ou **massulées**; les caractères de ces deux maladies sont donc fort distincts et n'en permettent pas la confusion.

Le vrillage des avoines est favorisé par de longues périodes de sécheresse qui arrêtent la végétation de cette céréale; chaque fois que cette sécheresse s'exagère au printemps, chaque fois surtout que mai manque d'eau, la maladie est susceptible, au moins dans certaines régions, de sévir avec intensité, principalement en sol perméable, ne retenant pas l'humidité.

Pour éviter cette maladie dans les départements où elle a été observée, il convient d'ensemencer les avoines de très bonne heure, en adoptant de préférence des races très hâtives, telles que l'avoine blanche de **Ligowo**, l'avoine blanche inver-sable à grappes, l'avoine jaune hâtive **d'Yvois** et l'avoine noire très hâtive de **Mesdag**; de cette façon, quand le parasite fait son apparition, il n'a plus de prise sur elles.

## MALADIES CRYPTOGAMIQUES

**Le charbon** (*Ustilago segetum*; *Ustilago carbo*). — Le charbon est de toutes les maladies cryptogamiques celle qui cause le plus de tort à l'avoine.

*Caractères extérieurs.* — La maladie reste à l'état latent jusqu'au début de l'épiaison, le feuillage et les chaumes ne présentant aucun caractère anormal jusqu'à ce moment. Toutefois, les tiges atteintes sont plus grêles et quand arrive le moment de l'épiaison, la panicule ne se dégageant souvent qu'en partie de la gaine, les tiges sont par suite moins élevées que dans les plantes saines.

Le rachis de la panicule ainsi que les rameaux des verticilles sont courts, tordus et irréguliers; un peu plus tard, on

remarque que la floraison ne se produit pas, tous les organes floraux sont atrophiés, et à l'approche de la maturité les glumes et **glumelles** se désorganisent, se transformant en une sorte de poussière charbonneuse qui représente les spores du champignon. Généralement, toutes les panicules du même pied sont attaquées de la même façon, et c'est exceptionnellement qu'on en trouve **de** saines.

Ce parasite cause souvent de grands dommages, et il n'est pas rare de voir dans des champs d'avoines un nombre considérable de pieds atteints, abaissant ainsi d'une façon très notable le rendement de cette céréale. Toutes les variétés paraissent également sujettes à cette maladie.

*Marche de la maladie.* — La cause de cette altération de la panicule est un champignon microscopique de la famille des **Ustilaginées**, l'*Ustilago segetum* ou *Ustilago carbo*, désigné ordinairement sous le nom de *charbon*, à cause de l'aspect charbonné que présentent les panicules atteintes.

D'après de nombreuses expériences entreprises par de savants **cryptogamistes**, tant en France qu'à l'étranger, on a constaté que les plantes sont contaminées de la façon suivante :

Les organes reproducteurs du cryptogame ou spores existant



1054

Fig. 114.  
Panicule charbonnée.

dans le sol ou sur les **glumelles** du grain germent et donnent naissance à un filament, qui pénètre dans les tissus de la jeune plantule au raz du sol, et là se ramifie dans les méats intercellulaires, formant un véritable réseau extrêmement ténu, qui constitue l'appareil végétatif ou le mycélium du champignon.

Ce mycélium suit à l'intérieur des tissus la marche de leur développement; il attaque également les jeunes panicules, formant dans tous les tissus un feutrage abondant de filaments, qui subit plus tard des différenciations progressives, pour arriver finalement à la formation d'une multitude de spores d'un brun noir qui constituent la poussière charbonneuse dont nous avons précédemment parlé. Cette poussière, par la moindre secousse ou le moindre vent, est mise en liberté, tombant soit sur le sol, soit sur les plants d'avoine voisins.

On a remarqué que l'envahissement des avoines par ce parasite ne pouvait avoir lieu que peu de temps après leur germination, l'attaque n'étant plus possible dès que les plantes sont suffisamment développées. Les climats chauds et humides, les sols légers, humides et chauds sont des plus favorables à la propagation de ce champignon.

**Remèdes.** — Les remèdes contre cette maladie **compré-**  
**ment** : 1° les moyens préventifs, et 2° le traitement des semences.

*1° Moyens préventifs.* — Éviter d'apporter du fumier frais sur les champs destinés à l'ensemencement des avoines.

M. **Brefeld**, à la suite de recherches très intéressantes, a en effet montré que l'apport de fumier frais pouvait être une des causes de la maladie; car ce fumier peut être infecté, par suite de l'emploi de chaumes charbonneux comme litière ou comme nourriture des animaux; d'autre part, il est susceptible de favoriser d'une façon extraordinaire, une fois dans le champ, le développement des spores qui peuvent exister dans le sol.

*2° Traitement des semences.* — Lorsqu'un terrain a porté une récolte charbonnée, il est nécessaire pour ne pas voir

réapparaître la maladie, de ne pas cultiver les années suivantes de plantes susceptibles d'être attaquées par le charbon, car les organes reproducteurs restés dans le sol conservent leur vitalité pendant plusieurs années.

Enfin, comme les spores germent à la surface et n'attaquent les plantules qu'au rez de terre, nous conseillons d'enfouir assez profondément les semences; d'après de nombreuses observations, cette pratique atténuerait sensiblement le développement de la maladie.

Toutefois, les moyens de défense doivent toujours être précédés du traitement des semences que nous allons maintenant indiquer.

Ce traitement consiste à mettre la semence en contact avec un agent caustique capable de détruire les sporules du charbon sans toutefois détruire ou porter atteinte au germe du grain.

Nous n'indiquerons que les méthodes qui sont reconnues comme donnant de bons résultats.

1° *Le sulfatage.* — Cette opération se pratique en mouillant le grain d'avoine avec une solution de sulfate de fer, de sulfate de soude ou de sulfate de cuivre.

De toutes ces solutions, c'est la dernière qui donne de beaucoup les meilleurs résultats, et qui est du reste presque seule employée. Dans ce traitement, on peut procéder, soit par immersion, soit par aspersion.

Dans le premier cas, on opère de la façon suivante :

On fait dissoudre 500 grammes de sulfate de cuivre dans de l'eau chaude, puis on verse cette solution dans un cuvier et on étend ensuite d'eau froide pour faire un hectolitre.

La semence est plongée dedans en la laissant ainsi séjourner douze heures; elle est étendue ensuite en couche très mince sur un plancher pour la laisser ressuyer, mais nous ferons remarquer qu'il est indispensable d'effectuer le semis très peu de temps après ce traitement, car autrement le grain qui a été ainsi plongé douze heures dans l'eau se trouve tellement détrempe et gonflé qu'il s'échaufferait et se gâterait promptement.

Le sulfatage a généralement lieu dans les fermes par asper-sion, bien que cette méthode soit moins à conseiller que la précédente.

On étend la semence sur une aire ou sur un plancher, puis elle est arrosée avec une solution de sulfate de cuivre à 1 %. Il faut avoir soin de bien brasser le grain et d'effectuer le semis le lendemain.

Après le sulfate de cuivre, c'est le sulfatage au sulfate de soude qui semble donner les meilleurs résultats.

On emploie dans ces conditions une solution contenant 8 kilos de sulfate de soude par hectolitre d'eau; on répand sur un plancher d'une pièce à sol étanche 1 hectolitre d'avoine, ensuite le tas est arrosé avec cette solution en pelletant jusqu'à ce que tous les grains soient bien humectés. Pour terminer on prend de la chaux éteinte en poudre avec laquelle on saupoudre la masse d'avoine toujours soumise au brassage jusqu'à ce que tous les grains soient couverts de chaux.

L'efficacité de ce traitement consisterait dans l'action de la soude mise en liberté par l'addition de chaux.

Le sulfate de fer s'emploie dans l'eau en solution de 2 à 5 %; on y laisse macérer la semence de six à douze heures selon la richesse de la solution, puis on la chaule ou on la laisse tout simplement se sécher à l'air.

D'après des expériences de Mathieu de Dombasle, l'efficacité de ce dernier sel est fort aléatoire et presque nulle.

Nous signalerons aussi un procédé de sulfatage employé par nous exclusivement pour les lignées pures et les carrés d'essais ou de contrôle. Il consiste à enrober les semences avec une poudre impalpable d'acétate de cuivre. La semence est enfermée dans un tonnelet en bois ou métallique avec l'acétate de cuivre (la dose de 1 kilo est généralement suffisante pour 100 kilos de semence) et roulée sur le sol quelques instants pour que l'enrobage soit parfait.

*20 Immersion des semences dans de l'eau à 55°.* — Ce procédé dû à un savant danois, le professeur Jansen, est très répandu en Belgique et en Allemagne et préféré au sulfatage



qui aurait le grave défaut de retarder la germination des grains.

Ce traitement par l'eau chaude se pratique de la façon suivante :

On place tout d'abord le grain dans un panier en toile métallique, une grande passoire ou un sac en tissu lâche, puis on le plonge à plusieurs reprises dans de l'eau qui se trouve à une température de 40 à 50° seulement. De cette façon, tous les grains sont uniformément mouillés; on plonge enfin ces grains dans de l'eau à 55°, en les y laissant séjourner pendant quinze minutes.

Il ne faut pas que cette eau dépasse 57 ° ni qu'elle descende au-dessous de 54° : pour rester entre ces limites, il est **nécessaire** d'employer un thermomètre.

La quantité d'eau devra être, en volume, de cinq à huit fois plus considérable que le volume du grain. Après quinze minutes, on retire le grain du bain chaud et on le plonge dans de l'eau à la température ordinaire. Il est préférable de le semer de suite, surtout quand on doit en semer de grandes quantités; toutefois, on peut également le mettre sécher sur une aire bien propre et l'employer postérieurement.

En Amérique, on a simplifié le procédé : la semence, placée dans un sac, est plongée dans l'eau à 58°. Après cinq minutes, on constate la température; si elle n'est pas descendue au-dessous de 53°, on retire le grain; dans le cas contraire, on le laisse encore quelques minutes.

Ce procédé qui a, dans la pratique, donné de très bons résultats, a le grand avantage d'être relativement commode et peu coûteux.

Nous citerons encore un nouveau mode de traitement préventif qui a été expérimenté au Canada il y a quelques années, pour préserver les semences d'avoines du charbon et de la carie à l'aide d'une solution de **formaline** ou formol.

Des essais ont été également entrepris en France, et en particulier à Reims, par M. Moreau **Berillon**, professeur spécial d'agriculture, qui en a obtenu d'excellents résultats, confirmant pleinement ceux constatés en Amérique; à **Lavannes**, des parcelles traitées ne montraient que de rares panicules

charbonnées, tandis que dans d'autres parcelles non traitées, il y avait de 8 à 12 % de tiges atteintes

La solution se prépare et s'emploie de la façon suivante : dans un cuvier, ou dans une barrique défoncée, on verse un tiers de litre de formol du commerce à 40 % dans un hectolitre d'eau, on agite le liquide avec un bâton pour le rendre parfaitement homogène.

Après avoir rempli un sac d'avoine de semence, on le plonge dans la dissolution ainsi préparée, de manière qu'il soit submergé pendant dix minutes au moins. Il est possible de se servir également de grandes corbeilles d'osier assez serrées et munies de poignées. On retire le sac ou la corbeille, en les faisant égoutter pendant une ou deux minutes sur le bord du cuvier; puis on vide le grain sur un plancher afin qu'il puisse sécher; l'opération est ensuite recommencée avec une nouvelle quantité de grain.

Le traitement doit être effectué plusieurs jours avant la semaine pour que le grain soit bien sec.

Cette solution ne détériore ni les sacs ni les vêtements; elle est d'autre part inoffensive pour les animaux de la ferme.

La dépense est extrêmement minime, car le formol se vend 2 francs le litre, et avec cette quantité on peut traiter 30 hectolitres d'avoine; le prix de revient du traitement, *main-d'œuvre* non comprise, est d'environ 10 par hectolitre.

Une autre substance que l'on peut également employer avec succès est le *lysol*. Ce procédé a été d'ailleurs adopté, à la suite d'essais concluants par des personnes très compétentes, parmi lesquelles M. Herbert, directeur de l'École d'Agriculture de La Réole. Le *lysol*, pour le traitement des semences, était employé en solution à 2 %, soit 20 grammes de *lysol* par litre d'eau; 5 litres de cette solution suffisent pour mouiller par aspersion 1 hectolitre d'avoine.

L'avantage du *lysol*, outre son pouvoir *antiparasitaire*, est de mettre la semence à l'abri des rongeurs, et quand elle est dans le sol, les corbeaux n'y touchent pas.

**La rouille.** — Les rouilles sont des cryptogames parasites de la famille des urédinées facilement reconnaissables par les

taches<sup>o</sup> ou stries orangées ou jaunes qu'elles forment sur la surface des organes attaqués, taches qui laissent sur la main, lorsqu'on froisse les feuilles atteintes, une poussière couleur de rouille qui leur a valu le nom sous lequel on les désigne d'une façon générale.

Cependant, cette coloration ne se présente que dans les premières phases du développement; vers la fin de ce dernier, les taches offrent un aspect et une couleur noirâtres.

Les avoines sont susceptibles d'être attaquées par trois rouilles :

La rouille linéaire (*Puccinia tritici*);

La rouille tachetée (*Puccinia rubigo-vera*);

La rouille couronnée (*Puccinia coronata*).

Ces cryptogames présentent ceci de particulier que, pour accomplir leur cycle évolutif complet, ils doivent passer et vivre successivement en parasite sur deux plantes hospitalières, généralement fort différentes; mais, comme nous le verrons, ce processus n'est pas obligatoire, la maladie se perpétuant en passant d'une graminée à une autre.

La rouille linéaire. — Cette maladie fait son apparition dans le courant d'avril sur les feuilles et gaines des diverses variétés d'avoines. On peut reconnaître de bonne heure son attaque par la présence de taches jaunâtres où la chlorophylle n'existe plus. Ces taches s'accroissent de plus en plus et prennent une teinte jaune, puis rougeâtre.

A ce moment l'épiderme de la feuille se déchire, se soulève et laisse échapper une poussière d'un jaune rougeâtre qui se répand sur les plantes voisines et est formée par les corps reproducteurs du parasite ou **urédospores**; celles-ci germent sur les feuilles d'avoines et émettent un fin filament **mycélien** qui pénètre dans les tissus par une des ouvertures de l'épiderme appelées stomates.

Pendant toute la belle saison, cette maladie va se propager de cette façon. L'envahissement par ce parasite sera d'autant plus grand qu'il existera une humidité constante; si, au contraire, les journées sont chaudes et sèches, la germination des spores est ralentie et même entravée.

Un peu plus tard, quand la végétation commence à se ralentir, ces pustules ne forment plus d'**urédospores**, mais d'autres corps reproducteurs différant par leur forme et leur couleur, c'est alors la rouille noire. Cette dernière est constituée d'amas de spores **bicellulaires** à membrane épaisse et noire : ce sont les **teleutospores** ou **probasides**, qui sont des spores d'hiver, qui doivent passer par une période de vie latente.

Au printemps, ces spores germent en reproduisant un filament assez court qui se cloisonne, délimitant ainsi plusieurs cellules qui émettent chacune un petit pédicelle portant à son sommet une petite spore ou **sporidie**.

D'après M. Erickson, ces **Teleutospores** ne peuvent germer au printemps qui suit leur formation qu'à la condition d'avoir été exposées à l'air, c'est-à-dire au froid, à la neige et à la pluie. Il en résulterait qu'aucune paille rouillée placée dans un grenier, une grange ou même dans l'intérieur des meules ne constitue un danger pour la propagation de la maladie.

D'autre part, ces spores n'auraient pas une faculté germinative de longue durée. Le fait très important c'est que ces **sporidies** retombant sur des feuilles d'avoines ne peuvent propager la maladie : elles ne sont susceptibles de se développer que si, emportées par le vent, elles viennent à tomber sur des feuilles d'épine-vinette (*Berberis vulgaris*).

Le cycle évolutif de ce cryptogame va se continuer sur un hôte différent, qui ne peut être qu'une **berberidée**.

La **sporidie** produite au printemps par une **teleutospore** tombant sur une feuille d'épine-vinette germe; son tube germinatif pénètre par un stomate et se ramifie dans les méats intercellulaires du parenchyme, produisant en certains points des réceptacles sporifères ou **æcidies**, qui soulèvent l'épiderme pour pouvoir mettre en liberté les nombreuses spores qui y ont pris naissance. Ces dernières, emportées par le vent et tombant sur des feuilles d'avoine, y déterminent la maladie.

D'après ce qui précède, il semblerait que le moyen de défense soit excessivement simple, la suppression de toutes les **berberidées** devant entraîner la disparition de cette maladie. Mais il est maintenant bien reconnu que cette dernière peut

se reproduire à l'état de rouille rouge presque indéfiniment. Ceci d'ailleurs est corroboré par le fait qu'en Australie il n'existe pas d'épine-vinette, ce qui n'empêche pas la grande abondance et la perpétuité de la rouille.

La grosse rouille ou rouille tachetée présente toutes les phases du développement de la précédente avec cette différence, toutefois, qu'elle ne termine pas son cycle évolutif sur l'épine-vinette, mais sur diverses **borraginées** : bourrache, **buglosse**, **lycopsis**, consoude, **gremil**, vipérine, pulmonaire, etc.

Quant à la rouille couronnée, elle termine son cycle sur le Nerprun et la Bourdaine.

Nous ne nous étendrons pas davantage sur les rouilles pour deux raisons : d'abord elles ne causent que fort exceptionnellement des dommages sérieux aux avoines et, d'autre part, on ne connaît aucun moyen pratique de les combattre efficacement; quant à leur degré de résistance individuel à la rouille, elles se présentent toutes comme ayant une égale réceptivité, à l'inverse de ce que l'on observe chez les blés.

## LES ENNEMIS DU GRAIN DANS LES GRENIERS

Les principaux ennemis du grain dans les greniers sont : le charançon du blé, la teigne des grains, l'**alucite** des céréales.

Charançon du blé (*Sitophilus granarius* — *Calandra granaria*). — Ce charançon est un petit coléoptère de la tribu des **curculionides**, très facile à reconnaître; son corps, de 3 millimètres de longueur, est étroit et cylindrique, brun avec les élytres striées, sa tête porte un bec allongé et recourbé.

Au printemps, il quitte les trous des murailles ou les fentes des planchers, où il était resté blotti durant l'hiver, pour aller attaquer les grains amoncelés dans les greniers et y déposer ses **œufs**.

La femelle dépose un seul oeuf dans chaque grain; peu de jour après, la jeune larve éclôt et ronge l'albumen du grain, puis quand sa croissance est terminée, elle s'y transforme en

nymphe. Les adultes apparaissent cinquante jours après la ponte, ils s'accouplent à leur tour et déposent leurs œufs dans d'autres grains du même tas; plusieurs générations vont se succéder ainsi, de telle sorte qu'à l'approche de l'hiver leur nombre en est considérable et les dégâts qu'ils occasionnent sont souvent très importants.

Les procédés de destruction susceptibles d'être employés sont nombreux, malheureusement il n'en est pas de réellement pratiques et donnant d'autre part de bons résultats.

Le sulfure de carbone est très efficace, mais aussi d'une manipulation dangereuse, et il n'est pratique que lorsqu'il s'agit de petites quantités à désinfecter.

On a aussi conseillé le moyen suivant, qui repose sur ce fait que ces petits insectes n'aiment pas à être dérangés : les tas de grains sont souvent remués à la pelle et déplacés, sauf un petit tas laissé à dessein dans un coin du grenier, les insectes dérangés viennent s'y loger en grand nombre et pour les détruire il suffit de verser dessus de l'eau bouillante.

Toutefois, la méthode la plus rationnelle consiste à tenir constamment les greniers et autres locaux dans un état de grande propreté, en balayant souvent et brûlant les résidus, puis en blanchissant à la chaux les murs et les charpentes, après avoir bouché, si cela est possible, toutes les fentes où ces insectes pourraient se réfugier.

A la suite de récentes recherches, le Dr André **Piedaller**, pharmacien-major de 1<sup>re</sup> classe, a signalé plusieurs procédés nouveaux pour détruire, d'une façon générale, tous les parasites des grains.

Il conseille en particulier l'emploi de tétrachlorure de carbone à la dose de 200 grammes par mètre cube de capacité; mais ce produit n'a d'efficacité qu'autant que l'on opère dans un magasin étanche parfaitement clos, assurant la concentration de l'effet asphyxiant sur les insectes.

Ce tétrachlorure présente cet avantage sur le sulfure de carbone de donner naissance à des vapeurs non inflammables et de ne pas produire avec l'air de mélanges détonants.

Il est une autre substance, qui aurait l'avantage sur le tétrachlorure d'être plus efficace et de produire un effet plus

rapide, c'est la **chloropicrine** (ou chloroforme nitré). C'est un liquide lourd : **1kg** 666 à 15°, assez réfringent, très mobile, qui bout à 112° 3, mais qui malgré cela, par suite de sa forte tension de vapeur, s'évapore très facilement. C'est d'ailleurs là l'un des produits innovés par les Allemands pendant la guerre, et dont nos soldats ont eu à subir la terrible nocuité.

Ce produit demande à être manié avec de sérieuses précautions. Le traitement dans des magasins de faibles dimensions relativement étanches consiste à étaler les sacs sur toute la surface du magasin et sur plusieurs épaisseurs, et de verser dessus le contenu de quelques bidons de 5 litres de **chloropicrine**. Auparavant, il convient de calfeutrer exactement toutes les ouvertures ou fissures. L'emploi de ce produit a l'inconvénient d'exiger l'usage de masques spéciaux : le masque A. R. S. on le masque **Tissot**

**L'alucite** des céréales (*Alucita Cerealella*). — Très petit papillon de la famille des **tinéides**, de 5 à 6 millimètres de long, présentant une teinte générale gris cendré. Ces teignes sont nocturnes, les femelles sortent la nuit pour déposer leurs **œufs** entre les **glumelles** du grain. Il en sort une petite chenille blanche et molle, à tête noire, qui dévore peu à peu l'intérieur du grain, où elle s'y transforme en chrysalide.

Plus tard, les avoines sont battues et rentrées dans les greniers renfermant des grains avec des nymphes, qui ne tardent pas à en sortir sous forme de papillons, qui s'accouplent et vont déposer leurs **œufs** sur d'autres grains, continuant ainsi à étendre leurs ravages.

Il se produit plusieurs générations par an, les chenilles tardivement écloses hivernant dans les greniers et ne se métamorphosant qu'au printemps suivant.

Remèdes. — Le meilleur moyen de les détruire consiste à les asphyxier dans des silos ou de grandes tonnes; on brûle préalablement dedans quelques morceaux de charbon, puis on y verse le grain et on ferme hermétiquement.

On peut également employer des tarares à grande vitesse,

comme ceux que l'on utilise dans beaucoup de moulins, ou encore opérer leur destruction à l'aide de sulfure de carbone ou d'une chaleur à 50-520. Cette dernière méthode demande beaucoup de précautions pour ne pas enlever à l'amande sa faculté germinative. Plusieurs instruments spéciaux ont été construits pour pratiquer ce traitement, mais ils sont beaucoup plus usités pour les blés que pour les avoines.

**La teigne des grains** (*Tinea granella*). — Ce petit papillon (lépidoptère) est bien distinct par sa taille et sa couleur du précédent. Il est long de 13 millimètres avec les ailes **supérieures** marbrées de brun et les ailes inférieures uniformément d'un gris luisant. <sup>1</sup>



Fig. 115. — Teigne des grains, vue de face, grandeur naturelle et grossie.

Pendant les mois de juin et juillet, les femelles pondent et déposent un **œuf** sur chaque grain. Les chenilles naissent au bout de dix à quinze jours; longues de 10 millimètres, elles sont de couleur jaunâtre avec la tête plus foncée. Chacune de ces chenilles réunit ensemble plusieurs grains par des fils, se formant ainsi une sorte d'étui d'où seule la tête en sort pour saisir et dévorer les grains voisins.

A l'approche de l'hiver, les chenilles quittent leur sorte de carapace formée de grains ainsi assemblés, et vont à la recherche d'un endroit propice tel qu'une cavité dans le mur ou sous la charpente pour y filer leur cocon.

Ces teignes ont deux générations par an; la première accomplit son cycle évolutif de mai en août et la seconde d'août au printemps.

Comme remède, il convient d'en-  
**tretenir** une grande propreté dans les greniers et d'opérer de fréquents **pel-letages** qui éloignent les teignes. Toutefois, la méthode la



Fig. 116. — Teigne des grains, vue de profil et grossie.



plus rationnelle consiste dans l'ensilage qui met le grain à l'abri de tous les insectes, teignes et charançons.

Ce procédé, de quelque manière qu'il soit employé, consiste à conserver le grain dans des silos ou des récipients hermétiquement clos. Dans ces récipients, il règne une température uniforme voisine de 40, trop peu élevée pour permettre la reproduction des insectes qui y sont enfermés avec les grains.

---

## CHAPITRE XV

### LES HERBES NUISIBLES LEUR DESTRUCTION

---

Toutes les plantes étrangères sont nuisibles dans une céréale et particulièrement dans les cultures d'avoines qui nous occupent spécialement.

Le préjudice occasionné par les mauvaises herbes est souvent considérable, car ces plantes se nourrissent des engrais qui ne leur sont pas destinés, accaparent une grande quantité de l'eau en réserve dans le sol, et entretiennent à la base des chaumes une ombre et une humidité funestes, qui ont parfois pour conséquence fatale la verse avec tous les inconvénients qu'elle entraîne.

Sous le nom de *mauvaises herbes* ou *herbes nuisibles*, on comprend toutes les plantes à tiges non ligneuses annuelles, et à racines ou rhizomes vivaces émettant chaque année de nouvelles tiges herbacées; le qualificatif de *mauvais* doit être pris dans un sens relatif, car telle graminée, qui est dite mauvaise herbe, peut constituer par exemple une excellente plante de prairie ou de pâturage, de même qu'un pied d'avoine est une mauvaise herbe dans un champ de pommes de terre ou de betteraves.

Chaque région et chaque nature de terrain possède sa végétation naturelle propre; toutefois, en France, les plantes réellement nuisibles se retrouvent sensiblement les mêmes dans toutes les cultures.

Les mauvaises herbes doivent être réparties en deux groupes bien distincts :

- 1° Les herbes à racines vivaces;

20 Les herbes annuelles et bisannuelles dont la souche périt dès que la maturation de la graine est assurée.

## 10 LES HERBES A RACINES VIVACES

Ce sont généralement les plus communes, les plus redoutables et en même temps celles dont il est le plus difficile de se débarrasser.

Les plus nuisibles sont : les *chiendents*, l'*avoine à chapelet*, les *chardons*, le *liseron des champs*, le *pas d'âne*, les *presles*.

Les chiendents. — Sous ce nom, on comprend vulgairement plusieurs espèces de graminées fort distinctes au point de vue botanique, mais qui, pratiquement, ont comme caractères communs d'être des graminées essentiellement traçantes, causant les mêmes dommages et dont on se débarrasse par les mêmes moyens; les espèces les plus répandues sont :

Le *chiendent ordinaire* (*Agropyrum repens*), à souche émettant de longs rhizomes traçants, et à épis distiques, lâches, ressemblant vaguement à un maigre épi de blé épeautre.

Le *chiendent pied de poule* (*Cynodon dactylon*) à rhizomes traçants, à feuilles très courtes et chaumes grêles, élevés de 3 à 5 décimètres, terminés par une panicule violette digitée.

L'*avoine à chapelet* ou chiendent à patenôtre (*Arrhenatherum bulbosum*), variété de l'avoine élevée, graminée qui, elle, est fort usitée dans les mélanges pour semis de prairies, caractérisée, ainsi que l'indique son nom, par sa souche *rhizomateuse* un peu traçante présentant un grand nombre de renflements charnus superposés, rappelant un peu ainsi les grains d'un chapelet.

L'*agrostis traçante*, chiendent gazonnant, ou florin (*Agrostis stolonifera*), graminée excessivement traçante, tardive, à tiges d'abord couchées, puis ascendantes, très grêles; portant une panicule étroite fine et légère.

Pour détruire toutes ces espèces, le meilleur procédé consiste, quand la couche arable a une grande épaisseur, à

effectuer un labour très profond, de 30 centimètres environ, afin de faire périr et pourrir leur souche **rhizomateuse**.

Quand le sol est peu profond, le seul procédé pratique consiste à ramener à la surface, par des scarifiages, les stolons de ces chiendents, puis d'en détacher peu à peu la terre par des hersages répétés.

Ces travaux doivent être faits par un temps bien sec, et renouvelés autant de fois que cela sera nécessaire pour arriver à un bon résultat. Quand les stolons ainsi ramenés à la surface sont secs, on les ramasse à l'aide du râteau à cheval, ou à la herse, puis à la main, enfin on les brûle, car ces racines de chiendents sont extrêmement vivaces, capables de repartir alors qu'elles pourraient paraître absolument desséchées.



Fig. 117. — Le chardon penché.

Des chardons. — Deux variétés de chardons se rencontrent très communément dans les cultures d'avoines. Ce

sont : le chardon des champs (*Cirsium arvense* ou *Serratules arvensis*) et le chardon penché (*Carduus nutans*) (fig. 117), le premier à petits capitules dressés réunis en corymbe, le deuxième à capitules gros, penchés et isolés.



Fig. 118. — Le chardon des champs.

Ces deux espèces de chardons, principalement la première, sont particulièrement nuisibles à la culture de l'avoine et de toutes les céréales pour des causes extrêmement multiples; ils entravent la croissance des plantes, et rendent les opérations de la moisson pénibles, à cause de leurs feuilles et de leurs tiges piquantes, enfin diminuent la qualité alimentaire des pailles. Pour les détruire, on pratique l'échardonnage qui se fait, soit à la main munie d'un fort gant, soit à l'aide d'échardonnoirs, sortes de petites bêches tranchantes permettant de couper entre deux terres la tige des chardons.

Le liseron des champs (*Convolvulus arvensis*) est une petite convolvulacée à fleur blanche ou rosée, dont les racines et rhizomes s'enfoncent verticalement et très profondément dans le sol. Les nombreuses tiges volubiles qu'ils émettent, entourent les chaumes des avoines qu'elles étouffent en occasionnant la verse.



Fig. 119. — Le liseron des champs.

Cette convolvulacée vivace est très difficile à détruire. On ne parvient à s'en débarrasser qu'à la suite de labours profonds, de préparations soignées du sol et de forts binages effectués pendant plusieurs années de suite, et enfin par l'établissement de prairies artificielles.

Le Pas d'âne ou Tussilage (*Tussilago farfara*) est une composée vivace dont les tiges florifères se développent de très bonne heure et avant les feuilles, ne portent que des sortes

d'écailles embrassantes. Ces tiges se terminent par un capitule solitaire, jaune, rappelant vaguement la fleur du pissenlit.

Plus tard, les feuilles normales apparaissent, naissant d'un rhizome épais, charnu et traçant. Ces feuilles sont pétiolées, souvent à limbe très ample, revêtu à sa face inférieure de poils tomenteux blanchâtres, leur donnant un aspect particulier très caractéristique.



Fig. 120. — Le Pas d'âne.

Cette composée très envahissante forme souvent de grandes taches empêchant toute autre végétation, surtout dans les sols argilo-siliceux ou les terres marneuses humides.

Il est assez difficile de débarrasser de cette mauvaise herbe les champs qui en sont envahis; il est d'abord nécessaire de bien assainir le terrain, puis d'exécuter des labours profonds pendant l'été.

Les Presles des champs (*Equisetum arvense*). — Ces mauvaises herbes appartiennent à la famille des Equisétacées (cryptogames vasculaires), dont elles représentent le type le plus commun; elles sont extrêmement préjudiciables aux céréales, car de toutes les plantes nuisibles ce sont peut-être celles qui sont le plus difficiles à détruire.

Les Presles des champs sont des herbes vivaces à souche souterraine, profonde et traçante, produisant des tiges, les unes fertiles, les autres stériles, d'aspect fort différent. Ces dernières sont très rameuses, sans feuilles, articulées, présentant à chaque articulation une gaine membraneuse plissée, dentée, et ordinairement à sa base un verticille de rameaux articulés comme la tige.



Fig. 121. — Presles des champs.

Les presles des champs, à l'encontre des autres espèces de ce groupe, qui ne peuvent végéter que dans un sol humide,



ont un tempérament très élastique, pouvant croître dans tous les sols, même dans les terrains secs et perméables; il en résulte qu'un assainissement complet du sol au moyen de drainages ou de saignées ne saurait aucunement en préparer au moins la disparition comme pour les autres espèces de ce genre. On ne peut les détruire ou au moins arrêter leur extension que par des labours profonds et de bons binages, de façon à en empêcher la fructification.

## 20 MAUVAISES HERBES ANNUELLES ET BISANNUELLES

Les herbes annuelles et bisannuelles les plus préjudiciables à la culture de l'avoine sont : le Pavot des champs ou Coquelicot, le Bluet, les **Anthémis**, les Matricaires, la Ravenelle ou Radis sauvage et la Moutarde sauvage (**sanves** ou **senés**).

Nous citerons également les plantes sauvages suivantes, susceptibles, dans certains terrains, d'envahir les cultures d'avoines, et par suite de leur causer des dommages. Ce sont : le **Scandix** peigne de Vénus, les Renouées, les **Vescerons**, le Sénéçon, les Laitérons et la Nielle des blés.

**Le Coquelicot des champs** (*Papaver Rheas*), désigné vulgairement sous les noms de Pavot des champs, Pavot rouge, Pavot coq, et dont tout le monde connaît la belle fleur rouge éclatante, est bien plus répandu dans les champs de blé que dans les avoines.

Quand il n'est pas très abondant, il est peu nuisible, car il se dessèche avant la moisson, et sa graine fine est facile à séparer du grain à l'aide de criblages et de vannages.

Le Coquelicot est assez difficile à taire disparaître des cultures à cause de la facilité avec laquelle ses graines se conservent en terre pendant plusieurs années.

**La Nielle des blés** (*Agrostemma githago*). — Cette plante **messicole** à fleurs grandes, solitaires au sommet de la tige et des rameaux, d'un beau rouge violet, est une mauvaise herbe trop répandue et trop connue pour qu'il soit nécessaire

d'en donner une description. Elle est fort nuisible non seulement par le fait de sa présence dans les cultures d'avoines, mais surtout parce que la graine assez volumineuse (fig. 122), renfermant mi principe toxique la **githanine** (p. 364), est



Fig. 122. — Nielle des blés.

mise en liberté au battage et se mélange au grain. Certaines avoines d'importation telles que celles de Salonique, de **Samsoum**, de Riga, de **Libau**, de Saint-Pétersbourg, de Russie, etc., en renferment toujours une certaine proportion, parfois même assez élevée. La destruction s'en effectue par la pratique des binages, et par un bon assolement.

La Centaurée bleuet (*Centaurea cyanus*), vulgairement appelée barbeau des blés, **blavelle**, **aubifoin**. Cette composée, que tout le monde connaît, est commune dans toute la France, surtout dans les terrains secs et légers; elle n'est pas très nuisible aux avoines. La destruction en est assez difficile, à

cause de sa floraison longuement successive et de la facilité avec laquelle elle se ressème.

Les **Anthémis** et **Matricaires**. — Plusieurs espèces d'**Anthémis** et de **Matricaires** sont très répandues dans les cultures d'avoines, les plus communes sont : l'**Anthémis** des champs (*Anthemis arvensis*), l'**Anthémis** fétide (*Anthemis cotula*), la **Matricaire** inodore (*Matricaria inodora*) et la **Matricaire** camomille (*Matricaria chamomilla*). Ces espèces sont des composées radiées, assez voisines, faciles à reconnaître à leurs capitules composés de demi-fleurons blancs entourant un grand centre jaune, à leurs feuilles étroites, très divisées, enfin à l'odeur désagréable et pénétrante qu'elles exhalent généralement de toutes leurs parties. Leur destruction s'en effectue en les arrachant lors des sarclages.



Fig. 123. — La Ravenelle.

La Ravenelle (*Raphanus raphanistrum*). — La Ravenelle,, connue également sous les désignations de *faux raifort*, *rai-*

*fort sauvage, rapistre*, est, avec la Moutarde sauvage, une des plus funestes des mauvaises herbes annuelles, dont il est fort difficile de se débarrasser.

Cette crucifère est facilement reconnaissable à ses quatre pétales en croix jaune pâle ou blanc plus ou moins veiné de violet.

Sa destruction s'effectue par les mêmes procédés que ceux employés contre la Moutarde sauvage que nous allons maintenant considérer.



Fig. 124. — La moutarde sauvage.

**La Moutarde sauvage** (*Sinapis arvensis*). — Cette mauvaise herbe, connue sous une foule de désignations dont les principales sont : *la moutarde des champs*, le *moutardon*, le *senevé*, le *séné*, les *sanves*, etc., est extrêmement répandue dans la plupart des cultures d'avoines des régions tempérées, où elle forme souvent un véritable tapis jaune étouffant

complètement, sous sa végétation rapide et abondante, les plants d'avoines, qui restent maigres et étiolés. Comme la *ravenelle*, elle est difficile à extirper à cause de sa rusticité et de la facilité avec laquelle ses graines peuvent se conserver dans le sol sans perdre leur faculté germinative, ce qui est dû en partie à la forte proportion d'huile qu'elles renferment.

Les dommages causés par ces plantes sauvages lorsqu'elles existent en forte proportion, sont considérables : elles privent les avoines d'une partie de l'air et de la lumière, provoquant ainsi leur étiolement; elles prennent d'autre part au sol de l'eau et une notable partie des aliments dont l'avoine ne profite pas.

Divers moyens ont été essayés pour entraver le développement de cette plante et en amener la destruction.

Ces moyens sont de trois sortes :

- 10 La destruction à l'aide de binages et de sarclages;
- 20 La destruction par des **moyens** chimiques;
- 30 La destruction par des moyens mécaniques.

10 **Destruction à l'aide de binages et de sarclages.** — Dans les régions où les semis d'avoine peuvent être retardés, soit que l'on n'ait pas à redouter la chaleur de l'été, soit que la nature du sol ne permette pas le travail de la terre de bonne heure au printemps, il est possible de détruire une grande quantité de **sanves** de la façon suivante :

Par un hersage, on ramène à la surface du sol une forte proportion de graines de **sanves** et de ravenelles, qui viendront à germer et pourront être ensuite détruites par un nouveau hersage.

Si, d'autre part, cette céréale a été semée en ligne, il sera également possible de pratiquer des binages à la main ou de préférence à la houe à cheval.

20 Destruction par des moyens chimiques. — La destruction des *suaves* et des *ravenelles* par des moyens chimiques est basée sur ce fait que les céréales offrent une plus grande résistance aux solutions corrosives, à cause de la présence sur les

feuilles d'une légère *glauescence* ou pruine, produit cireux de sécrétion, et dans l'épiderme de fins granules de silice dont les *sanves* et les ravenelles sont totalement dépourvues.

De nombreuses solutions corrosives ont été essayées, tant en France qu'à l'étranger. Celles qui semblent actuellement donner les meilleurs résultats sont les *solutions cupriques*, les *solutions ferriques*, celles à base de chlore et enfin l'acide sulfurique dilué.

Ces solutions doivent être employées suffisamment étendues, afin d'attaquer l'appareil végétatif des plantes nuisibles, tout en laissant indemne celui des céréales.

1° *Sulfate de cuivre*. — Le sulfate de cuivre, à peu près abandonné à l'heure actuelle, peut être appliqué en solution de 2 à 3 1/2 %, c'est-à-dire à raison de 2 à 3<sup>kg</sup> 500 par hectolitre d'eau.

Pour faire la solution, il est nécessaire de faire fondre les cristaux dans de l'eau chaude. On lui préfère maintenant des produits plus complexes à base de cuivre, et dont une partie de la solution peut agir comme engrais azoté et donner un coup de fouet à la végétation. Telle est par exemple la *Cuproazotine*.

2° *Cuproazotine*. — 60 % de nitrate de cuivre cristallisé, correspondant à 13 % de cuivre métal.

*Mode d'emploi*. — Pulvériser 700 à 1.000 litres à l'hectare d'une solution de 3 litres de *cuproazotine* environ pour 97 litres d'eau. *Opérer par beau temps* lorsque les *sanves* ont de trois à cinq feuilles.

Noter qu'un litre de *cuproazotine* pèse 1.400 grammes environ.

3° *Le sulfate de fer*, pour produire le même effet, doit être employé en solutions plus fortes, à 10 ou 12 % quand les moutardes et les ravenelles sont jeunes et à 15 % quand les moutardes sont grandes, et répandues à raison de 12 hectolitres à l'hectare. Il est peu employé, car sa faible solubilité rend les préparations concentrées très difficiles à faire et son efficacité est loin d'être complète.

4° *Nitroperchlorine*. — 2,50 % azote et 12 % de chlore.

*Mode d'emploi*. — Pulvériser 1.000 litres à l'hectare d'une solution de 3 à 5 litres de *nitroperchlorine* pour 97 à 95 litres d'eau. *Opérer par beau temps* lorsque les plantes à détruire sont sorties de terre et que les céréales ont une quinzaine de centimètres.

5° *Sulfate de fer déshydraté*. — Poudre qui s'emploie à la même dose et de la même façon que le sulfate mixte impalpable. Employé au moment propice et dans les conditions désirables il nous a donné de très bons résultats.

6° *Phényline*. — Poudre qui s'emploie en avril-mai comme le sulfate mixte et le sulfate de fer.

7° *Sulfate mixte impalpable*. — Poudre à base du sulfate de fer, de chaux et contenant 2,50 % de cuivre métal.

Doit être employé en poudre impalpable comme son nom l'indique à la dose de 300 kilos à l'hectare, semés le matin *avant que la rosée ne soit disparue*. La réussite dépend avant tout de la régularité du semis en présence d'une rosée abondante.

8° *Acide sulfurique*. — *Mode d'emploi*. — Le traitement doit avant tout se faire par temps sec et lorsque les plantes à détruire sont encore bien apparentes.

Comme solution type, on préconise le mélange de 10 litres d'acide à 65° Baumé, avec 90 litres d'eau, pour la destruction des *sanves*, renouées, matricaires, etc.; mais il faut 12 litres pour 100 pour retarder efficacement le développement des chardons.

La quantité de solution ainsi préparée à pulvériser est de 1.000 litres à l'hectare, et le pulvérisateur doit être plombé pour résister à l'action de l'acide.

Pratiquement, avec l'acide à 53° Baumé, dont le litre pèse 1.580 grammes, contenant 1.059 grammes d'acide pur au litre, il faut 240 kilos à l'hectare, et avec l'acide à 65° Baumé, dont le litre pèse 1.819 grammes, contenant 1.632 grammes d'acide pur au litre, il faut 180 kilos à l'hectare.

Pour la préparation de la solution, disposer des baquets en bois remplis d'eau, et y verser doucement la proportion d'acide voulue. Ne jamais verser l'eau dans l'acide. Bien brasser avec des bâtons; laisser refroidir la solution et mettre dans le pulvérisateur. Apporter de grandes précautions à ce travail délicat et dangereux.

Pendant la pulvérisation, veiller à ce que le pulvérisateur répartisse également la solution.

Après la pulvérisation, les feuilles inférieures de l'avoine sont brûlées. Ne pas s'en effrayer, car huit jours écoulés, on constate une reprise de la végétation, et un mois après le traitement, la céréale est franchement verte et très vigoureuse.

Pour la bonne conservation du pulvérisateur, on recommande de pulvériser une vingtaine de litre d'eau pure après chaque traitement, puis, en fin de saison, de rincer entièrement l'appareil et de le laver extérieurement.

Le traitement à l'acide sulfurique est actuellement le plus efficace quand on peut opérer par temps sec.

Il a cependant l'inconvénient d'offrir des dangers de manipulation qui ne sont pas négligeables et d'abîmer, en outre, très fortement, les chaussures et les vêtements du personnel quand on ne prend pas de *très grandes* précautions. De plus, dans les terrains peu calcaires, l'acide sulfurique a l'inconvénient de contribuer à décalcifier encore plus le sol, ce qui ne serait pas à la longue sans effets nuisibles.

Pour ces diverses raisons, nous préférons employer dans nos cultures le traitement à la **cuproazoline** et à la **nitroperchlorine**.

Mode d'emploi des solutions. — La réussite du traitement par les solutions dont nous venons de parler tient en grande partie à la finesse des gouttelettes à répartir sur le champ, de sorte que l'emploi d'un pulvérisateur est indispensable. Nous ne signalerons que pour mémoire les pulvérisateurs à dos qui ne peuvent être employés pour l'avoine que dans des cas exceptionnels et dans la très petite culture. On emploie maintenant des pulvérisateurs utilisant un tonneau en bois



mis sur une charrette comme récipient et actionné à bras par un homme monté sur la charrette. Cet appareil peu coûteux mais demandant un homme supplémentaire n'est utilisé qu'en petite et moyenne culture.

En grande culture, on se sert de pulvérisateur à traction animale et récipients en cuivre plombés munis de lances à 15 et 20 jets et couvrant à chaque passage 4 à 5 mètres de large.

En résumé, pour la destruction des **sanves** et ravenelles, nous conseillons d'observer autant que possible les points suivants :

10 Traiter de préférence les moutardes jeunes, les tissus de ces mauvaises herbes étant bien plus sensibles à ce moment à l'action des solutions corrosives; toutefois, il est reconnu que souvent on a obtenu de bons résultats en traitant même ces plantes étant près de fleurir;

20 N'employer que des matières premières bien pures et préparer la solution dans des récipients en bois;

3° Appliquer les solutions avec des pulvérisateurs construits spécialement pour les produits corrosifs qu'ils sont appelés à répandre;

40 Opérer par un temps calme, non pluvieux, car une pluie qui surviendrait immédiatement après l'épandage, laverait les feuilles et contrecarrerait ainsi la réussite.

**3° Destruction par les moyens mécaniques.** — L'arrachage des **sanves** à la main est une pratique à laquelle on ne peut songer pour des cultures d'une certaine étendue; aussi a-t-on cherché à obtenir un résultat identique avec des instruments pratiques. Ceux-ci, désignés sous le nom d'**essanveuses**, sont de deux sortes : les **essanveuses** à disques et les **essanveuses** à peignes. Elles sont moins employées depuis que les pulvérisateurs à grand travail ont pris de l'extension. Nous croyons utile toutefois de les signaler pour des cas particuliers.

Les premières, très simples, consistent essentiellement en deux disques parallèles aux roues, disques réunis par plusieurs fils de fer qui étêtent les **sanves** en tournant rapidement.

L'**essanveuse** à peignes (fig. 21) est la plus répandue, elle

se compose d'un tambour armé de peignes à dents en acier, très serrées, qui, grâce au mouvement de rotation dont est animé le tambour pendant la marche, passent dans la récolte, saisissent très près du sol les plantes de **sanves**, toujours plus ou moins ramifiées, les **dépouillent**, les cassent ou les arrachent sans endommager les avoines, dont les feuilles passent aisément entre les dents des peignes.

Le moment le plus propice pour utiliser avantageusement cette machine est celui du début de la floraison; l'**essanveuse** à peignes peut être employée tant que les avoines ne sont pas encore épiées. On peut, avec cette machine, **essanver** en moyenne 4 hectares par jour.

4° Destruction par des **moyens préventifs**. — D'une façon générale, pour se débarrasser des plantes adventices sans distinction, l'agriculteur doit employer les moyens suivants :

a) Les *façons mécaniques* comprenant labours, hersages, arrachage, fauchage; les labours et les hersages effectués avant l'ensemencement et parfois pendant une année de jachères provoquant la levée des mauvaises herbes et permettant de les enfouir avant qu'elles aient grainé. Durant la végétation, un binage si la céréale a été semée en lignes, et l'emploi des **essanveuses** arrachant les plantes de ravenelles et de **sanves**, que l'on peut encore, plus simplement, faucher par-dessus l'avoine si l'on ne possède l'un de ces appareils spéciaux.

b) *L'assolement* dans lequel on multiplie les plantes sarclées, les *cultures étouffantes* contribuant ainsi au nettoyage du sol. Plutôt que de recourir à la jachère, on peut faire succéder plusieurs cultures sarclées : maïs, pommes de terre, betteraves, fèves.

c) *L'emploi de semences pures*, emploi rendu facile à l'aide de trieurs éliminant les grains étrangers.

d) *L'épandage des fumiers* seulement avant une plante sarclée, ceux-ci ayant l'inconvénient de ramener dans les champs beaucoup de graines de mauvaises herbes ou même des spores de champignon.

e) *L'amendement du sol* permettant de faire disparaître

certaines catégories de plantes adventices; ainsi les amendements calcaires éloigneront les plantes des terrains acides : oseille, patience, etc. De même le drainage peut améliorer les terres envahies par les presles, les renouées, les joncs, les laiches, etc.

f) *Destruction par les agents chimiques.* — Solution cupriques ou ferriques dosées, répandues au printemps à l'aide de pulvérisateurs et détruisant, sans nuire aux avoines, les **sanves**, ravenelles, bluets, etc.

---

## RENSEIGNEMENTS SUCCINCTS

### SUR LA VENTE DE L'AVOINE

---

Après avoir passé en revue la classification, la description, la sélection, la production, l'utilisation de l'avoine ainsi que les moyens de la défendre contre ses ennemis, nous désirions terminer cette étude agricole par un exposé du mécanisme du commerce des avoines. Malheureusement, même en résumé, cela nous entraînerait beaucoup trop loin. C'est pourquoi cette question commerciale, si complexe, sera traitée dans une autre publication.

Contrairement à ce que croient des personnes insuffisamment documentées, le commerce de cette céréale constitue, lorsqu'on opère sur des quantités considérables d'avoines indigènes et surtout d'avoines exotiques, une véritable science présentant des combinaisons compliquées dont on ne peut se faire une idée qu'en consultant les réglementations des principaux marchés mondiaux et les publications spéciales permettant de s'orienter dans le dédale des multiples questions relatives aux : types, **standars**, contrats, échantillonnages, épreuves; marchés fermes et marchés à primes (ou à risques limités pour l'une des parties et à bénéfice limité pour l'autre) ; transits, consignations, warrantages, filières, transferts; clauses compromissaires et expertisés ou arbitrages; caisses de liquidation, réglementations; usages, transports, affrètements, chargements, déchargements, manutentions, assurances maritimes et terrestres; et enfin aux systèmes de fonctionnement des magasins généraux, docks, entrepôts fictifs, entrepôts réels, magasins coopératifs, etc., etc.

Néanmoins, pour donner un aperçu des réglementations sur les marchés, nous allons donner celles du marché réglementé de Paris en ce qui concerne spécialement l'avoine.

### Marché d'avoines noires.

ART. 1. — Le marché d'avoine noire est soumis aux mémos dispositions réglementaires que le marché de blé (1) de Paris, sauf en ce qui est dit aux articles suivants :

#### *Qualité de l'avoine.*

ART. 2. — Le présent marché a pour base l'avoine noire de bonne qualité et de tous pays, ou les avoines grises de printemps de Beauce qui lui sont assimilées.

Est considérée comme avoine noire celle qui ne contient pas au delà de 10 % (en poids) de grains blancs, jaunes, roux.

Les avoines de l'Afrique du Nord sont considérées comme indigènes, mais subiront, au profit du réceptionnaire, une réfaction de 4 %.

Les avoines noires exotiques ne doivent pas contenir au delà de 6 % de grains blancs, jaunes, roux. Toutefois, elles sont livrables moyennant une bonification, accordée au réceptionnaire, de 1/4 % par 0,25 ou fraction de 0,25 jusqu'à concurrence de 10 % maximum de grains blancs, jaunes, roux

Les avoines étuvées sont exclues.

Le mélange d'avoines de provenances différentes est interdit.

Les différentes avoines françaises sont considérées comme de même provenance; il en est de même des avoines provenant des diverses parties d'un même État étranger.

Toute déclaration de provenance fausse ou erronée entraîne le refus de la marchandise.

---

(1) On peut se procurer à la Bourse de Commerce de Paris le règlement général homologué par arrêté ministériel. Il résume en 86 articles les conditions et usages du Marché de Paris. On y trouvera aussi les Contrats des principaux marchés français et étrangers (Bordeaux, Dunkerque, Marseille, Anvers, Gènes, Londres, Rotterdam, Hambourg, etc.

ART. 3. — Les avoines passées au marché d'avoines diverses ne peuvent être réintégrées au marché d'avoine noire sans une nouvelle expertise préalable. En cas de refus à cette expertise, elles continuent à faire partie du marché d'avoines diverses.

ART. 4. La présence dans l'avoine à l'état naturel de plus de 4 % (dont 1 % au moins doit être des grains propres à la consommation animale) de poussières, criblures, grains, graines ou corps étrangers entraîne son refus d'office. Toutefois, au delà de 3 % (grains propres à la consommation animale compris), l'avoine subira une réfaction de 1/2 % par 0,25 ou fraction de 0,25 jusqu'à concurrence des 4 %.

ART. 5. — L'avoine doit peser au moins 47 kilos à l'hectolitre ; toutefois, une tolérance de 2 kilos par hectolitre est accordée au livreur, mais il a à bonifier :

	1/2%	si l'avoine pèse entre	46 <sup>k</sup> 999	et	46 <sup>k</sup> 750
1	0	—	46	749	et 46 500
2	1/2	—	46	499	et 40 250
3	0	—	46	249	et 44 000
4	1/2	—	45	999	et 45 750
5	0	—	45	749	et 45 500
6	1/2	—	45	499	et 45 250
7	0	—	45	249	et 45 000

ART. 6. — Les experts statuent sur la qualité propre de l'avoine et sur la provenance.

Ils vérifient le chiffre de la moyenne du poids naturel et, après examen des échantillons, déclarent, par la voie du scrutin et à la majorité, que l'avoine est livrable aux conditions du marché ou non livrable.

ART. 7. — Tout lot d'avoine proposé à l'expertise doit être déposé dans un des magasins agréés par la Chambre syndicale.

L'avoine doit former une couche parfaitement homogène de 1m 10 au plus de hauteur, la livraison en sac n'étant point admise. Le poids doit avoir été reconnu par le magasinier.

Les couches ayant 625 grammes, ou plus, d'écart par demi-hectolitre, entre deux pesées de poids naturel, sont refusées d'office si une seule de ces pesées est inférieure à 23<sup>k</sup> 500 (47 kilos à l'hectolitre).

### Marché d'avoines diverses.

ART. 1. — Le marché d'avoines diverses est soumis aux mêmes dispositions réglementaires (1) que le marché de blé de Paris, sauf en ce qui est dit aux articles suivants :

#### *Qualité de l'avoine.*

ART. 2. — Sont admises au marché d'avoines diverses les avoines de bonne qualité dont la désignation suit :

1° Les avoines de toutes couleurs de la France continentale;

2° Les avoines noires exotiques de toutes provenances, ainsi que celles de l'Afrique du Nord, des colonies françaises et de pays de protectorat français, dont la proportion de grains blancs, jaunes, roux existant naturellement n'excède pas 15 %;

3° Les avoines bigarrées des États-Unis, de l'Amérique du Nord et du Canada;

4° Les avoines grises d'Espagne et du Portugal.

Toutes ces avoines doivent peser au moins 47 kilos à l'hectolitre; toutefois, une tolérance de 2 kilos par hectolitre est accordée au livreur, mais il a à bonifier :

1/2% si l'avoine pèse entre		46*999	et	46*750
1	»	—	—	—
1	1/2	46	749	et 46 500
2	»	46	499	et 46 250
2	1/2	46	249	et 46 000
3	»	45	499	et 45 750
3	1/2	45	749	et 45 500
4	»	45	499	et 45 250
4	1/2	45	249	et 45 000

5° Les avoines blanches exotiques de toutes provenances, ainsi que celles des colonies françaises et de pays de protectorat français.

Ces avoines doivent peser au moins 50 kilos à l'hectolitre;

(1) Il est facile d'obtenir à la Bourse de Commerce de Paris les imprimés relatifs à cette réglementation.

toutefois, une tolérance de 3 kilos est accordée au livreur, [mais il a à bonifier :

	1/2%	si l'avoine pèse entre	49 <sup>9</sup> # 999	et	49 <sup>9</sup> # 750
1	0		49	749	et 49 500
1	1/2		49	499	et 49 250
2	0		49	249	et 49 000
2	1/2	—	48	999	et 48 750
3	0		48	749	et 48 500
3	1/2		48	499	et 48 250
4	0	—	48	249	et 48 000
4	1/2		47	999	et 47 750
5	0	—	47	749	et 47 500
5	1/2	—	47	499	et 47 250
6	0	—	47	249	et 47 000

Les avoines noires exotiques de toutes provenances, ainsi que celles de l'Afrique du Nord, des colonies françaises et de pays de protectorat français, contenant plus de 15 % de grains blancs, jaunes, roux, sont assimilées aux avoines blanches exotiques et sont livrables aux conditions de ces dernières.

Les avoines rousses d'Algérie, de Tunisie et des pays étrangers sont exclues.

Le mélange d'avoines de provenances et de natures différentes est interdit aussi bien pour les avoines exotiques que pour les avoines indigènes.

Les différentes avoines françaises de mêmes sertes sont considérées comme de même provenance.

Toute déclaration de provenance fausse ou erronée entraîne le refus de la marchandise.

**ART. 3.** - Sont livrables de plein droit, sans nouvelle expertise préalable, et moyennant un droit de passage dont la Chambre syndicale fixe, chaque année, le montant, toutes les avoines faisant partie du marché d'avoine noire.

Les avoines noires de l'Afrique du Nord et les avoines noires exotiques n'auront pas à supporter les réfaction et bonification qui leur sont imposées par l'article 2 du marché d'avoine noire quand elles passeront du marché d'avoine noire au marché d'avoines diverses.

**ART. 4.** — La présence dans l'avoine à l'état naturel de plus de 4 % (dont 1 % au moins doit être des grains propres à la consommation animale) de poussières, criblures, grains,



graines ou corps étrangers, entraîne son refus d'office. Toutefois, au delà de 3 % (grains propres à la consommation animale compris), l'avoine subira une réfaction de 1 % par 0,25 ou fraction de 0,25 jusqu'à 4 %.

ART. 5. — Les experts statuent sur la qualité propre de l'avoine et sur la provenance.

Ils vérifient le chiffre de la moyenne du poids naturel et après examen des échantillons déclarent, par la voie du scrutin et à la majorité, que l'avoine est livrable aux conditions du marché ou non livrable.

ART. 6. — Tout lot d'avoine proposé à l'expertise doit être déposé dans un des magasins généraux agréés par la Chambre syndicale.

L'avoine doit former une couche parfaitement homogène de 1<sup>m</sup> 10 au plus de hauteur, la livraison en sacs n'étant point admise. Le poids doit avoir été reconnu par le magasinier.

Les couches ayant 625 grammes, ou plus, d'écart par demi-hectolitre entre deux pesées de poids naturel, sont refusées d'office si une seule de ces pesées est inférieure à 23<sup>kg</sup> 500 (47 kilos à l'hectolitre) pour les avoines désignées aux paragraphes 1, 2, 3 et 4 de l'article 2, et 25 kilos (50 kilos à l'hectolitre) pour les avoines désignées au paragraphe 5 du même article.

Extraits des arrêtés du 8 avril 1925  
modifiant les règlements des marchés des avoines de Paris.

ART. 2. — L'article 5 du règlement du marché d'avoine noire homologué par l'arrêté susvisé est modifié ainsi qu'il suit :

« Article 5. — L'avoine doit peser au moins 47 kilos à l'hectolitre; toutefois, une tolérance de 2 kilos par hectolitre est accordée au livreur, mais avec les réflexions suivantes :

	1/4%	si l'avoine pèse	entre	46 <sup>kg</sup> 999	et	46 <sup>kg</sup> 750
	1/2	—	—	46 749	et	46 500
	3/4	—	—	46 499	et	46 250
1		—	—	46 249	et	46 000
1	1/4	—	—	45 999	et	45 750
1	1/2	—	—	45 749	et	45 500
1	3/4	—	—	45 499	et	45 250
2		—	—	45 249	et	46 000

ART. 3. — L'article 2 du règlement du marché d'avoines diverses homologué par l'arrêté susvisé est modifié ainsi qu'il suit :

« *Article 2.* — Sont admises au marché d'avoines diverses les avoines de bonne qualité dont la désignation suit :

« 10 Les avoines de toutes couleurs de la France continentale;

« 2° Les avoines noires exotiques de toutes provenances, ainsi que celles de l'Afrique du Nord, des colonies françaises et de pays de protectorat français, dont la proportion de grains blancs, jaunes, roux existant naturellement n'excède pas 15 %;

« 3° Les avoines bigarrées des États-Unis, de l'Amérique du Nord et du Canada;

« 4° Les avoines grises d'Espagne et du Portugal.

« Toutes ces avoines doivent peser au moins 47 kilos à l'hectolitre; toutefois, une tolérance de 2 kilos par hectolitre est accordée au livreur, mais avec les réfections qui viennent d'être indiquées. »

(Le reste de l'article ne subit aucun changement.)

---

## TABLE ALPHABÉTIQUE

	Pages		Pages
<i>Avena</i> (Étude du genre) .....	297	Avoine Abondance . . . . .	89, 143
— (Principales espèces (lu genre) .....	248	à glumes. 69, 103, 106, .....	107
-- <i>Algeriensis</i> .....	230	à glumes <i>triflores</i> . . . . .	109
-- <i>Barbata</i> .....	3, 14	k grains colores . . . . .	173, 204
<i>Blanca</i> .....	222, 229	à grain d'orge. 68, 69, 78 .....	79
<i>Brevis</i> .....	14, 240	à grain jaunâtre . 137, .....	146 à 148
<i>Calvescens</i> .....	249	— — <i>jaune</i> . . . . .	136, 149, 171, 172
<i>Elatior</i> .....	489	à grappes .....	11
<i>Flavescens</i> .....	489	— à gros grain . . . . .	69, 80, 100, 192
<i>Fatua</i> .....	243	algérienne .....	12
<i>Ludoviciana</i> .....	2	<i>American Beauty</i> . . . . .	160
<i>Nuda</i> .....	13, 236	<i>Amerikanische Dollar</i> .....	129
<i>Orientalis</i> .....	11	<i>Hafer</i> .....	100, 192
<i>Pratensis</i> .....	489	— à moyen grain 69, 80, .....	100, 192
<i>Pubescens</i> .....	489	— <i>Anderbecker Hafer</i> 144, .....	159
<i>Sativa</i> . . . . .	2, 14, 68	a petit grain. . . . .	69, 109, 122 à 124
<i>Sterilis</i> . . . . .	1, 12, 231, 249	— <i>Aviron</i> .....	243
— — <i>Cuita</i> .....	12	— <i>Avron</i> .....	243
— — <i>Segetalis</i> .....	249	— <i>Black Poland Oat</i> . . . . .	175
<i>Strigosa</i> . . . . .	14, 242	Avoine blanche à glumes . . . . .	103
Avoines (Accidents et mala-		— — à grain moyen . . . . .	80
dies des) .....	490	— — à petit grain. . . . .	109
Avoine aplatie .....	462	à trois grains . . . . .	100
concassée .....	463	canadienne . . . . .	71
— (Dommages causés par		— d'Australie . . . . .	97
les insectes aux) . . . . .	500	— — de <i>Beseler</i> . . . . .	139
(Ennemis des) .....	494	— — de Californie. . . . .	136
épointée .....	380	de Challenge. . . . .	71
germée .....	468	de Géorgie .....	86
(Historique de l') . . . . .	1	de Heine .....	143
— (Maladies causées par		de Hongrie . . . . .	131
les insectes aux) . . . . .	500	de la <i>Nouvelle-Zé-</i>	
— (Maladies <i>cryptogami-</i>		lande .....	77
ques des) .....	510	de <i>Ligowo</i> .....	81
nettoyée .....		de Lincoln .....	88
(Noms étrangers de l') .....	1	de Podolie .....	95
nouvelle .....	460	de Pologne..	71
salée .....	469		
surannée .....	462		
— trempée .....	468		
— vrillée. ....	506		

	Pages		Pages
Avoine blanche de <b>Ruegen</b> . . .	104	Avoine des <b>Oriades</b> . . .	242
— — de Russie . . . . .	86	— d'hiver . . . . .	216
— — de Sicile . . . . .	96	— <b>Dollar</b> . . . . .	129
— — de Suede . . . . .	138	— d'Orient . . . . .	11
— — de <b>Svalof</b> . . . . .	90	<b>Eischfelder Hafer</b> . . .	145
— — de <b>Wiborg</b> . . . . .	136	— Ennobled black tarta-	
— — des Ardennes 222, 228		<b>rian Oat</b> . . . . .	208
— — du Canada . . . . .	86	<b>fatuoide</b> . . . . .	245
— — inversable à grappes	127	<b>Flughafer</b> . . . . .	243
merveilleuse . . . . .	71	élevée . . . . .	489
New Market . . . . .	85	folle . . . . .	
Perle blanche à		fourchue de Meaux . .	178
grappes . . . . .	130	— <b>Garton's colossal Oat</b> .	162
— — prolifique . . . . .	136	— Rival Oat . . . . .	212
— — unilatérale . . . . .	125	— White Oat <b>Waverley</b>	90
— — unilatérale de Read.	128	— Gloire d'Ostende . . .	126
— — Universal Oat . . .	99	— Golden Géant Side Oats.	169
— — universelle . . . . .	99	Gold finder . . . . .	162
— Black Bell III (Hafer)	192	Goldregen Hafer . . .	160
— Bouffe . . . . .	243	— — Haver . . . . .	160
— — <b>Brielligo</b> . . . . .	189	<b>Gottinger</b> . . . . .	92
— Clydesdale Oat . . . .	74	Grand Mogul . . . . .	190
— <b>Colombus</b> . . . . .	164	<b>Grannenlos Borstlos</b> .	158
commune . . . . .	11, 68	Great American Dollar	
<b>coquiole</b> . . . . .	243	Oat . . . . .	129
courte . . . . .	14, 240	grise de Beauce . . .	197, 206
— d'Algérie . . . . .	222, 233	— de Bretagne . . . .	225
— d'Amérique . . . . .	86	— de pays . . . . .	197
Danish Island Oat . . .	143	— — de Houdan . . .	197
d'Anderbeek . . . . .	144	— — d'hiver . . . . .	222, 225
de <b>Bafinat</b> . . . . .	86	— — de Provence . . .	227
de <b>Barbachlave</b> . . . .	115	<b>hâtive d'Angerville</b> .	182
de <b>Beseler</b> no 3 . . . . .	152	— de Beauce . . . . .	182
de <b>Bestehorn</b> . . . . .	142	— de Normandie . . .	182
de Canada Hafer . . . .	71	— de Shériff . . . . .	119
— de <b>Chenaïlles</b> . . . . .	178	— de Sibérie . . . . .	75
— de Chypre . . . . .	232	— d'Ontarville . . . .	182
d'Écosse Angus . . . .	120	<b>Hvitling Hafer</b> . . .	90
— Berwick . . . . .	118	— jaune colossale . . .	162
— Dun . . . . .	116	— — d'Anderbecker.	156
— — <b>Hopetown</b> . . . . .	115	— — d'Août . . . . .	164
— — Patate . . . . .	112	— — de <b>Beseler</b> . . . .	159
d'Eischfeld . . . . .	145	— — de Colomb . . . . .	164
del <b>Oderbruck</b> . . . . .	110, 121	— — de Flandre . . . .	150, 152
de printemps . . . . .	86	— — de Groningue . . .	155
de <b>Probster</b> . . . . .	142	— — de Leutewitz . . .	145
— de Silésie à trois grains .	109	— — de <b>Püffelbach</b> . . .	156
de Tunisie . . . . .	2, 233	— — de Thuringe . . .	163
— de <b>Wisingo</b> . . . . .	193	— — de Waterloo . . .	166
— des <b>Abbruzzes</b> 2, 222, 232		— — des Salines . . . .	152
— des îles danoises . . .	143	— — géante à grappes .	168
des <b>Maremmes</b> . . . .	222	— — grosse des Ardennes	
— des Montagnes de Ba-		à grappes . . . . .	166
vière . . . . .	93	— — hâtive d'Yvois 150,	156

	Pages		Pages
Avoine jaune hybride noire		Avoine nue grosse.	236, 237
très <b>hâtive</b>	185	— — multiflore .	236, 237
Scandinave .	158	— — petite .....	239
unilatérale. . . .	166	paniculée à grain blanc.	68
— Kartoffel Hafer .	112	— patate .....	112
<b>Kerson</b> . . . . .	150, 151	Oat.	112
Klock Hiver .....	191	— suédoise .....	74
— Longfellow .....	113	<b>Pewsumer Hamerich</b>	
— Oat .....	113	Hafer	74
Milton .....	94	pied d'alouette. .	<b>240</b>
Mogul Haver .....	190	pied de mouche. 14, 240, 288	
noire à épi compact		Pioneer Oat	<b>189</b>
d' <b>Orchamps</b> . .	211	— pionnier .....	189
à grappes de Mi-		pleine à glumes	104
champ .....	210	— pluie d'or. ....	160
Bountiful .....	194	pomme de terre .	112
Briarde à grappes.	213	pour fourrage. 240, 486, 489	
Champenoise à <b>grap-</b>		— <b>Pringle 's american</b>	
pes .....	214	Triumph .....	111
Cloche .....	191	— Progress .....	105
Cloché III .....	192	<b>Probstéier</b> Hafer. .	158
d'Algérie .....	234	Providence .....	117
de <b>Ligowo</b>	235	<b>Read's</b> New Oat. .	128
de Brie .....	175	Record .....	91
de Californie. .	208	Roi de l'Ouragan.	127
de Coulommiers	178	rouge d'Afrique. 2, 222	233
de Finlande . .	193	rouge de <b>Mortagne</b> . .	201
de <b>Gêfle</b> .....	194	rousse couronnée. . .	200
de Groningue	184	rousse de Portugal . .	222
de Hongrie .	208	royale .....	89
de la Nubie . 208, 210		Schwarzer Glocken Ha-	
de la Plata . . .	195	fer .....	191
de <b>Ligowo</b> Brie. .	186	— grosse Mogul Hafer	190
- n° 9 .....	188	<b>Schuldentiger</b> Hafer .	93
— n° 27 .....	187	Seger Haver .....	91
- - u. 126 .....	187	— Sieger Hafer .....	91
- n° 186 .....	188	— Sixty Day Oat. . 150, 151	
de printemps de		Stérile .....	249
Saint-Lé . . . .	178	Storm king Oat .....	127
de Russie .....	193	<b>Strigieuse</b> . 14. 240	<b>242</b>
de Suède .....	193	Surabondance. . . .	143
de Tartane	208	tardive brune d'Anger-	
de Webb <b>208</b>		ville .....	178
d'hiver de Belgique.	222	très <b>hâtive</b> d'Australie	201
d'hiver des Arden-		Tartar King Oat. . .	126
nes. . . . .	222, 227	Triomphe .....	111
Excelsior à grappes.	207	— Triumph .....	111
<b>hâtive</b> d'Étampes .	180	<b>Ueberfluss</b> Hafer. . .	143
précoce de <b>Mesdag</b> .	182	— unilatérale à grains co-	
roi de Kent . . .	208	lorés. ....	206
Sans rivale . . . .	212	— Unrivalled black Tarta-	
— nord-africaines .....	230	rian .....	208
nue .....	236	— Victoire.	94
— de Chine .....	237	— Victoria Hafer .....	71

	Pages		Pages
Avoine <b>Waverley</b> .....	90	<b>Carduus nutans</b> .....	527
-- <b>Weiser</b> <b>Hungarischer</b>		<b>Cecydomia avenae</b> .....	500
<b>Fahnenhafer</b> . . . . .	131	<b>Cecydomia destructor</b> . . .	500
-- <b>Welcome Oat</b> .....	74	<b>Cecydomia de l'avoine</b> . . .	500
-- <b>White Canadian Oat</b> .	71	-- <b>destructive</b> .....	500
-- <b>Cluster Oat</b> . . . . .	127	<b>Centaurea cyanus</b> .....	532
-- <b>Plume Oat</b> .....	127	<b>Centauree bleuet</b> .....	532
-- <b>Winter Black Oat</b> . . .	222	<b>Chaleur</b> .....	305
-- <b>Standart Oat</b> . . . . .	74	<b>Champs d'amélioration</b> .	59
-- <b>Tartarian Oat</b> . . . .	131	-- <b>d'expériences</b> .....	59
<b>Acide sulfurique (Traite-</b>		<b>Charançon du blé</b> .....	519
<b>ment à l')</b> .....	537	<b>Charbon</b> .....	510
<b>Agropyrum repens</b> .....	525	<b>Chardons</b> .....	526
<b>Agrostemma</b> . . . . .	364, 531	-- <b>des champs</b> .....	527
<b>Agrostis stolonifera</b> . . . .	525	-- <b>penché</b> .....	527
-- <b>traçante</b> .....	525	<b>Chaume (développement)</b> .	25
<b>Alambic à doser l'humidité</b>	435	<b>Chiendent</b> .....	525
<b>Altitude</b> .....	301	ordinaire .....	525
<b>Alucita cerealella</b> .....	521	-- <b>pied de poule</b> .....	525
<b>Alucite des céréales</b> .....	521	<b>Chlorops</b> .....	505
<b>Alysia Olivieri</b> .....	506	<b>Chlorops à pieds articulés</b> .	506
<b>Anguillula tritici</b> .....	497	<b>d'Herpin</b> .....	506
<b>Anguillule</b> .....	497	-- <b>d'Herpin</b> .....	506
<b>Anthemis arvensis</b> . . . .	533	-- <b>linéaire</b> .....	506
-- <b>cotula</b> .....	533	-- <b>lineata</b> .....	506
-- <b>des champs</b> .....	533	-- <b>tanipus</b> .....	506
<b>fétide</b> .....	533	<b>Cils des avoines</b> .	28, 33 à 36
<b>Appareil végétatif</b> .....	20	<b>Circuit n arvense</b> .....	527
<b>Arrhenatherum bulbosum</b>	525	<b>Climat</b> .....	301
<b>Arvicola arvicolis</b> .....	454	<b>Coefficient de digestibilité</b> .	446
-- <b>subterraneus</b> .....	494	<b>Composition de l'avoine</b> 430.	
<b>Assolement</b> .....	309	439, 441	
-- <b>biennal</b> .....	311	<b>Compteur automatique</b> .	417
-- <b>triennal</b> .....	311	<b>Compteurs d'avoine</b> . 428,	429
-- <b>quadriennal</b> .....	313	<b>Conditions climatiques</b> . .	7
<b>de cinq ans</b> .....	314	<b>Constitution de l'avoine</b> 430.	
<b>de six ans</b> .....	315	431, 433	
-- <b>de sept ans</b> .....	315	<b>Contrôle de la consommation</b>	408
<b>Avoine à chapelet</b> .....	525	-- <b>de la qualité</b> .....	407
		-- <b>de la quantité</b> .....	407
<b>Balances</b> . . . . .	425 427	-- <b>du poids</b> . 425,	426
<b>Balance de Korant</b> .....	416	<b>Convolvulus arvensis</b> . . . .	528
<b>Blé</b> .....	474	<b>Coquelicots des champs</b> . .	531
<b>Bluterie</b> .....	379	<b>Coulure</b> .....	490
<b>Brossage de l'avoine</b> . 362,	375 376	<b>Coupe de l'embryon</b> . . . .	17
		<b>Cribleur centrifuge</b> .....	379
<b>Calandra granaria</b> .....	519	-- <b>diviseur</b> . . . . . 369,	378
<b>Calibrage</b> .....	362	<b>épierreur</b> .....	373
<b>Campagnols</b> .....	494	-- <b>nettoyeur</b> .....	370
<b>Caractères des avoines blan-</b>		-- <b>sasseur</b> .....	378
<b>ches à grain moyen</b> . .	102	<b>Culture des avoines</b> . . . .	301
-- <b>généraux</b> .....	15	<b>Cuproazotine</b> . . . . .	537, 538
		<b>Cynodon dactylon</b> . . . . .	525

	Pages		Pages
Décortilage. . . . .	362, 379, 380	Liseron des champs . . . . .	365, 528
Description des variétés . . . . .	68	<b>Lolium temulentum</b> . . . . .	364
Désarticulation des graines. . . . .	52	Lychnis <b>githago</b> . . . . .	364, 498
Détermination de la densité. 417 de la proportion d'eau. . . . .	424, 435		
— du poids absolu . . . . .	416	Maïs. . . . .	473
— du volume . . . . .	417	Matricaire camomille. . . . .	533
Diagramme de nettoyage complet. . . . .	375	Matricaire inodore . . . . .	533
Distribution de l'avoine . . . . .	456	<b>Matricaria chamomilla</b> . . . . .	533
		— <b>inodora</b> . . . . .	533
Échaudage . . . . .	491	Maturité . . . . .	52
Émoteur aspirateur. 374, . . . . .	378	Mauvaises herbes . . . . .	531
Emploi du grain . . . . .	463	Mélasse . . . . .	476
Ennemis des graines dans les greniers . . . . .	519	Moisson . . . . .	391
<b>Ensacheur</b> peseur . . . . .	426	Morphologie comparée des poils et des cils. . . . .	33
Épierreurs . . . . .	378	Moutarde des champs . . . . .	534
Épointage . . . . .	362	— sauvage . . . . .	534
Époque des semailles. . . . .	382	<b>Moutardon</b> . . . . .	534
<b>Equisetum arvense</b> . . . . .	530	Mulots. . . . .	494
<b>Essanneuses</b> à disques . . . . .	539		
- - à peignes . . . . .	540	Nettoyage de l'avoine . . . . .	362
		Nièlle . . . . .	364, 531
		<b>Nitroperchlorine</b> . . . . .	538
Farine d'avoine . . . . .	430, 470	Orages. . . . .	308
Féveroles . . . . .	475	Orge . . . . .	473
Flocons d'avoine . . . . .	471	Oscine ravageuse . . . . .	502
Floraison. . . . .	46, 48, 50	<b>Oscinis vastator</b> . . . . .	502
Folle avoine . . . . .	243		
Formes des grains. 53, 56, . . . . .	58	Paille d'avoine . . . . .	480
Froid . . . . .	302	— altérée . . . . .	482
Fromental . . . . .	489	— charbonnée . . . . .	483
Fumure de l'avoine . . . . .	321	— niellée . . . . .	483
		— rouillée . . . . .	483
		— (développement). . . . .	25
		Pain d'avoine . . . . .	470
Germination . . . . .	18	Panicule . . . . .	36
Grain des avoines cultivées en France . . . . .	250	Papaver Rheas . . . . .	531
Grêle . . . . .	308	Pas d'âne . . . . .	528
<b>Grosbolsine</b> . . . . .	696	Pèse-grains . . . . .	418 à 421
Gruau d'avoine . . . . .	431	<b>Phényline</b> . . . . .	537
		Pilosité . . . . .	29
Herbes nuisibles ( <b>Destruc-</b> <b>tion</b> des) . . . . .	524	Planche à semer. . . . .	67
Humidité . . . . .	307	— à plantoir . . . . .	66
Hybridations . . . . .	334, 349	Poids de l'hectolitre . . . . .	395
		Poils des avoines. 27 à 29, 33 à . . . . .	36
Immersion dans l'eau chaude 514		Pois . . . . .	476
Impuretés . . . . .	362	Préparation du sol . . . . .	318
Ivraie enivrante . . . . .	364	Presle des champs . . . . .	530
		Production . . . . .	395
		— de l'avoine en quintaux . . . . .	9
		— — (Importance de la) . . . . .	3

	Pages		Pages
Profondeur des seds . . .	388	Séné.....	534
<b>Pteromalus nigricans</b> . . .	506	Séparateurs.....	380
— <b>nirians</b> .....	506	<b>Seratula arvensis</b> .....	527
<b>Puccinia coronata</b> .....	517	<b>Sitophilus granarius</b> . . .	519
— <b>rubigo vera</b> .....	517	Sols favorables .....	318
— <b>tritici</b> .....	517	Sondes à échantillonner .	409
Quantité de semence à l'hec-		Structure comparée des avoi-	
tare .....	385	nes .. 38,	42
Racines fourragères . . .	476	Structure de la fleur . . . .	45
Raifort (faux) .....	533	— de l'amande .....	16
-- sauvage .....	534	— des épillets .....	43
Râpes .....	379	Succédanés de l'avoine . . .	471
<b>Raphanus raphanistrum</b> .....	533	Sulfatage .....	513
<b>Rapistre</b> .....	534	Sulfate de fer déshydraté . .	537
Rations .....	449	Superficies ensemencées en	
Ravenelle. .... 364,	533	avoine en France . . . .	4
Réglementation de la vente		Superficies ensemencées en	
de l'avoine sur les mar-		avoine à l'étranger. 5 et	6
chés 540 à	548	Tallage .....	21
Relation nutritive .....	442	Tamiseurs calibreurs. . . .	378
Rendement .....	395	Tarares .... 362,	365
— en amandes. .... 283		<b>Tarsonemus spirifex</b> . . .	508,
Renoncule à feuille de pa-		Teigne des graines .....	522
tience .....	365	Teneur en matières digesti-	
<b>Renoncule-liseron</b> .....	365	bles .....	447
Repiquage .....	64	<b>Tylenchus devastatrix</b> . 503,	510
Rouille .....	516	— <b>tritici</b> .....	497
— couronnée .....	517	<b>Tinea granella</b> .....	522
— linéaire .....	517	Transpiration. ....	307
— tachetée .....	517	Trémie conique . . . . 421,	422
Sarrasin .....	475	Trieurs.....	362
Sauves. ....	534	— à alvéole .....	371
(Destruction des). 535 à	540	— aspirateur .....	372
Sécheresse .....	304	— diviseur . . . . 370,	378
Seigle .....	474	<b>Trisetum flavescens</b> . . . .	489
Sélection mécanique . . . .	338	Tussilage .....	528
— Méthodes anciennes . .	334	<b>Tussilago farfara</b> .....	528
— scientifique . . . . 334,	340	Usages de l'avoine .....	452
Sélections .....	334	<b>Ustilago carbo</b> .....	510
— individuelles. ....	343	— <b>segetum</b> .....	510
Selector .....	377	Vente de l'avoine .....	542
Semilles .....	382	Vents .....	308
Sénevé.....	534	Verse .....	492
		Virus contre les rongeurs . .	496



# TABLE DES TABLEAUX

	Pages
Nombre d'hectaresensemencés en France . . . . .	3,.....4
— à l'étranger . . . . .	5,.....6
Production à l'étranger. . . . .	5,.....6
— en quintaux en France . . . . .	.....9
Tallage . . . . .	.....20
Grosseur de la paille et hauteur . . . . .	.....27
Avoine grise d'hiver . . . . .	.....32
Durée de la floraison . . . . .	.....49,.....51
Détermination des avoines blanches à grain d'orge . . . . .	.....78
Caractères des avoines à grain d'orge. . . . .	.....79
Caractères des avoines blanches à grain moyen. . . . .	100, 101
à glumes. . . . .	107, 108
Caractères et détermination des avoines blanches à petit grain 123, 124	
— unilatérales 133 à 135	
A grain jaunâtre. . . 146 A 948	
— jaune. . . 170 à 172	
paniculées à grain coloré	203 5 205
Détermination des avoines noires unilatérales . . . . .	215
Principales espèces du genre <b>Avena</b> . . . . .	248, 298, 299
Couleurs normales du grain et leurs variations . . . . .	254, 255
Longueurs maximales et minimales des grains externes . . . . .	263
Poids des grains externes. . . . .	264
Avoines <b>aristées, semi-aristées</b> , mutiques . . . . .	274
Baguette du grain . . . . .	282
Rendement en amande . . . . .	283, 285, 286
Détermination de la pureté des avoines . . . . .	294, 295
Caractères du grain des avoines françaises . . . . .	297
Rapport de la semence à la récolte . . . . .	387
Production de 1815 A 1926 . . . . .	400
Rendement en grain de 1815 à 1926 . . . . .	401
Rendement en grain et en paille par département . . . . .	402, 403
Rendement comparatif . . . . .	404
Poids moyen de l'hectolitre . . . . .	405
Composition de l'avoine . . . . .	439, 445, 448. 466

# TABLE DES MATIÈRES

	Pages
CHAPITRE. I. — Généralités. — Importance de la production. —	
Conditions climatiques. — Principales es-	
pèces agricoles	à 14
II. — Avoine commune. — Structure de l'amande. —	
Appareil végétatif. — Des poils et des cils. —	
Structure comparée des avoines unilatérales	
et paniculées. — Structure des épillets. —	
Floraison. — Désarticulation des grains.	
Formes du grain. — Champs d'expériences.	
— Champs d'amélioration	15 à 87
III. — Description des principales variétés d'avoines	68 à 249
IV. — Étude du grain des avoines cultivées en France	250 à 296
V. — Étude générale d u genre <i>Avena</i>	297 à 300
VI. — Culture des avoines. — Climat. — Latitude. —	
Altitude. — Froid. — Sécheresse. — Cha-	
leur. — Humidité. — Transpiration. —	
Vents. — Pluies. — Orages. — Grêles. —	
Assolements. — Sols favorables. — Prépa-	
ration du sol	301 à 320
VII. — Fumure de l'avoine	321 à 333
VIII. — Sélection. — Méthodes anciennes. — Sélection	
scientifique. — Hybridations.	334 à 361
IX. — Nettoyage de l'avoine. — Impuretés. — Ta-	
rares. — Tricurs. — Brossage. — Calibrage.	
— Épointage. — Décorticage	362 à 381
X. — Semailles. — Quantités à employer à l'hectare.	382 à 390
XI. — Moisson. — Rendement et production. —	
Poids de l'hectolitre	391 à 406
XII. — Contrôle de la qualité, de la quantité, de la	
consommation. — Poids absolu. — Poids	
volume	407 à 429
XIII. — Constitution, composition et usages de l'avoine.	
Relation nutritive. — Coefficient de digesti-	
bilité. — Rations, — Modes d'emploi. —	
Succédanés de l'avoine. — Paille d'avoine.	
— Menue-paille. — Avoine entière pour four-	
rage	430 à 489

CH. PITRE XIV. — Accidents et maladies des avoines. — Coulure. — Échaudage. — Verse. — Ennemis de l'avoine. — Mulots et campagnols. — An- guillule. — Cecydomie. — Chlorops. — Avoi- nes vrillées. — Maladies cryptogamiques. — Charbon. — Rouille. — Charançon. — Alucite. — Teigne	490 à 523
XV.-- Les herbes nuisibles et leur destruction. — Chiendents. — Liseron. — Pas d'âne. — Tus- silage. — Presles. — Coquelicots. — Nielle. . — Centaurée. — Anthémis. — Matricaires. — Ravenelle. — Moutarde Sanves)	524 5 541
SUPPLÉMENT. — Renseignements succincts sur la vente des avoines.	542 5 548

---

---

IM PRIM ERIE **BERGER-LEVRAULT**. NANCY-PARIS-STRASBOURG .— 1927

---



.....  
· IMP. BERBER · LEVRAULT ·  
NANCY · PARIS · STRASBOURG  
.....