

1 zygote à 28 et à 42 chromosomes	5 zygotes à 32 et à 38 chromosomes.
2 zygotes à 29 et à 41 id.	6 id. à 33 et à 37 id.
3 id. à 30 et à 40 id.	7 id. à 34 et à 36 id.
4 id. à 31 et à 39 id.	8 id. à 35 chromosomes.

MATSUMURA (428<sup>3</sup>, 428<sup>4</sup>, 428<sup>5</sup>), au cours de ses nombreuses recherches cytologiques sur des hybrides *pentaploïdes*, a souvent observé, avec d'autres expérimentateurs, des écarts assez grands entre les nombres trouvés et calculés, entre la courbe théorique de fréquence et les courbes réellement enregistrées ; il s'agit d'une certaine *déviatiou*, vers la droite, du sommet des courbes et d'*aplanissement* de celles-ci. C'est ainsi que l'analyse cytologique d'une F2 de 675 individus, provenant d'un croisement *T. polonicum* x *spelta*, a donné les résultats suivants :

Nombre chromosom.	Nombre d'individus	Nombre chromosom.	Nombre d'individus
28	16	3 <sup>6</sup>	8i
29	18	37	77
3 <sup>0</sup>	3 <sup>6</sup>	3 <sup>8</sup>	75
31	37	39	60
3 <sup>2</sup>	47	4 <sup>0</sup>	4 <sup>2</sup>
33	50	4 <sup>*</sup>	16
34	4 <sup>8</sup>	4 <sup>2</sup>	5
35	67		

La fréquence des divers nombres chromosomiques correspond donc assez bien à la répartition d'après le hasard (1) ; la courbe montre cependant une certaine *asymétrie*, par suite d'un glissement du sommet vers la droite, le groupe des plantes à 36-42 chromosomes étant sensiblement plus nombreux que celui des plantes à 28-34 chromosomes. Chez des F2 issues de croisements *T. durum* X *vulgare*, il y eut, au contraire, un léger excès de plantes à nombre chromosomique moins élevé. Plusieurs faits ont été observés qui peuvent expliquer ces écarts : élimination d'un nombre plus élevé d'univalents lors des croisements *durum* X *vulgare* que chez les hybrides *polonicum* x *spelta*, meilleur comportement des grains de pollen de 18 à 21 chromosomes que de ceux de 14 à 17 (2), avec une « léthalité » *zygotique* plus prononcée clans le groupe de « diminution », difficulté et même impossibilité de germination chez les graines à albumen déficitaire, mal équilibré, (généiteur à nombre chromosomique faible X généiteur ♂ à nombre chromosomique élevé) (3), et cela principalement dans les croisements *polonicum* x *spelta*. Ce sont

(i) Les cas nombreux d'élimination d'un certain nombre de plantes à nombres chromosomiques *intermédiaires*, signalés par divers auteurs, semblent reposer sur le trop petit nombre d'individus constituant les F2 analysées.

(2) Cette différence de comportement ne s'est pas entièrement réalisée dans certains croisements *durum* x *vulgare*.

(3) Voir plus loin, ainsi que pp. 140 à 144. Cette léthalité *zygotique* joue principalement dans les croisements *polonicum* x *spelta*.

encore ces divers facteurs, auxquels il faut ajouter l'élimination de zygotes à combinaisons chromosomiques stériles (1), qui amènent l'*aplanissement* des courbes (MATSUMURA). Cette élimination, jointe à la « léthalité » zygotique des embryons à ± 35 chromosomes, joue également un rôle prépondérant dans l'apparition de courbes bimodiales (à deux sommets) après certains croisements *T. durum* x *vulgare*.

Les *rétrocroisements* (2) d'un des géniteurs avec la FI, fournissant le pollen (*dicoccum*, *polonicum*, *spelta* ♀ x F<sub>1</sub> ♂) (MATSUMURA, 428<sup>1</sup> et 428<sup>2</sup>), ont confirmé l'exactitude des conclusions antérieures de plusieurs auteurs concernant le fait que ce sont les grains de pollen à 14 et à 21 chromosomes (grains *euploïdes*), qui — ceux à 21 plus encore que ceux à 14 — jouent un rôle prépondérant dans le processus de fécondation des hybrides *pentaploïdes*, le pouvoir fécondant des grains de pollen à nombres chromosomiques intermédiaires (grains *aneuploïdes*) étant beaucoup moins élevé.

Alors que le dénombrement des chromosomes dans les hybrides issus de croisements *directs* montre, généralement, une concordance très poussée avec la courbe théorique, il n'en est plus de même dans les « *Zertationskreuzungen* », où l'on trouve, le plus souvent, un grand excès de chromosomes *euploïdes* (14 et 21) (MATSUMURA, 428<sup>3</sup>) et des nombres qui s'en rapprochent, avec, comme nous venons de le voir, une vitalité plus prononcée des gamètes à nombre de chromosomes élevé.

Voici, à ce sujet, quelques données numériques obtenues par MATSUMURA (428<sup>4</sup>), dans des « *rétrocroisements* » effectués en vue de déterminer la fréquence des divers nombres chromosomiques des grains de pollen, chez l'hybride *T. polonicum* x *spelta* :

« <i>Rétrocroisements</i> »	% d'individus résultant de la fécondation par des grains de pollen à							
	14	15	16	17	18	19	20	21 chromos.
<i>T. spelta</i> x F <sup>1</sup> (1935)	12 %	8	3	3	5	6	25	38
<i>T. spelta</i> x F <sup>1</sup> (1936)	9	7	3	3	6	13	23	36
<i>T. polonicum</i> x F <sup>1</sup> (1935)	16	7	2	1	5	13	20	36
<i>T. polonicum</i> x F <sup>1</sup> (1936)	30	10		1	8	15	11	18

Il résulte de ce tableau, que les grains de pollen *euploïdes* ont à leur actif 195 fécondations, sur un total de 400, soit 48,7%, valeur qui s'accroît à 68,5%, si on comprend parmi les *euploïdes*, les microspores à 20 chromosomes. Si nous comparons, d'autre part, le pouvoir fécondant des grains de pollen à 21 et à 14 chromosomes, pour les trois premiers croisements, nous remarquerons que les grains de pollen à 21 chromosomes effectuent *trois* fois plus de fécondations que ceux à 14 ; à ce point de vue, le quatrième croisement

(1) Voir plus loin, ainsi que pp. 138 à 140.

(2) « *Zertationskreuzungen* » des cytologistes japonais.

constitue une exception, les microspores à 21 chromosomes ayant montré un pouvoir fécondant sensiblement moindre que celles à 14 chromosomes. Vu la concordance entre les résultats obtenus en 1935 et en 1936, pour le croisement *spelta* X Fi, et en 1935, pour le croisement *polonicum* X Fi, les données anormales de 1936, en ce qui concerne ce dernier, doivent être attribuées, d'après MATSUMURA, à une influence sélective, dont la cause nous échappe, exercée par les oosphères à 14 chromosomes de *T. polonicum* sur les gamètes mâles à 14 chromosomes.

Quand, précédemment, nous avons fait l'étude préliminaire des hybrides pentaploïdes, nous avons exposé, pp. 138 à 140, les théories de KIHARA (414) et de WATKINS (481) concernant les combinaisons fertiles et les combinaisons stériles dans les groupes dits d'accroissement et de diminution. Ces vues si intéressantes ont été confirmées, par après, par JENKINS et THOMPSON (406<sup>2</sup>), STEVENSON (461<sup>2.3</sup>), MORIYA (437<sup>2</sup>) et, plus récemment encore, par MATSUMURA (428<sup>5</sup>) (1937), d'après les résultats de divers rétrocroisements des Fi pentaploïdes avec leurs géniteurs, et vice-versa.

Dans les F2 issues des Fi à 35 chromosomes (hybrides pentaploïdes), F2 qui comptent de 28 à 42 chromosomes (1), MATSUMURA cite comme étant des combinaisons chromosomiques fertiles, dans le groupe dit de « diminution » (noyaux comportant de 28 à 34 chromosomes) :  $14^2$  (14 bivalents, soit un des géniteurs),  $14^2 + 1^1$ ,  $14^2 + 2^1$ , ...  $14^2 + 6^1$ , toutes combinaisons qui, au cours des générations ultérieures, montreront des réversions vers le géniteur tétraploïde (groupe du *dicoccum*), à 28 chromosomes. Et, dans le groupe dit d'« accroissement » (36 à 42 chromosomes) :  $15^2 + 6^1$ ,  $16^2 + 5^1$  (2),  $17^2 + 4^1$

$20^2 + 1^1$  (l'autre géniteur), toutes combinaisons qui, au cours des descendance successives, montreront une réversibilité accrue vers le géniteur hexaploïde (groupe du *spelta*), à 42 chromosomes. Toutes les combinaisons ci-dessus sont fertiles, parce que, d'après la loi de WATKINS (p. 138), ou bien, aucun des 7 extra-chromosomes du groupe *spelta* [génome D (= C)] n'est présent à l'état bivalent (ex.,  $14^2 + 2^1$ ), ou bien que, si un ou plusieurs de ces extra-chromosomes sont présents, à l'état bivalent, la totalité de ces 7 chromosomes se trouvent dans les combinaisons (ex.,  $17^2 + 4^1$ , formule chromosomique qui se décompose comme suit :  $14^2 + 3^2 + 4^1$ ). Voici d'autre part, tout un groupe de combinaisons stériles, parce que, tout en renfermant à l'état bivalent, un ou plusieurs extrachromosomes du génome *spelta*, elles ne possèdent pas la totalité des 7 chromosomes de ce génome :  $15^2$ ,  $15^2 + 1^1$ , ...  $15^2 + 5^1$ ;  $16^2$ ,  $16^2 + 1^1$ , ...  $16^2 + 8^1$ ;  $17^2$ ,  $17^2 + 1^1$ ,  $17^2 + 2^1$  (3),  $17^2 + 3^1$ ;  $18^2$ ,  $18^2 + 1^1$ ,  $18^2 + 2^1$ ;  $19^2$ ,  $19^2 + 1^1$ ;  $20^2$ .

A l'intérieur même du groupe des combinaisons chromosomiques fertiles,

(1) Par suite de la fusion de gamètes mâles et femelles, dont les noyaux renferment 14 (les 14 partenaires des 14 bivalents + 0 univalent), 15 (14 partenaires des  $14^2 + 1$  univalent), ... 21 chromosomes (24 partenaires + 7 univalents).

(2) Soit 37 chromosomes :  $y 16 + \delta 21$  ou  $(14 + 2) + \delta (14 + 2 + 5)$  ou  $16 + 5 + 1$ .

(3) Soit  $34 + 2$ , ou 30 chromosomes, se décomposant comme suit :  $(14 + 3) + [(14 + 3) + 2]$   $17 + 2^1$ .

la fertilité augmente, ou diminue, avec l'augmentation du nombre des extra-chromosomes *spelta* (= *vulgare*) et du nombre total des chromosomes, d'après qu'il s'agit du groupe d'accroissement (1) ou de diminution, une combinaison fertile à 40 chromosomes étant, p. ex., moins fertile qu'une à 42 chromosomes, alors qu'une combinaison à 28 chromosomes sera plus fertile qu'une autre à 30 chromosomes (voir pp. 139-140) (MATSUMURA, 428<sup>o</sup>) ; chez les combinaisons chromosomiques *plus ou moins stériles*, la fertilité diminue avec la diminution du nombre de bivalents ; enfin, à égalité de nombres chromosomiques, l'augmentation de la fertilité coïncide avec celle du nombre de chromosomes univalents.

Nous avons déjà étudié précédemment (pp. 140-144) l'influence exercée par des albumens chromosomiquement mal équilibrés sur le pouvoir germinatif des graines, chez les hybrides pentaploïdes. Quand le géniteur maternel est un froment du groupe *spelta*, la fusion du deuxième gamète mâle du groupe *dicoccum* (AB) avec le noyau diploïde du sac embryonnaire du groupe *spelta* (AABBDD ou AABBCC) donne lieu à la formation d'un albumen, dont les noyaux cellulaires compteront 56 chromosomes [ $\text{♀}$  (21 + 21) -I-  $\text{♂}$  14], de constitution génomatique  $3(\text{AB}) + 2\text{D}$  (ou  $2\text{C}$ ) ; un tel croisement produira peu de graines, mais des graines à albumen bien équilibré, bien pleines et germant normalement ; au contraire, après le croisement inverse, où un froment du groupe *dicoccum* joue le rôle de géniteur maternel, la fertilité sera des plus satisfaisante, mais les noyaux de l'albumen ne possédant qu'un lot de 49 chromosomes [ $\text{♀}$  (14 + 14) +  $\text{♂}$  21], à constitution génomatique :  $3(\text{AB}) + \text{D}$  (ou  $\text{C}$ ), les graines à réserve nutritive mal équilibrée, seront ridées, ratatinées et germeront mal. Des études embryologiques ont montré que les albumens hybrides à 56 chromosomes (géniteur  $\beta$  *dicoccum*) ont une croissance plus rapide que ceux à 49 chromosomes (géniteur  $\alpha$  *spelta*) (WAKAKUWA, 478<sup>3</sup> et 478<sup>4</sup>). BOYES et THOMPSON (399a) ont observé, eux aussi, que les anomalies nucléaires et protoplasmiques de l'albumen sont beaucoup plus rares quand le géniteur maternel appartient à la série du *spelta* ; l'incompatibilité éventuelle entre les géniteurs se manifesterait, tout au plus, par la cessation plus précoce du développement de l'*albumen*. Quant au développement de l'*embryon*, celui-ci montre moins de dépendance que l'*albumen*, vis-à-vis du nombre chromosomique du géniteur maternel.

Les recroisements des Fi, alternativement avec l'un ou l'autre géniteur, ont permis à MATSUMURA (428<sup>s</sup>, 428<sup>a</sup>) d'établir les règles suivantes :

La grandeur, la plénitude des graines s'accroissent avec la diminution du nombre des chromosomes *spelta* (2) dans les croisements Fi X pollen *dicoccum* (2), avec l'augmentation de ce nombre, lors des croisements *spelta* (2) x pollen Fr.

---

(1) MATSUMURA signale cependant que, après un croisement *T. polonicum* X *spelta*, la fertilité du groupe à 34 chromosomes, sensiblement plus grande que celle du groupe 33, se montra cependant beaucoup moins élevée que celle du groupe à 35 chromosomes, à génome D (= C) complet.

(2) Il est bien entendu qu'ici, comme précédemment et comme plus loin encore, ces.

D'autre part, les croisements *dicoccum* X pollen Fr et Fi X pollen *spelta* produisent un nombre élevé de petits grains ridés, à faculté germinative très réduite. Le caractère « ridé » de l'albumen sera d'autant moins accentué que le nombre de chromosomes du génome D (= C) sera plus petit lors du croisement *dicoccum* x pollen Fi, ou plus grand, quand il s'agit du croisement Fi X pollen *spelta*.

Voici, extraits des travaux de WAKAKUWA (478<sup>a</sup>, 478<sup>b</sup>), deux tableaux et des conclusions, qui résument et complètent les données exposées dans le paragraphe ci-dessus, concernant la formation et le développement ultérieur de la graine chez *Triticum*, en rapport avec le nombre chromosomique et la constitution génomatique de l'albumen et de l'embryon.

Combinaisons hybrides	Chez l'embryon		Dans l'albumen		o-ee C., 10	.E nat 0
	0 d'.	Constitution génomatique	0 0	Co stitution génomatique		
♂ I × ♂ I (r)	14	2 A	21	3A	80	88
Croisement inverse (2)	14	2 A	21	3 A	93	88
♀ II × ♂ II	28	2 (AB)	42	3 (AB)	98	97
Croisement inverse	28	2 (AB)	42	3 (AB)	96	96
♀ III × ♂ III	42	2 (ABD)	63	3 (ABD)	86	100
Croisement inverse	42	2 (ABD)	63	3 (ABD)	87	97
♀ II × ♂ I	21	2 A + B	35	3 A + B	73	93
Croisement inverse	21	2 A + B	28	3 A + B	85	81
III × ♂ I	28	2 A + BD	49	3 A + 2(BD)	62	57
Croisement inverse	28	2 A + BD	36	3 A + BD	93	0
III X a II	35	2 (AB) + D	56	3(AB) + 2D	71	98
Croisement inverse	35	2(AB) + D	49	3(AB) + D	95	61

Combinaison hybride	Productivité	Morphologie de la graine	Pouvoir germinatif
Entre espèces de même no. chrom.	Bonne	Grain plein	Bon
♀ Petit no. chrom. X ♂ no. élevé	Bonne	Grain ridé	Moins bon ou mauvais
♀ no. chrom. élevé X ♂ petit no.	Moins bonne ou mauvaise	Grain plein	Bon

termes *spelta* et *dicoccum* ne désignent pas, limitativement, les espèces *Triticum spelta* et *dicoccum*, mais, respectivement, toutes les espèces du troisième groupe chromosomique (*T. vulgare*, *compactum*, *spelta*, etc.) et du deuxième groupe (*T. durum*, *turgidum*, *dicoccum*, etc.).

(r) Croisement entre deux espèces du groupe I (groupe du *monococcum*) ; p. ex. *T. aegilopoides* X *T. monococcum*.

(2) Ex. *T. monococcum* X *T. aegilopoides*.

*Conclusions* : 1) La germination est la meilleure, quand tous les génomes présents sont en condition *triploïde* dans l'albumen [3A, 3(AB), 3(ABD)].

2) Quand un *extra-génome* est présent dans l'albumen en condition *diploïde* [3A + 2B, 3(AB) + 2D, 3A + 2(BD)], la germination est meilleure que quand il n'y 'est qu'à l'état *haploïde* (3A + B, 3(AB) + D, 3A + BD).

3) La germination est plus faible quand il y a deux espèces d'extra-génomes dans l'albumen [3A + 2(BD), 3A + (BD)], que quand il n'y en a qu'un seul [3A + 2B, 3A + B, 3(AB) + 2D, 3(AB) + D].

Le développement de la graine hybride dépend à la fois de celui de *l'embryon* et de celui de *l'albumen*. Les différences observées quant au développement de *l'embryon*, dans les croisements réciproques, sont dues aux différences dans le rapport noyau mâle : oosphère, qui, normalement, est 1 : 1 ; s'il devient 1 : > 1, le développement de l'embryon est plus ou moins réduit. Les différences dans le développement de *l'albumen*, lors des croisements réciproques, dépendent des différences dans la constitution *génomatique* de celui-ci, constitution qui, elle, est due à la différence dans le rapport numérique entre le noyau mâle et le noyau du sac embryonnaire, rapport qui est, normalement, de 1 : 2 (1) ; si ce rapport devient 1 : > 2, le développement de l'albumen sera plus ou moins réduit.

Certains auteurs avaient émis une théorie qui prêtait une attention spéciale à ces graines *ridées*, comme étant porteuses des combinaisons factorielles les plus importantes au point de vue économique ; HARRINGTON et MARSHALL (405<sup>2,2</sup>), puis HARRINGTON seul (405<sup>2,1</sup>), ayant étudié, chez des hybrides issus de croisements *T. durum*, *dicoccum*, *persicum* X *T. vulgare* var. Marquis, les recombinaisons de caractères *vulgare* avec certains caractères du groupe à 28 chromosomes, et cela séparément chez des plantes provenant de graines ventruées, demi-pleines et de graines ridées, ont constaté que cette théorie n'était pas exacte. Dans des populations hybrides suffisamment riches en individus, on peut rencontrer toutes les combinaisons de caractères, et cela indépendamment de la nature de la graine ; si les plantes venues de graines ridées, réunissaient, en moyenne, plus de caractères *vulgare* que les deux autres groupes, il y avait cependant à cette règle des exceptions importantes ; c'est ainsi e. a. que la combinaison *persicum* x Marquis n'a produit que très peu de type s *vulgare*.

Après ces observations qui sont plutôt d'ordre général, voici encore quelques particularités cytologiques, ayant trait à des croisements déterminés.

*T. polonicum* X *spelta*. — Après un croisement *polonicum* x *spelta*, effectué par KIHARA et WAKAKUWA (417<sup>1,1</sup>), apparurent quatre plantes naines, à 40 chromosomes, à chacune desquelles manquait une paire chromosomique du génome D ; les premières descendances accusèrent un haut degré de stérilité, mais, plus tard, se montrèrent, chez trois d'entre elles, quelques plantes

---

(1) Noyau mâle *haploïde*, noyau du sac embryonnaire *diploïde* (issu de la fusion de deux noyaux polaires) (Voir p. 141 et fig. 24 de la p. 142).

entièrement fertiles, à 42 chromosomes, dont le nombre s'accrut de génération à génération, les dernières descendance étant *presqu'entièrement* composées de plantes normales. Les résultats de *rétrocroisements* de celles-ci avec le géniteur *spelta* laissèrent supposer que les *deux* nouveaux chromosomes provenaient probablement du génome A ou B et que c'étaient eux qui prenaient part à la formation des *trivalents*, qui apparaissaient de temps à autre dans les noyaux *gamétiques* de ces plantes.

Au cours de leurs recherches, KIHARA et WAKAKUWA avaient observé (voir plus haut) que des *recroisements* d'hybrides *pentaploïdes* avec l'un ou l'autre de leurs géniteurs donnaient des résultats différents, d'après que ce géniteur appartenait au groupe II ou III ; à la suite de nouveaux *rétrocroisements* (*T. polonicum x spelta*) x *polonicum* et *spelta*, les deux *cytologistes* japonais (4179-935) observèrent, exceptionnellement, des résultats identiques, quelque fût le géniteur paternel, *polonicum* ou *spelta*. Dans les descendance de ces croisements, furent d'ailleurs trouvées *trois* plantes à nombres chromosomiques inattendus : 1 plante à 32 chromosomes, après F1 X *spelta*, 2 individus, l'un à 38, l'autre à 48 chromosomes, après F1 X *polonicum*, ce dernier issu probablement de la fécondation d'une oosphère non réduite à 34 chromosomes.

En 1937, MATSUMURA (4287) a signalé, après un *rétrocroisement* (*T. polonicum x spelta*) x *polonicum*, l'apparition de *deux* plantes, toutes deux à 36 chromosomes, mais à garnitures chromosomiques différentes, la grande majorité des noyaux de la première (no 28) montrant, à la métaphase I,  $14^2 \times 8^1$ , et ceux de la seconde (no 85),  $15^- + 6^+$  ; la *fertilité* d'épis isolés étaient nettement plus élevée chez cette dernière, mais les graines de la première montraient une meilleure faculté germinative, tout en donnant une descendance dont plusieurs plantules moururent ou restèrent naines ; quant aux nombres chromosomiques, la descendance de la plante no 28 réunissait des individus de 29 à 39 chromosomes avec plus de plantes à 29-33 chromosomes que de 34 à 39 et celle de la plante n° 85 comportait des plantes à 29-42 chromosomes (1), avec une légère prédominance de noyaux à 36-42 chromosomes.

*T. vulgare x durum, dicoccum.* — Dans les F5-6-7 de divers croisements entre *T. vulgare* (Marquis, Hope, R. L. 729) et *T. durum* (Jumillo), LOVE (4213-1938) dénombra 336 plantes « *vulgoïdes* » (se rapprochant beaucoup de *T. vulgare*), parmi lesquelles 12 à 28 chromosomes ( $3,6\%$ ) · 3 à  $3^8$  ( $0,9\%$ ) ·  $2^7$  à 39 ( $8\%$ ) ·  $5^0$  à  $4^0$  ( $15\%$ ),  $9^8$  à  $4^1$  ( $29\%$ ), 140 à  $4^2$  ( $41,6\%$ ) et 6 à 43 chromosomes (1,8%) (2). Le nombre de *cinèses* plus ou moins anormales fut rela-

---

(1) Comme la combinaison chromosomique la plus fréquente à la métaphase I de la plante n° 85, était celle de 15 bivalents, plus 6 univalents ( $15^- + 6^+$ ), on ne devait s'attendre qu'à une descendance comptant de 30 à 42 chromosomes ; MATSUMURA attribue l'apparition d'individus à 29 chromosomes, à l'union d'un gamète mâle à 25 chromosomes avec une oosphère qui, par suite de l'élimination d'un (unité, ne comptait que 24 chromosomes.

(2) Je n'ai pu trouver l'explication donné par LOVE à cette apparition d'un chromosome supplémentaire.

tivement peu élevé : 14 divisions montrèrent des bivalents hétéromorphes, 14 autres un groupement trivalent, ro un complexe tétravalent, 8 une formation annulaire, 3 des fragmentations, 1 noyau possédait 2 trivalents et 2, 2 tétravalents. Exception faite pour quelques individus, chez lesquels, à la suite d'enjambements chromosomiques, il s'était produit des réajustations chromosomiques, ce furent, naturellement, les plantes à 42 chromosomes qui représentèrent le mieux le vrai type *vulgare*.

Chez une de ces plantes à 42 chromosomes, LOVE (421<sup>3</sup>) a observé le fait curieux de la juxtaposition de deux cellules-mères polliniques, à nombres chromosomiques anormaux, une à 23, l'autre à 61 chromosomes, au lieu de 42. LOVE explique ce voisinage par l'absence de la formation d'une membrane cellulaire, après une des divisions préparatoires à la constitution des cellules-mères, absence qui aurait ainsi amené la formation d'une cellule à 84 chromosomes ; celle-ci, par une division irrégulière, aurait donné naissance à deux cellules-mères voisines, à nombres chromosomiques, dont la somme était égale à 84 (23 + 61).

JAKIMOVA (406<sup>4</sup>-1938) signale la présence de 20<sup>2</sup>  $\varnothing$ <sup>1</sup>, au lieu de 14<sup>2</sup> + 71, à la cinèse réductionnelle de 4 FI, à fertilité élevée, issues du croisement *T. durum* var. *hordeiforme* (de l'île de Chypre) x *T. vulgare* var. *erythrospermum* (des Indes) ; ce nombre élevé de bivalents peut s'expliquer par l'appariement des 28 chromosomes *durum* (= 14<sup>2</sup>) et de l'autosindèse de 12 *vulgare* (= 6<sup>2</sup>) ; ajoutons que la F2 se distinguait par une grande fluctuation de la durée de végétation, de 75 à 145 jours.

D'après les observations faites par ARNASON (392<sup>1</sup>-1938) à la suite des rétrocroisements (*T. vulgare* x *durum*) X *vulgare* et (*T. vulgare* X *dicoccum*) X *vulgare*, les divers caractères qui peuvent apparaître chez les descendants, à n = 14 et n = 21 chromosomes, des recroisements d'un hybride pentaploïde avec l'un ou l'autre géniteur, se répartissent entre trois groupes. Un premier groupe réunit les caractères *dicoccum* qui peuvent s'extérioriser chez les descendants à 21 chromosomes, issus des rétrocroisements (II x III) x III et les caractères *vulgare* qui apparaissent chez les descendants à 14 chromosomes des croisements II x III ; les « déterminants » de ces caractères doivent être localisés dans les génomes A et B, communs aux froments à 14 et à 21 chromosomes. Un deuxième groupe rassemble les caractères qu'on ne voit jamais apparaître, ni chez les formes *vulgare* des plantes de disjonction à 14 chromosomes, ni chez les formes *dicoccum* de celles à 21 chromosomes ; ces caractères sont portés par le génome C. Il existe aussi des caractères qu'on ne voit jamais s'extérioriser chez les formes *vulgare* des descendance hybrides à 14 chromosomes, mais qui peuvent se révéler chez les formes *dicoccum* ou des formes plus ou moins intermédiaires des descendance hybrides à 21 chromosomes ; ce troisième groupe est dû à une influence réciproque des facteurs portés par les génomes de base A et B et le génome complémentaire C.



*Les hybrides pentaploïdes et l'hérédité.*

SAPÉHIN (452<sup>n</sup>-1937) n'a pu observer, que dans des cas très rares, une disjonction mendélienne des formes parentales, au cours des F2-3 d'un hybride *T. durum* X *vulgare* (1), un grand nombre de types homozygotes apparaissant déjà dès la F2. Il attribue ces disjonctions anormales à des causes multiples : rapidité inégale, à la Fi, de l'allongement, à travers le style, des tubes polliniques provenant des divers types de grains de pollen, intervention de facteurs léthaux affectant certaines combinaisons, présence de gènes spécifiques dans le lot des *extrachromosomes*, répartitions anormales des bivalents et des 7 chromosomes *vulgare* au cours de la *sporogénèse*.

Nous avons déjà, précédemment, étudié en détail (pp. III-132), la *transmission* héréditaire de certains caractères importants, lors des croisements entre les groupes II (du *dicoccum*) et III (du *spelta*). A la suite de ses observations récentes sur les hybrides *pentaploïdes*, MATSUMURA est arrivé à la conclusion attendue que si les caractères envisagés se trouvent dans les génomes A et B, l'hérédité sera simple et indépendante du nombre chromosomique ; il n'en sera plus de même dans le cas où ces caractères se trouvent dans le génome D (= C) ; la transmission héréditaire en sera alors complexe. MATSUMURA conseille d'utiliser, pour ces études, non pas les F2 des croisements directs, où se confondent les combinaisons fertiles et stériles, mais es plantes issues des *retrocroisements* F2 X les géniteurs, plantes qui appartiendront toutes à des combinaisons fertiles. Il serait également intéressant de rechercher des descendance d'hybrides *pentaploïdes*, à 29 chromosomes ( $28^2 + ii$ ), possédant donc seulement un des y *extrachromosomes* ; en les comparant avec des individus à 28 chromosomes, où il n'y a que des chromosomes A et B, il sera possible d'étudier l'influence exercée par cet unique chromosome D sur les caractères envisagés.

En ce qui concerne plus spécialement certains caractères déterminés, MATSUMURA (428<sup>a</sup>, 428<sup>a</sup>, 428<sup>nt</sup>-1936), après analyse de plusieurs centaines de *retrocroisements* d'hybrides, *T. polonicum* var. *vestitum* X *T. spelta* var. *Duhamelianum* avec leurs géniteurs *polonicum* et *spelta*, a établi les relations entre les nombres chromosomiques et le caractère « *Présence ou absence de moelle dans le chaume* D. Les plantes à <sub>35-42</sub> chromosomes, issues des *retrocroisements* avec *T. spelta*, ont toutes montré un chaume creux ; parmi la descendance des *retrocroisements* avec *T. polonicum*, descendance comportant des plantes à 28-35 chromosomes, le, individus à 28 chromosomes avaient tous une tige pleine ou à lumière très étroite, ceux à 35 chromosomes, un chaume creux et, chez les plantes à nombres chromosomiques intermédiaires (29 à <sub>34</sub> chromosomes), le pourcentage de tiges pleines allait en décroissant avec l'*augmentatinn* du nombre chromosomique. Les plantes à paille pleine appartiennent donc au groupe de « diminution » ou représentent des combinaisons stériles. A la suite de ces observations, MATSUMURA admet la *présence*

---

(1) SAPÉHIN, à propos de ce croisement, signale l'importance de certaines combinaisons *durum* X *vulgare* en vue de la création de variétés améliorées (voir aussi p. 190).

dans un chromosome du génome D, d'un facteur principal déterminant le caractère « paille creuse ».

D'autres caractères, e. a. *la présence ou l'absence d'arêtes* ou de *pubescence aux nœuds du chaume*, la *longueur des glumelles*, ont une hérédité complètement indépendante du nombre chromosomique ; leurs gènes doivent donc être localisés dans les génomes A ou B (MATSUMURA. 428<sup>a</sup>, 428<sup>b</sup>). Il existe une *liaison* factorielle entre la présence d'arêtes et celle d'une pubescence nodale, avec 28,5 % de « *CROSSING-OVER* » ; ces deux caractères sont donc déterminés par des *facteurs* localisés dans un même chromosome. Il a été, d'autre part, établi que le facteur P (longueur des enveloppes florales) inhibe plus ou moins le développement des arêtes et de la pubescence.

*Intérêt pratique des croisements interspécifiques de froment (r).*

Nous avons vu, à maintes reprises, que le croisement entre espèces de froment possédant le *même nombre chromosomique* est la méthode courante d'amélioration de cette céréale si importante au point de vue de la panification, et cela surtout pour les croisements entre variétés de *T. vulgare*. La technique des croisements entre espèces et variétés *homochromosomiques* est aisée et réussit très bien dans les deux directions, les Fi sont entièrement fertiles, leurs *cinèses réductionnelles* sont normales, ainsi que les disjonctions à la F<sub>2</sub>.

Il n'en est plus de même quand il s'agit de croisements entre espèces à nombres chromosomiques différents (EHLER, 537<sup>2</sup>), où les Fr sont toujours plus ou moins stériles et les *cinèses réductionnelles* toujours plus ou moins anormales ; d'ailleurs, ces hybridations entre géniteurs *hétérochromosomiques* réussissent plus *difficilement*, surtout quand les géniteurs appartiennent à des groupes très éloignés, comme le *T. monococcum* et le *vulgare*. Nous avons déjà vu que chez les hybrides *pentaploïdes* (groupe du *dicoccum* X groupe du *spelta-vulgare*), où la fertilité n'est que de 10 à 30%, le croisement « froment à 14 chromosomes (X froment à 21 chromosomes (♂) réussit plus aisément que le croisement réciproque et se montre plus *fertile*, mais qu'en revanche les graines hybrides provenant du croisement 21 (♀) X 14(♂) germent mieux. L'intérêt pratique de ces hybrides *pentaploïdes* réside principalement dans la possibilité d'ajouter aux formes *vulgare* quelques propriétés physiologiques intéressantes au point de vue pratique, propriétés appartenant en propre à la série de l'Amidonnier, e. a. la précocité, la résistance aux maladies et à la sécheresse, ainsi que la qualité du grain ; mais, devant la grande rareté de ces combinaisons de choix, il faudra posséder un très grand matériel de départ.

Quant aux hybrides tri- et tétraploïdes (Engrain X groupe de l'Amidonnier ou du Froment ordinaire), leur réalisation est déjà beaucoup plus *difficile* (2) et la fertilité n'y est plus, respectivement, que de 10 et de 3.4 % ; quoique, théoriquement, il serait très intéressant d'incorporer aux *vulgare*, l'immunité

---

(1) Cf. pp. 189-190.

(2) Le croisement avec l'Engrain comme géniteur maternel réussit, généralement, mieux que le croisement réciproque.

ou la très grande résistance de l'Engrain à la généralité des maladies, pratiquement, on n'a encore guère obtenu de résultats utilisables ; la meilleure technique serait l'utilisation patiente de **rétrocroisements** des hybrides avec l'un ou l'autre géniteur.

### III. Croisements **intergénériques**.

#### A. *Triticum* X *Haynaldia* (I).

En 1929, TSCHERMAK (473) réussissait le croisement *T. turgidum, durum* et *spelta* (♀) × *T. villosum* (♂), devenu depuis *Haynaldia villosa* ( $n = 7$ ,  $2n = 14$ ). Quoique la FI se montra normalement stérile, quelques graines purent néanmoins être obtenues ; les hybrides, à épis à rachis fragile (caractère parental dominant), se reconnaissaient immédiatement à la présence de la pubescence typique « *villosum* » (séries de longs poils ou soies à la nervure dorsale ou carène de certaines **glumelles** inférieures, spécialement à celles de la troisième fleur de l'épillet).

(EHLER (<sup>5373-1</sup>1934) signale que toutes les espèces de *Triticum* se laissent féconder par le pollen de *Haynaldia*, avec une fertilité de 1-2% ; à la FI, la plupart des caractères se montrent plus ou moins intermédiaires, quelques caractères *Triticum* et de rares caractères *Haynaldia* étant cependant nettement dominants ; le pollen de ces FI est le plus souvent stérile, le **rétrocroisement** avec un des géniteurs accusant une fertilité de 0.06%. Le génome spécial de *Haynaldia villosa*, c. A. d. le génome Y (= H de certains auteurs) n'est pas homologue avec un des génomes A, B, C de *Triticum*.

SANDO (4502-1935) observe, lui aussi le caractère intermédiaire, prépondérant, mitigé dépendant par certaines dominances, de la FI, après des croisements *T. aegilopoides, dicoccoides, dicoccum, Timopheevi, durum, polonicum, turgidum, Secale fragile* (2) x *Haynaldia villosa* (la fécondation, par du pollen de *Haynaldia*, des *Triticum* du groupe *spelta*, n'a pas donné de résultat). Toutes les FI se montrèrent stériles, avec une seule exception : *T. turgidum* var. *Alaska* x *H. villosa* montra, aux FI-2-3, une fertilité croissante de 3.8, 29.7 et 58.5% ; ajoutons qu'aucune disjonction ne se révéla au cours de ces générations et que, par conséquent, il s'agit vraisemblablement d'**amphidiploïdes**, par additions chromosomiques (voir p. 162, 176 et suiv., ainsi que plus loin).

#### B. *Triticum* x *Secale*.

Dans la première partie de cet ouvrage, nous avons déjà passé en revue (pp. 150-162), les principaux résultats des recherches morphologiques et cytologiques sur les croisements entre Froment et Seigle, depuis les premiers essais

---

(i) *Triticum villosum* Bieb. = *Haynaldia villosa* Schur, herbe annuelle de la Méditerranée, à glumes bi-carénées et à longue pubescence soyeuse sur les nervures.

(2) *S. fragile* Bieb. = *Trit. fragile* Link, graminée xérophytique des steppes sableuses. de la grande plaine hongroise, de la Russie S. et de l'Asie min., à glumes longuement aristées.

de WILSON en 1875 jusqu'aux analyses chromosomiques de KATTERMANN en 1934 ; le lecteur trouvera ci-dessous un exposé complémentaire des investigations les plus récentes concernant les hybridations *Triticum x Secale*.

KAGAWA et CHIZAKI (572<sup>3</sup>) ont publié, en 1934, les résultats cytologiques de tout un ensemble de croisements Froment X Seigle. Après un croisement *T. compactum* (n = 21) x *Secale cereale* (n = 7), apparurent, à la division réductionnelle préluant à la formation des microspores, 28 chromosomes univalents (29<sup>1</sup>), 26 univalents et I bivalent (26<sup>1</sup> + 1<sup>0</sup>, 24<sup>1</sup> + 2<sup>2</sup>, 22<sup>1</sup> + 3<sup>2</sup>, respectivement dans 5<sup>6</sup>.7, 3<sup>1</sup>.5, 9.5 et 2.3% des cas, tous les bivalents étant lâchement appariés, bout à bout (appariement télésyndétique) (fig. 28, a, p. 159). Les univalents groupés, vers la fin de la prophase, aux environs des deux pôles du fuseau, émigrèrent ensuite, partiellement, vers la région équatoriale, en formant un pont entre les deux groupes polaires ; c'est le long de ce pont que l'on trouvait rangés les bivalents éventuels, le fuseau étant, parfois, long et incurvé ; c'est là, le schéma prophasique I normal de la méiose des Fr intergénériques chez *Triticum*, *Secale* et *Aegilops* (KIYAHARA et ses collab., 574, 575 et 575<sup>2</sup>). Cet arrangement était, généralement, suivi d'une plaque équatoriale normale, avec, de temps à autre, quelques chromosomes isolés restés près des pôles, ce qui donnait lieu, ultérieurement, à la formation de grains de pollen diploïdes, par non-réduction. Les noyaux télophasiques I montraient assez fréquemment une forme annulaire (fig. 66, a) ou étaient réunis par un pont chromosomique (fig. 66, b) ou même, par deux de ces ponts (fig. 66, c), d'où formation, dans la diade, d'un unique, grand, noyau annulaire ; on y observait aussi, parfois, un ou plusieurs « micronuclei », provenant de chromosomes univalents retardataires, qui n'avaient plus rejoint les masses polaires (fig. 66, b).

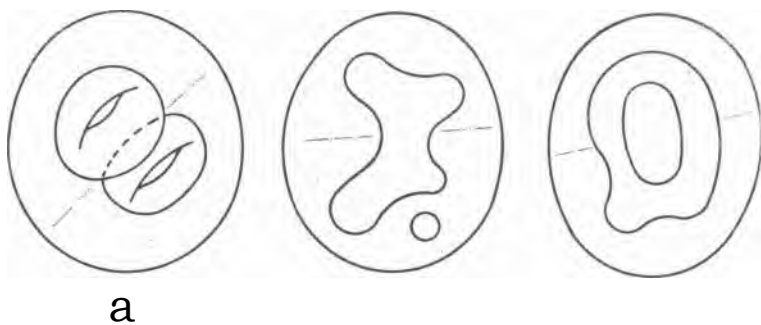


Fig. 66. — Noyaux télophasiques I, anormaux, à la méiose des Fi intergénériques (d'après KIYAHARA). (Voir les explications dans le texte).

A la cinèse II, la distribution des chromosomes fut très souvent irrégulière, avec formation de nombreux « micronuclei », de diades ou, au contraire, d'un

nombre de grains de pollen dépassant 4, de noyaux en « haltère », dits « de restitution » (voir fig. 25 et 26, pp. 148 et 149) ou de noyaux annulaires, qui devaient leur origine à un arrangement chromosomique autre que celui de la fig. 66, c, c. à. d. à une plaque métaphasique, dont les partenaires clivés occupaient la périphérie, laissant vide la région centrale.

La détermination par KAGAWA et CHIZAKI (5723-1934) du nombre des uni-valents et des bivalents dans les méioses des Fr, provenant de croisements *T. spelta* X *Secale cereale* et de *T. durum* x *S. cereale*, a confirmé celle déjà faite auparavant par AASE (508<sup>n</sup>-1930), quant à une hétérogénéité un pea plus grande que dans les croisements Froment ordinaire X Seigle :

<i>T. spelta</i> x <i>S. cereale</i>		<i>T. durum</i> X <i>S. cereale</i>	
28 <sup>1</sup> .....	42.0 %	21 <sup>1</sup> ..	46.0 %
26 <sup>1</sup> + 1 <sup>n</sup> .....	26.5	191 + 1 <sup>n</sup> .....	30.0
24 <sup>1</sup> + 2 <sup>2</sup> .....	16.0	171 + 2 <sup>2</sup> .....	18.0
22 <sup>1</sup> + 3 <sup>2</sup> .....	12.5	15 <sup>1</sup> + 3 <sup>2</sup> .....	4.5
20 <sup>1</sup> + 4 <sup>n</sup> .....	3.0	131 + 4 <sup>2</sup> .....	1.0
		11 <sup>1</sup> + 5 <sup>2</sup> .....	0.5

KATTERMANN (521<sup>n</sup>, 5216, 5218-1 934-1 935) a longuement étudié la variation dans l'ordonnance des chromosomes chez une cinquantaine de F2, issues de croisements *Triticum* x *Secale*, et chez lesquelles les nombres chromosomiques fluctuaient entre 38 et 52, chaque plante montrant une sériation typique des uni-, bi- et plurivalents (groupes de 3 à 6 chromosomes). Les ensembles quadrivalents — parmi lesquels les complexes « ouverts » étaient très rares —, se rencontraient surtout chez les individus à 48-50 chromosomes, les trivalents dominant chez les plantes à nombre chromosomique inférieur à 48 ou supérieur à 50. Prenant comme mesure de l'énergie de l'appariement, les % respectifs des bivalents et des complexes plurivalents en anneaux, lors de la métaphase I des cellules-mères polliniques, KATTERMANN a observé que la liaison entre les chromosomes de la F2 était moins accentuée que chez les géniteurs, anomalie dont il n'a pas encore été donnée une explication adéquate ; il admet comme causes possibles de la grande variabilité qui existe dans l'ordonnance chromosomique des F2, dont question ci-dessus, un certain affaiblissement dans l'homologie entre les chromosomes *Triticum*, dû aux différences entre les génomes engagés dans la combinaison hybride, et, peut-être aussi, des influences de facteurs génétiques ou de facteurs externes. En ce qui concerne la relation entre le nombre chromosomique et la fertilité, celle-ci s'accroît avec le nombre des chromosomes ; en effet, alors que les plantes à nombre chromosomique peu élevé et à chromosomes souvent fragmentés, n'ont montré qu'une fertilité réduite, les individus à 48, et surtout ceux à 49 chromosomes accusaient une productivité assez élevée, une plante à 50 chromosomes possédant même une moyenne de 1.04 graines par épillet.

Un croisement *T. turgidum* var. *dinurum* (n = 14) x Seigle « Sangaste » (n = 7), étudié par LILJEFORS (528<sup>n</sup>-1936), a donné, en moyenne, 1.6 bivalents par cellule (0-6<sup>n</sup>), avec parfois un complexe trivalent ou quadrivalent

(une fois, <sup>52</sup> + 1<sup>3</sup>) : tous les bivalents étaient à appariement *autosyndétique*. Comme le nombre de bivalents dans ces hybrides triploïdes ( $n = 21$ ) entre le groupe du *dicoccum* et le Seigle n'est pas inférieur à celui des hybrides tétraploïdes ( $n = 28$ ) entre le groupe *spelta-vulgare* et le Seigle, la conclusion qui s'impose une fois de plus est que le génome D(= C) du *T. vulgare* ne peut avoir rien de commun avec le génome S(X de certains auteurs) de *Secale*. A l'opposé de ce croisement, une hybridation *T. turgidum* var. *lusitanicum* X Seigle « *Midsommer* », n'a donné, à la métaphase, que des chromosomes contractés, presque sphériques, en l'absence presque complète de bivalents, le nombre moyen de ceux-ci n'étant que de 0.2 par noyau (1).

Des croisements *T. turgidum* X *Secale cereale* furent effectués, récemment encore, par MUNTZING (535<sup>2</sup>-1935) ; 1875 fleurs du Poulard, pollinisées par du pollen de Seigle, fournirent 280 graines (15%), dont 7 seulement germèrent (0.4 %) ; chez les plantes Fr, à 21 chromosomes, les chaumes, dont la hauteur dépassait la hauteur normale de la paille du *turgidum*, portaient des épis à rachis très long et dont le nombre d'épillets correspondait à celui du Seigle, mais le nombre des fleurs à celui du Poulard, les enveloppes florales montrant des caractères intermédiaires ; le pollen était stérile. Les épis de la Fr, fécondés par du pollen de *T. vulgare* [(*T. turgidum* X *Secale*) x *T. vulgare*], donnèrent, sur 3967 fleurs, 7 graines (1,8%), dont 5 germèrent (1,3%), produisant cinq hybrides triples, dont la plupart des caractères étaient intermédiaires entre la Fr et le parent *vulgare* ; ces hybrides ressemblaient davantage à *T. vulgare* que la Fr, mais on pouvait néanmoins y distinguer nettement certains caractères des trois géniteurs ; sur ces cinq hybrides, trois, entièrement autofertiles, possédaient le nombre normal de 42 chromosomes [(14 + 7) - 21, avec appariement de 14 chromosomes *turgidum* avec les 14 chromosomes *vulgare*, laissant, à l'état d'univalents, les 7 chromosomes *Secale* et les 7 extrachromosomes *vulgare*, d'après la formule 14<sup>2</sup> 14<sup>1</sup>], les deux autres ne comportant, dans les noyaux de leurs cellules, respectivement, que 41 et 40 chromosomes et ne donnant que du pollen stérile. Cette analyse génomique démontre, elle aussi, l'absence d'homologie entre le génome C du *vulgare* et le génome *Secale*.

Enfin, tout récemment, LEDINGHAM et THOMPSON (522<sup>4</sup>-1938), étudiant es cinèses de maturation des Fr provenant de croisements *Triticum* X *Secale*(2) ont observé, à la suite de phénomènes de « restitution » (pp. 148-150), la formation de noyaux partiellement non réduits, mais dont le nombre chromosomique, par suite de l'élimination ou du dédoublement de certains chromosomes, peut être inférieur ou supérieur au nombre  $2n = 28$ . L'étude de 34 F2 a amené les expérimentateurs à constituer trois groupes cytologiques : un premier groupe de plantes à 28 chromosomes (de 24 à 32), stériles, à cinèses de maturation analogues à celles des Fr et dont l'origine, vu leur peu de res-

---

(1) Phénomène d'*asyndèse* ou non-appariement.

(2) Le compte-rendu du travail de LEDINGHAM et THOMPSON, dans la revue « Der Züchter », ne mentionne pas à quel groupe cytologique appartenait le géniteur *Triticum*.

semblance avec du Seigle, ne peut être attribuée à des *rétrocroisements* avec cette céréale, mais plutôt à un développement parthénogénétique (1) de certaines oosphères Fr ; un deuxième groupe à 42 chromosomes (de 41 à 45) renfermant des plantes issues de *rétrocroisements* spontanés avec des *Triticum* à 14 chromosomes, à descendance stérile à un haut degré, mais qui ont produit quelques lignées constantes à 42 ou à 28 chromosomes, dépourvues de caractères *Secale* ; enfin, un troisième groupe de plantes à 49 chromosomes (de 47 à 50), résultats de *rétrocroisements* avec des froments à 21 chromosomes, à oosphères Fr possédant des garnitures chromosomiques entièrement ou partiellement non-réduites. Ajoutons que des essais de sélection en vue d'obtenir des lignées à plus de 21 bivalents, ainsi que des lignées fixées à caractères *Secale* ont totalement échoué. LEDINGHAM et THOMPSON pensent que certains caractères « Seigle » peuvent être cachés par des caractères très semblables, introduits par des croisements spontanés avec des froments du groupe *dicoc-cum*. Ajoutons qu'ils n'ont pas, eux non plus, trouvé, dans le matériel d'expérimentation, des signes quelconques d'un échange possible de chromosomes, ou de parties de chromosomes d'un des génomes *Triticum* contre des éléments du génome S.

*Comportement génétique de certains caractères.* — Un caractère Seigle dont la transmission héréditaire a été tout particulièrement étudiée, au cours des croisements *Triticum* × *Secale*, est la *pubescence* spéciale localisée, sur le chaume, immédiatement en-dessous de l'insertion de l'épi. Après les expérimentateurs déjà cités p. 155, TAYLOR (5402.1 -1934) observa aussi la dominance irrégulière de cette pubescence, seul caractère *Secale* que montraient ses hybrides ; mais, ce furent surtout KATTERMANN et OEHLER qui, ces dernières années, ont soumis ce caractère à une étude cytogénétique approfondie.

Le croisement initial de la série d'essais de KATTERMANN (521<sup>1</sup>-1935) fut un croisement *Blaukorn* 2 III (un froment *vulgaire*, à aleurone bleuâtre) × Seigle OI (à courte paille, de *Weihenstephan*), à la Fr duquel la pubescence se montra dominante ; le pollen était stérile, mais la floraison libre ou des *rétrocroisements* fournirent un certain nombre de F<sub>2</sub>, 3, 4, au cours desquelles furent dénombrés les % suivants, en ordre décroissant, de plantes pubescentes : 75.7, 38.7 et 28.6%. Une corrélation assez régulière a été trouvée entre la *longueur du chaume* et la *pubescence* ; à la F<sub>3</sub>, p. ex., la longueur moyenne des chaumes pubescents n'était que de 109 cm. contre 121 cm. pour les tiges glabres. D'autre part, les plantes à pubescence forte se sont montrées presque toutes fixées quant à ce caractère et une partie d'entre elles avaient des épis « *vulgoïdes* », mais seulement modérément fournies de graines souvent mal formées, contrairement aux plantes à pubescence faible (KATTERMANN, 521<sup>1</sup>-1936).

L'analyse cytologique de ces descendance (KATTERMANN, 521<sup>11</sup>, 521<sup>11</sup> 1 521<sup>11.2</sup> et 521<sup>11.2</sup>-1937 et 1938) a permis de faire quelques constatations inté-

(1) LEDINGHAM et THOMPSON ont, sans doute, en vue ici un phénomène de *pseudo-parthénogénèse* par développement direct d'oosphères diploïdes, non réduites.

ressantes. La pubescence semble liée à des nombres chromosomiques supérieurs. à 42 ; lors des disjonctions au cours des générations issues de la Fi, les plantes à chaume lisse avaient toutes 42 chromosomes, celles à paille très pubescente en-dessous de l'insertion de l'épi possédaient, dans les noyaux de leurs cellules somatiques, 44 et celles à pubescence faible, 43 chromosomes ; chez ces formes pubescentes, le chromosome *surnuméraire*, soit à l'état bivalent (44 chromosomes), soit à l'état univalent (43 chromosomes), a pu être **cytologiquement** identifié au cours des **cinèses réductionnelles** : c'est un chromosome *Secale*, **morphologiquement** bien différencié, que KATTERMANN (521<sup>11</sup>) a appelé le chromosome « B » (I). Sa répartition *régulière* sur les deux pôles de la figure achromatique n'est pas constante, pas même à l'état bivalent ; si donc (on peut « pratiquement » parler de la fixité du caractère « pubescence du chaume », celle-ci ne sera jamais absolue, d'autant plus que les gamètes, porteurs de ce chromosome spécial, semblent être influencées défavorablement par leur rencontre avec des gamètes normaux, circonstance qui, surtout chez les grains de pollen, exerce une certaine action sur le comportement héréditaire du chromosome en question.

Le fait, que c'est bien le chromosome spécial « B » du génome *Secale*, qui est le porteur du caractère ((pubescence)) chez les descendants « triticoïdes » du croisement Froment x Seigle de KATTERMANN, a été confirmé par les résultats du **rétrocroisement** des plantes pubescentes provenant du croisement *Triticum* x *Spelta* avec du Froment ou du Seigle (KATTERMANN, .521<sup>11.1</sup>

en effet, les plantes provenant des croisements Fr x *Triticum* et Fi x *Secale* possédaient le chromosome « B », les premières sous forme **univalente**, les secondes sous forme de bivalents, *surnuméraires*.

Ce chromosome « B » peut, en outre, être présent chez certaines plantes issues du croisement *Triticum* x *Secale*, comme **remplaçant** de I ou de 2 chromosomes *Triticum* ; c'est ce que KATTERMANN (521<sup>11.2-1937</sup>) a pu constater chez deux « spelloïdes », à chaume fortement pubescent, apparus au cours de descendance provenant d'un croisement *Triticum* x *Secale*, plantes porteuses du chromosome « B », alors qu'il leur manquait I ou 2 chromosomes *Triticum*. Les royaux somatiques de ces deux plantes, les n° 17 et 9, toutes deux **spelloïdes** aristés à épi lâche, possédaient respectivement 43 (4<sup>1</sup> chromosomes *Triticum* + 2 chromosomes *Secale*) et 42 chromosomes (40 chromosomes *Triticum* + 2 chrom. *Secale*). Ces « B<sup>2</sup> » (chromosomes bivalents *Secale*, porteurs du caractère « pubescence en-dessous de l'insertion de l'épi ») se distinguaient généralement très nettement par leur grandeur et par leur **localisation** à la périphérie de la plaque **métaphasique** ; ils possédaient, en outre, une forte tendance à former des anneaux (2). La plante n° 9 se faisait en outre remarquer par la grande régularité de ses **cinèses** de maturation, son haut degré de fertilité, ainsi que par la constance quasi absolue de son caractère

---

(1) Pubescence, en all. « *Behaarung* ».

(2) Chez la plante n° 17, la proportion de complexes annulaires vis-à-vis **ae gémini** normaux était de  $\frac{75}{75}$  à 41.



*speltoïde* à pubescence Seigle (1) ; constatation intéressante, cette plante se rangeait donc, morphologiquement, dans le groupe *vulgare*, alors que, sans que cette substitution ait influencé sa fertilité et sa vitalité, deux de ses chromosomes *Triticum* aient été remplacés par deux chromosomes appartenant à un autre genre botanique, c.-à.-d. par deux chromosomes *Secale*. L'apparition, à la suite d'un croisement *Triticum* X *Secale*, de formes nouvelles *speltoïdes* à pubescence Seigle, constitue un phénomène important dans l'étude de l'évolution du genre *Triticum*, phénomène qui, *mutatis mutandis*, peut expliquer l'apparition de nouvelles formes *aneuploïdes* dans des séries *polyploïdes* végétales ; KATTERMANN (521<sup>1</sup> - 1938) a donné le nom de « *hybrides de substitution* D. à ce type de descendants hybrides, qui ont pu jouer un rôle important dans la *phylogénie* d'une espèce.

L'analyse par EHLER (537<sup>1</sup> - 1938) de plus de 70.000 plantes appartenant à 3000 descendances F2 à F8, d'hybrides entre *T. spelta*, *vulgare*, *compactum* et diverses races de *Secale*, rétrocroisés avec le géniteur *Triticum*, a confirmé, au point de vue de la transmission héréditaire du caractère « pubescence du chaume en-dessous de l'insertion de l'épi », la plupart des observations de KATTERMANN, e. a. quant à la corrélation entre ce caractère et la brièveté du chaume, les tiges des plantes pubescentes s'étant montrées de 6 à 26 cm. plus courtes que celles des plantes glabres ; les chaumes des « *speltoïdes* » sont plus longs que ceux des « *vulgoïdes* », les *speltoïdes* à tige pubescente ayant à peu de chose près la même longueur que les *vulgoïdes* à paille glabre ; aucune corrélation ne fut observée entre la pubescence du chaume et la fertilité. EHLER signale que les plantes à pubescence très forte se disjoignent, à la F2, en 35% de plantes très pubescentes : 67% de plantes à chaume lisse, et les plantes faiblement pubescentes, en 20% de plantes à pubescence forte ou faible : 80% de plantes à chaume glabre, alors que les plantes non pubescentes se sont montrées constantes pour ce caractère.

Le caractère héréditaire de l'*aptitude au croisement interspécifique*, déjà observé par BACKHOUSE (509-1916) et par LEIGHTY et SANDO (526-1928) (voir p. 153), a été confirmé récemment encore par TAYLOR et QUISENBERRY (540<sup>3</sup> - 1935).

#### *Intérêt pratique des croisements Triticum X Secale (2).*

C'est principalement en Russie, que des essais importants ont été tentés, ces dernières années, en vue de créer, pour les terres légères des régions rudes avoisinant la Volga inférieure et moyenne, des froments alliant à un rendement élevé et une haute qualité du grain, une grande précocité, ainsi qu'une

---

(1) Dans cette descendance no 9, une plante *speltoïde* hétérozygote, résultat d'un croisement spontané avec *Triticum*, montrait toujours au moins 2 chromosomes *univalents*, dont un chromosome B, fait qui démontre l'absence d'homologie entre le B et le chromosome *Triticum* qu'il a remplacé. Ajoutons que, d'après KATTERMANN (521<sup>1</sup> - 3), le chromosome B renfermerait aussi un facteur déterminant l'*allongement des dents des glumes* et peut-être aussi la *grosseur du chaume*.

(2) Voir p. 189.

résistance très grande au froid, aux maladies, à la sécheresse et à l'égrenage, et cela, en utilisant les croisements spontanés des Fi (Froment X Seigle) avec les géniteurs Froment (r) (MEISTER, 535<sup>1</sup>, 535<sup>1.2</sup>) ; ces **rétrocroisements** naturels donnent, au cours des générations ultérieures, à côté de types intermédiaires ou à caractères *Secale* dominants, des formes *triticoïdes* de plus en plus nombreuses, normalement fertiles, mais se différenciant cependant des géniteurs Froment par des caractères physiologiques intéressants au point de vue cultural. Ajoutons que le climat sec et chaud de ces régions, ainsi que l'utilisation de géniteurs Froment à floraison précoce, coïncidant avec celle du Seigle, eurent une influence des plus favorables sur la réussite de ces croisements (SCHAD et HUGUES, 5393. <sup>3</sup> 1938) (2).

C. *Secale* x *Haynaldia*.

Les croisements directs Seigle x *Haynaldia* (= *Triticum*) *villosa* ne réussissant que très rarement, KOTZOFF et ARUTIUNOVA (521<sup>10</sup>-1937) ont tourné la difficulté en pollinisant, avec du pollen de Seigle, des hybrides *Triticum dicoccum* x *Haynaldia*. Ils obtinrent ainsi une plante à 28 chromosomes [(r4 + .7) + 7], qui réunissait les caractères morphologiques des trois géniteurs ; ses cinèses réductionnelles furent très irrégulières, 45, sur les 58 cellules-mères polliniques examinées, ne comportant que des univalents, les 13 autres ne renfermant qu'un nombre très restreint de bi- ou de trivalents. KOTZOFF et ARUTIUNOVA concluent, une fois de plus, à la non-homologie, entre eux, des génomes *Haynaldia* (H ou V), *Secale* (S) et *Triticum* (A-B). La formation de gamètes non-réduits donna lieu à l'apparition d'un hybride *allo-octoploïde*, à 56 chromosomes (8 x 7, nombre chromosomique de base du genre *Triticum*), par addition des garnitures chromosomiques des trois espèces associées, *Triticum dicoccum*, *Haynaldia villosa* et *Secale cereale* : [(r4 + 7) + 7] + [(r4 + 7) + 7]

D. *Aegilops* x *Aegilops* (3) (4).

1) *Hybrides diploïdes (croisements entre espèces d'Aegilops à n = 7 chromosomes)*.

Dans un travail très important sur les croisements interspécifiques d'*Ae-*

---

(s) Les géniteurs maternels étaient 4 variétés précoces de froment d'hiver (*T. erythrosperrum*), à caractères morphologiques et physiologiques semblables, qui furent pollinisées par un même Seigle, la var. « Jelissejewskaja s, à rendement élevé ; ces **rétrocroisements** spontanés donnèrent des F2 qui, d'après l'allure climatérique de l'année au moment des fécondations, fournirent de plusieurs centaines à plusieurs milliers de graines.

(2) On trouvera encore des indications intéressantes concernant l'utilisation des croisements *Triticum* x *Secale*, la fertilité et les nombres chromosomiques de ces hybrides dans (EHLER (537)).

(3) Je me permets d'intercaler parmi les hybrides **intergénériques**, les croisements **interspécifiques d'Aegilops**, parce que ceux-ci ont complété et confirmé les observations faites au cours des études cytologiques et **génomatiques** des hybrides **intergénériques**, *Aegilops* X *Triticum*.

(4) Voir p. 166 et le tableau des génomes *Triticum* et *Aegilops*, p. 206.

*gilops*, ainsi que sur les hybrides *Aegilops x Triticum*, SOROKINA (596<sup>2</sup>-1934) a fait un exposé détaillé de la systématique de cette Graminée, de ses aptitudes au croisement, de la morphologie, de la fertilité et de la cytologie de ses hybrides, aux diverses générations. A la suite de croisements *Aegilops caudata x A. umbellulata*, qui, malgré les différences morphologiques entre les chromosomes des géniteurs, donnèrent lieu à la formation de nombreux bivalents, la cytologiste russe a admis, dans certains cas, la possibilité d'un appariement normal, latéral, *autosyndétique* des chromosomes *Aegilops*, déjà entrevu lors du croisement *Aegilops triuncialis x Secale*; d'ailleurs, d'après l'allure de ses chromosomes somatiques, *A. triuncialis* serait un allopolyploïde, dans la constitution duquel seraient intervenus *A. caudata* et *A. umbellulata*.

De l'analyse génomatique des Fi de croisements *A. speltoïdes x A. caudata*, *A. comosa x A. squarrosa, mutica*, KIHARA et LILIENFELD (575<sup>4</sup>-1935) ont conclu à l'homologie entre les génomes de *comosa* et de *mutica*.

KIHARA (574<sup>n</sup>-1937) a pu observer, à la F<sub>2</sub> d'un croisement *A. speltoïdes x A. umbellulata*, à côté d'un certain nombre d'amphidiploïdes (voir plus loin), quelques aneuploïdes à 2n = 21, 25 et 27 chromosomes, ainsi que des formes à 28 chromosomes, analogues aux individus de la Fr, mais plus vigoureux et plus fertiles, dont quelques plantes à 14<sup>2</sup>, mais dont d'autres montrent des univalents, des tri- et des tétravalents. KIHARA conclut à une homologie compliquée entre les génomes parentaux S (d'A. *speltoïdes*) et C (d'A. *umbellulata*)

Se basant sur le nombre de bivalents et le mode d'appariement dans un croisement *Aegilops umbellulata x A. uniaristata*, v. BERG (549<sup>n</sup>-1937) admet une semi-homologie entre les génomes des deux géniteurs.

Des constatations faites par SOROKINA (596<sup>n</sup>-1937), à la suite de nouveaux croisements *A. caudata X A. umbellulata*, ont amené celle-ci à émettre une hypothèse concernant l'origine des deux sous-espèces de *A. triuncialis*, les ssp. *persica* et *typica*. La Fr du croisement ci-dessus est morphologiquement identique à la sous-espèce *typica* (2n = 28 chrom.) d'A. *triuncialis*, ce qui semble indiquer que cette espèce doit son origine à la combinaison spontanée *caudata X umbellulata*, par suite d'un phénomène d'amphidiploïdie (pp. 176-182 et plus loin). Mais les recherches cytologiques de SENJANINOVA-KORCZAGINA (595<sup>n</sup>-1932) avaient déjà démontré que la garniture chromosomique de *A. triuncialis ssp. persica* provenait de l'addition des chromosomes *A. caudata + A. umbellulata*; or, les 2 sous-espèces sont morphologiquement bien distinctes. SOROKINA suppose que l'origine d'A. *triuncialis* doit être cherchée dans un croisement spontané entre le *caudata* et l'*umbellulata*, le produit de cette combinaison ayant pris, successivement, deux directions de développement; l'une, conservant inchangé son caryotype (lot chromosomique), mais modifiant son génotype (lot factoriel), a donné lieu à la création de la sous-espèce *persica*, alors que l'autre, gardant au contraire intact son génotype, mais modifiant son caryotype, a amené l'apparition de la sous-espèce *typica*. A l'origine, le croisement *caudata x umbellulata* a donné

*triuncialis* ssp. *persica*, actuellement le même croisement donnant *triuncialis* ssp. *typica*.

2) *Hybrides triploïdes (croisements entre espèces d'Aegilops à n = 14 et 7).*

Des observations intéressantes au point de vue de l'homologie génomique ont été faites par vox BERG (549<sup>4</sup>-1937), à la suite de croisements *A. variabilis* (n = 14) x *A. umbellulata* (n = 7), dont les cinèses réductionnelles montraient, côte à côte, et avec une constance assez grande, 7 bivalents annulaires et 7 univalents (7<sup>2</sup> + 7<sup>1</sup>) ; VON BERG en conclut qu'un des deux génomes *variabilis* doit être presque, sinon entièrement, homologue avec le génome *umbellulata*. Ce génome qu'*Aegilops variabilis* possède en commun avec *A. umbellulata*, seule espèce diploïde de la section *Pleionathera* (I), serait le génome C, qui jouerait le rôle de génome de base, dans cette section. *Aegilops umbellulata* (2n = 14) serait donc la seule espèce chez laquelle le génome C apparaîtrait isolément, à l'état pur, sous sa forme diploïde (CC), alors que jusqu'ici ce génome n'avait été décrit, qu'en combinaison avec d'autres génomes, chez les espèces tétraploïdes (2n = 28).

3) *Hybrides tétraploïdes (croisements entre espèces d'Aegilops à n = 14).*

LINDSCHAU et EHLER (578<sup>2</sup>-1936) ont fait une analyse approfondie de nombreux croisements entre espèces d'*Aegilops* à 2n = 28 chromosomes.

a) *A. Kotschii* x *A. variabilis*.

Les proportions de grains de pollen stériles étaient, chez les deux géniteurs et l'hybride Fi, respectivement, de 18, 13 et 34%; sur les 103 cellules-mères polliniques, qui furent examinées au point de vue des garnitures chromosomiques de leurs noyaux réductionnels, la grande majorité possédaient 14 et 13 bivalents.

Conclusion : *A. variabilis* et *A. Kotschii* ont certainement deux génomes entièrement homologues.

b) *A. variabilis* X *A. triuncialis*.

La majorité des cellules-mères polliniques montraient le plus souvent 7 bivalents (de 3 à 12), à liaison lâche ; 31 c. m. p. n'avaient que 2, quelques-unes, 3, 4 ou 5 bivalents annulaires ; alors que la proportion de grains de pollen fertiles était de 87 et de 73% pour les deux géniteurs, celle du pollen hybride atteignait seulement 3%.

Conclusion : *A. variabilis* et *A. triuncialis* possèdent une paire de génomes semihomologues. D'après KIHARA, *A. triuncialis* renfermerait les génomes CT (CCTT, pour les cellules somatiques) ; *A. Kotschii*, d'après les résultats du croisement précédent, renfermerait donc, lui aussi, le génome C.

---

(1) Cette section *Pleionathera* a été créée par EIG (555) dans sa « *Monographie critique du genre Aegilops* » ; elle renferme à côté des espèces tétraploïdes *Kotschii*, *triuncialis* et *variabilis*, l'espèce diploïde *umbellulata*.

c) *A. triuncialis* × *A. columnaris*.

On trouve généralement, dans les cinèses réductionnelles des cellules-mères polliniques, 9-10<sup>n</sup> à liaison lâche ; 1-5 de ces bivalents ont, presque toujours, la forme annulaire et dans environ 50% des cas, on rencontre 1-2<sup>n</sup>.

Conclusion : *Triuncialis* et *columnaris* ont donc aussi une paire génomique semi-homologue.

ci) *A. triaristata* × *A. triuncialis*.

Le nombre de *gémuni* est très variable, de 0 à 9, avec une moyenne de 5 ; peu de bivalents annulaires ; trivalents très rares.

Conclusion : Les deux géniteurs ont eu, originellement, un génome plus ou moins apparenté, qui s'est différencié ultérieurement.

e) *A. triaristata* × *A. cylindrica*.

Nombre de bivalents : 2 à 11, le plus souvent 6-8 ; occasionnellement 1-3 bivalents en anneaux ; assez fréquemment des trivalents.

Conclusion : Une paire de génomes semi-homologues, à appariements affaiblis.

f) *A. biuncialis* × *A. cylindrica*.

Nombre de bivalents : 0 à 10<sup>n</sup>, le plus fréquemment 4-7 ; formes en anneaux rares ; quelques tri- et tétravalents.

Conclusion : Une paire de génomes homologues (C), mais qui montrent peu d'affinité.

Comme conclusion générale, on peut dire que tous les *Aegilops* tétraploïdes renferment le génome commun C ; ces génomes C appariant leurs lots de 7 chromosomes en complexes stables (ex. *A. triaristata* et *cylindrica*) ou plus ou moins lâches (ex. *A. triaristata* et *triuncialis*).

4) *Hybrides pentaploïdes* (croisements entre espèces d'*Aegilops* à  $n = 21$  et 14).

Des croisements *Aegilops crassa* × *A. ovata*, *ventricosa*, effectués par KIHARA et LILIENFELD (575<sup>4</sup>) ont donné des hybrides pentaploïdes à 35 chromosomes, dont l'analyse cytologique a fait supposer qu'un des trois génomes *crassa* est probablement une modification du génome C.

E. *Aegilops* × *Triticum*.

Nous avons déjà, précédemment (pp. 162-173), fait une étude assez détaillée des hybrides *intergénériques* entre Froment et *Aegilops* (I), de leurs caractères morphologiques, ainsi que de leur cytologie ; voici, à ce sujet, quelques

---

(i) On a signalé fréquemment des croisements naturels entre le Froment et cette Graminée méditerranéenne ; deux d'entre eux ont été décrits par DUCELLIER (554<sup>3</sup>), sous les noms de *Aegilops triticoïdes* Requier, issu de *A. ovata* × *Triticum* sp. et de *Triticum Rodeti* Trabut, produit d'un croisement spontané entre *A. ventricosa* et *T. durum*, et non pas d'une hybridation artificielle, comme je le signalais, erronément, p. 167.

données complémentaires, telles qu'elles résultent d'expérimentations récentes.

KIHARA et LILIENFELD (575<sup>2</sup>) ont caractérisé, après analyse de nombreuses F<sub>i</sub>, issues de croisements *Aegilops* x *Triticum*, toute une série de génomes *Aegilops*, dont ils ont établi les relations réciproques, ainsi que celles existant entre eux et les génomes *Triticum*. Le résultat fondamental de ces investigations, est que les génomes apparentés d'un groupe, à l'intérieur duquel les croisements sont possibles, ne représentent généralement pas des unités bien distinctes, nettement différenciées les unes des autres ; le plus souvent, leurs éléments, par suite de segmentations chromosomiques, possèdent des ensembles factoriels, plus ou moins importants, plus ou moins nombreux, provenant d'autres génomes, d'où formation, à la métaphase I, à la suite d'appariements partiels, de bivalents lâchement appariés et de complexes plurivalents télosyndétiques ; ceci explique la «semi-homologie» entre certains génomes, que nous avons déjà signalée ci-dessus, lors de l'étude des croisements interspécifiques dans le genre *Aegilops*.

Des croisements ultérieurs effectués par KIHARA et LILIENFELD (574<sup>4</sup>

homologie entre le génome de *caudata*, le S d'*Aegilops* et les génomes du groupe *spelta*, absence, chez *A. triaristata*, des génomes A, B et D (= C), de *Triticum*, homologie seulement partielle entre le génome de *muticum* et de *caudata*, d'une part, les génomes A et B de *Triticum*, d'autre part.

PERCIVAL (586<sup>1</sup>-1936) lui aussi explique, par l'appariement entre des chromosomes incomplètement homologues, appartenant aux génomes des deux géniteurs, l'apparition d'un type variable, à stérilité assez prononcée, à épis denses, de coloration claire à la suite d'un croisement *A. ovata* x *T. turgidum* var. *iodurum* (Poulard d'Australie).

Des rétrocroisements d'hybrides *Aegilops* x *Triticum* avec l'un ou l'autre géniteur (712 F'2-3639 F'3) (2) fournirent à (EHLER 582<sup>2</sup>.1-1935) trois types végétatifs, des individus ressemblant à *Aegilops*, des plantes intermédiaires et des triticoïdes, ceux-ci le plus souvent constants. Ces types végétatifs accusèrent généralement une liaison assez forte (3), tempérée par quelques « crossing-over's », entre divers caractères morphologiques, tels que le tallage, la longueur et l'épaisseur du chaume, les pubescences des gaines, la couleur des oreillettes, le revêtement cireux des différents organes, la fragilité des épis, la forme et la nervation des glumes, etc... Quant à la fertilité, 31.46% des F'2 fleurirent avec déhiscence des anthères, alors que, chez 68.54% de

---

(1) Hybrides triploïdes (2n = 21) : *A. caudata* x *T. durum*, *T. durum* x *A. mutica* ; tétraploïdes (2n = 28) : *A. caudata* x *T. vulgare* ; pentaploïdes (2n = 35) : *A. triaristata* (à n = 14) x *T. vulgare*.

(2) EHLER indique par F', une génération quelconque issu d'un rétrocroisement. — Voir note en bas de la p. 153.

(3) Les plantes à épi *Aegilops* se sont montrées également *aegilopoïdes* en divers caractères morphologiques et il en fut de même pour les plantes à épis *Triticum* et pour celles à épis intermédiaires.

ces mêmes F<sup>2</sup>, la non-ouverture des anthères amena la stérilité complète, caractère qui se transmet, *presqu'intégralement*, à la F<sup>3</sup>. Faisons remarquer que, parmi ces trois types *morphologiques*, les plantes à épis de forme intermédiaire se montrèrent généralement plus fertiles que celles à épis *triticoïdes* ou *aegilopoïdes*.

Signalons encore une observation intéressante de KATAYAMA (573<sup>3</sup>.<sup>1</sup>) qui, à la suite d'un croisement *A. ventricosa* ♀ x *T. durum* ♂, à génomes *qualitativement* différents, mais *quantitativement* analogues, constata une productivité élevée, mais une mauvaise germination des graines, par suite du développement trop lent et incomplet de l'albumen, le fait contraire se *manifestant* dans le croisement inverse (1). KATAYAMA pense que la formation des graines et leur pouvoir germinatif ne sont pas nécessairement liés au fait que c'est le géniteur *ou* ♂ qui possède le plus petit nombre chromosomique ; ayant pu observer des différences dans les effets de croisements réciproques, même dans certains cas où les deux géniteurs possédaient le même nombre de *chromosomes*, KATAYAMA, est d'avis que ces différences dans la formation des graines et dans leur pouvoir germinatif lors des croisements réciproques, découlent à la fois des relations de qualité et de quantité existant entre les génomes, mis en présence ; ce seraient les relations qualitatives qui influenceraient la productivité, alors que le pouvoir germinatif et le développement ultérieur des plantules seraient sous la dépendance simultanée du nombre de génomes et de leur qualité.

L'analyse cytologique des types *speltoïdes*, *durelloïdes*, *tendroïdes* et *aegilopiformes*, apparus au cours des diverses générations issues d'un croisement *A. triuncialis* x *T. durum*, effectué par LAUMONT (Cf. p. 172), a été faite par SIMONET (575<sup>7</sup>) ; elle a établi les nombres chromosomiques suivants : *durelloïdes*, 28, 29 — *tendroïdes* (*vulgoïdes*), 41, 42 — *speltoïdes*, 41 à 46 — *aegilopiformes*, 45, 46. LAUMONT et SIMONET pensent que cette création de types *vulgoïdes* synthétiques confirme l'hypothèse de l'origine du *Triticum vulgare* par hybridation, ainsi que celle de la parenté entre *Triticum* et *Aegilops* et du rôle qu'auraient joué dans la formation de *T. vulgare*, certaines espèces d'*Aegilops* et des froments du groupe du *durum* (voir, pp. 201-202).

#### *Intérêt pratique des croisements Aegilops x Triticum* (2).

Comme le dit très bien EHLER (537<sup>~</sup>-1934), il serait intéressant d'introduire chez *Triticum*, certains caractères *Aegilops*, e. a. son adaptation à des terrains peu fertiles, sa faculté de taller *beaucoup*, sa *piéccité*, sa résistance à la sécheresse et aux maladies (3). En vue de cette introduction, on pourrait

---

(1) Voir, à ce sujet, les observations de WAKAKUWA (478<sup>3</sup> et 478<sup>4</sup>), signalées précédemment lors de l'exposé sur les croisements *interspécifiques* chez *Triticum*.

(2) Voir aussi pp. 188-189.

(3) SOROKINA (596<sup>~</sup>-1937) signale l'apparition, à la F<sup>2</sup> de *A. ventricosa* x *T. durum* var. *melanopus*, peut-être à la suite d'un *retrocroisement*, d'une plante du type *vulgare*, à 42 chromosomes, à croissance rapide, à *forte fermeture des glumelles* et *immune à la rouille*.

utiliser les types *triticoïdes*, types Froment presque purs, fertiles, montrant cependant encore quelques caractères *Aegilops*, types qui apparaissent généralement aux F' 3-4 des rétrocroisements des *Aegilotriticum* (hybrides *Aegilops* X *Triticum*) avec le géniteur *Triticum* (voir aussi, plus loin, l'étude sur les combinaisons « amphidiploïdes »).

#### F. *Aegilops* x *Haynaldia*.

Dès 1927, TSCHERMAK (472) avait réussi les premiers croisements d'*Aegilops ovata* (n = 14) et *ventricosa* (n = 14) ♀ avec *Haynaldia* (= *Triticum villosa* (n = 7) ♂ ; les hybrides stériles montrent tous la pubescence caractéristique des nervures carénées des enveloppes florales de *Haynaldia*. BLEIER (397), qui soumit ces hybrides rares à un examen cytologique, n'observa, chez les cinèses réductionnelles des cellules-mères polliniques d'*A.ovata* X *Haynaldia*, que des univalents (2I<sup>1</sup>) et chez *A. ventricosa* x *Haynaldia*, 4<sup>2</sup> à appariement lâche bout-à-bout.

Depuis lors, plusieurs expérimentateurs ont réussi cette combinaison et EHLER (582<sup>7</sup>-1934) affirme que tous les *Aegilops* se laissent croiser avec *Haynaldia*, en montrant une fertilité d'environ 3.55 % ; les Fi sont généralement intermédiaires, avec dominance cependant de plusieurs caractères *Aegilops* et de rares caractères *Haynaldia* ; elles se sont, jusqu'ici, toujours montrées stériles et les rétrocroisements eux-mêmes n'ont donné aucun résultat. Il est évident qu'aucune homologie n'existe entre les génomes *Aegilops* et le génome Y de *Haynaldia*.

Un croisement effectué récemment par VON BERG (549<sup>4</sup>-1937) entre *A. umbellulata* (n = 7) et *Haynaldia villosa* (n = 7) a donné une Fi, dont les cinèses méiotiques des cellules-mères polliniques ne montrent que des univalents (14<sup>\*</sup>), ce qui confirme l'absence de toute homologie entre les génomes en question ; VON BERG ajoute que la position génomatique de *Haynaldia* vis-à-vis des *Aegilops*, *Triticum* et *Secale* est, peut-être, plus isolée que celle des génomes de ces trois genres entre eux.

Signalons enfin que KIHARA et LILIENFELD (575<sup>7</sup>-1936) ont observé, chez les Fi de *A. squarrosa* x *Haynaldia* (= *Triticum villosa*), des grains de pollen « géants » (pp. 184-185) ; ceux-ci doivent leur origine à l'absence de formation d'une membrane cellulaire, après la cinèse I, celle-ci étant suivie d'une cinèse II rudimentaire et très tardive ; ce pollen est partiellement tétraploïde et capable de fécondation.

#### G. *Aegilops* x *Secale*.

D'après EHLER (537<sup>7</sup>-1934), tous les *Aegilops* se laissent croiser avec *Secale cereale* et *S. montanum*, avec une fertilité moyenne de 8% ; ces hybrides ressemblent beaucoup à ceux d'*Aegilops* X *Triticum*, dont ils se distinguent néanmoins nettement par quelques caractères ; ajoutons que plusieurs caractères *Secale* sont récessifs vis-à-vis des caractères *Aegilops*. Les hybrides *Aegilocale* (*Aegilops* x *Secale*) sont stériles par leur pollen ; les rétrocroisements accusent une fertilité, excessivement réduite, de 0.008 %, tous les hybrides actuellement connus n'ayant encore fourni que deux graines. Inutile



d'ajouter qu'aucun des génomes *Aegilops* n'est homologue avec le génome X de *Secale*.

Ayant, dans des croisements *Aegilops triuncialis*, *cylindrica* et *ouata* x *Secale cereale*, porté une attention particulière sur les *dimensions des chromosomes*, KAGAWA et CHIZAKI (572<sup>3</sup>) n'ont pu confirmer d'une façon absolue l'assertion de vox BERGH (1931) que l'autosyndèse entre un certain nombre des 14 chromosomes *Aegilops* laissait, à l'état d'univalents, les 7 chromosomes *Secale*, différenciés nettement, par leurs dimensions plus grandes, des chromosomes *Aegilops*. Les cytologistes japonais ont trouvé 5 à 8 grands chromosomes parmi les univalents, donc un nombre voisin de 7, mais non sans observer que la détermination comparative des grandeurs des chromosomes méiotiques est, pour diverses raisons, rendue extrêmement difficile et que, par conséquent, il faut être très prudent lors de la discussion des résultats de ces observations. Aussi, KAGAWA et CHIZAKI n'osent-ils affirmer, avec certitude, que ce sont toujours les 7 grands chromosomes *Secale* qui restent à l'état d'univalents, surtout que les différences de grandeur, souvent considérables, observées chez certains hybrides, même entre les divers univalents, rendent impossible toute distinction nette entre les chromosomes venant de l'un ou de l'autre géniteur.

#### H. — *Triticum* X *Agropyrum* (I).

Avant de résumer les résultats principaux obtenus dans les croisements Froment X *Agropyrum*, signalons quelques observations récentes au sujet de la systématique du genre *Agropyrum*, observations auxquelles a été amené SIMONET (601<sup>1,2</sup>) à la suite d'investigations d'ordre cytologique. L'analyse chromosomique des noyaux somatiques chez *Agropyrum junceum* (2) a montré, chez cette espèce, l'existence de deux types cytologiques (« caryotypes ») bien distincts : un type occidental-atlantique (*A. junceum* ssp. *boreo-atlanticum*), tétraploïde ( $2\acute{E}1 = 28$ ) et un type méditerranéen, hexaploïde (ssp. *mediterraneum* Simonet), à  $2n = 42$  ; l'examen approfondi des caractères morphologiques a confirmé les différenciations cytologique et géographique de ces deux sous-espèces, dont la dernière semble devoir son

---

(1) La nomenclature systématique de cette graminée vivace, assez voisine du *Triticum* a varié assez bien, depuis quelques années ; HEEGI (1906), vu l'étymologie du nom générique (le grec « *ágrios* » = sauvage et « *pyrós* » = froment), a proposé l'appellation *Agropyrum* ; certains systématiciens, surtout américains, écrivent *Agropyron*. Ajoutons qu'actuellement on a une tendance à ranger de nouveau certaines espèces d'*Agropyrum* dans le genre *Triticum*, comme l'avaient fait, originellement, LINNÉE et d'autres ; c'est ainsi que pour la plupart des systématiciens, *A. repens* (le Chiendent) est devenu *Trit. repens* ; nous ferons cependant observer à ce sujet, qu'un des rares *Agropyrum* avec lequel on n'a pas encore réussi le croisement avec *Triticum* est justement *A. repens*, ce qui semble démontrer l'absence d'homologie génomatique (chromosomique) entre le Chiendent et le Froment !

(2) *A. junceum* accompagne *Ammophila arenaria* (l'Oyat), *Elymus arenarius*, *Hordeum arenarium* et *Carex arenaria*, lors de la colonisation et de la fixation des plages et des dunes sablonneuses de la mer du Nord et, mais plus rarement, de celles de la Baltique et de la Méditerranée (HEEGI).

origine à une mutation **polyploïde**, due aux conditions écologiques plus extrêmes des régions méditerranéennes (SIMONET et GUINOCHE, 601<sup>2,3</sup>-1938). Il en est de même pour l'espèce *A. grosp. elongatum* (1), à l'intérieur de laquelle SIMONET a distingué deux formes, *A. elongatum typ.*, diploïde ( $2n = 14$ ), maritime et une forme **décaploïde** ( $2n = 70$ ), continentale, commune dans les steppes de la Russie orientale (région de Saratov) et de la Sibérie occidentale (province d'Omsk) et à laquelle SIMONET propose de rendre l'ancienne appellation d'*Agropyrum caespitosum* Koch.

Ajoutons que la **polymorphie** morphologique et cytologique (2) de diverses Fi issues de croisements *T. durum melanopus*  $\times$  *A. glaucum* (3) fut, pour SIPKOV (601<sup>3-1</sup> 1935), une indication concernant l'hétérogénéité des formes groupées sous cette dernière appellation.

Les premiers croisements réussis entre *Triticum* et *Agropyrum* furent ceux effectués par ZISIN, en 1930 (601<sup>\*</sup> à 601<sup>11</sup>), en vue de créer des espèces résistantes au froid, pour les steppes de la Sibérie occidentale. Il réussit tout d'abord, dans les deux sens, les hybridations *T. vulgare, durum*  $\times$  *Agropyrum glaucum, elongatum* (4), le croisement dans le sens *Triticum*  $\times$  *Agropyrum* ♂ étant cependant beaucoup plus fertile que celui en sens inverse, fait qui fut ultérieurement confirmé par tous les expérimentateurs. Les Fi stériles, montrèrent plusieurs caractères *Agropyrum*, e. a. la **pluriannualité** et le grand nombre de racines ; les **retrocroisements** donnèrent, à la F3, des types vivaces, à 60 épis par plante, avec environ 4000 graines.

En 1934, VAKAR (601<sup>\*</sup> et suiv.) obtint des hybrides certains à la suite de ses croisements entre *T. vulgare, durum* et *Agropyrum elongatum* ( $n = 35$ ), effectués à la station d'amélioration d'Omsk, avec une moyenne de réussites de 7,5% de graines récoltées et de 6% de graines germées ; les hybrides obtenus étaient des plantes vivaces, à développement luxuriant (2 m. de haut, 50 épis), avec forte dominance de certains caractères *Agropyrum*, la longueur des épis et leur compacité étant plus grandes chez l'hybride que chez les géniteurs.

A la suite des croisements effectués par VERUSHKIN (601<sup>\*</sup>), à Saratov, entre divers froments et *Agropyrum intermedium* et *elongatum*, deux tendances différentes se firent jour ; alors que, dans les deux croisements, les Fr montrèrent, comme à l'ordinaire, des caractères dominants *Agropyrum*, les individus issus du croisement avec *A. intermedium*, se rapprochèrent, au cours des générations, du géniteur Froment, et ceux provenant de la combinaison *Triticum*  $\times$  *A. elongatum* firent retour vers le parent *Agropyrum* ; après le croisement avec *intermedium*, le caractère « pluriannualité » avait plutôt une tendance à disparaître, alors que 90% des plantes des F2-3 de la combinaison avec *elongatum* se montrèrent vivaces.

(1) Graminée des côtes méditerranéennes.

(2) Le nombre de bivalents fluctuait entre 2 et 14!

(3) = *A. intermedium* dans Heegi ?

(4) Formes de Chiendent } du N. du Caucase ; ZISIN n'obtint aucun résultat avec *A. repens, tenerum, sibiricum, cristatum*, etc.

VERUSHKIN (601<sup>8.1</sup>), signale, en outre, que, dans le genre *A. gropyrum*, ce sont les espèces appartenant au sous-groupe *Elytrigia*, qui se laissent le plus facilement croiser avec *Triticum*, e. a. *A. intermedium*, *elongatum*, *elongatifforme junceum*, *trichophorum*, *A. repens* et *lolioides* faisant seuls exception ; le sous-genre *Eu-A gropyrum* n'a pas encore fourni d'hybrides avec le Froment, mais bien avec le Seigle ; on a, e. a., réussi le croisement *S. cereale* x *A. cristatum*. Quant au géniteur *Triticum*, VERUSHKIN et SHECHURDINE (601<sup>8.2</sup>) ont constaté une compatibilité plus grande entre *T. durum* et *Agropyrum* qu'entre *T. vulgare* et cette Graminée, l'espèce tétraploïde, contrairement à l'hexaploïde, ayant donné quelques hybrides auto-fertiles, à grains normaux.

Chez quelques Fr du croisement *T. durum* var. *melanopus* (n = 14) x *A. glaucum* (n = 21), effectué par SIPKOV (601<sup>3</sup>-1936), hybridation qui, comme nous l'avons vu, avait démontré la polymorphie de cet *Agropyrum*, le processus réductionnel se montra fortement analogue à celui qui est de règle dans les croisements *interspécifiques* ; la majorité des noyaux méiotiques réunissaient 14 bivalents et 7 univalents, qui, après arrangement à l'équateur de la figure achromatique, se répartissaient, très régulièrement, sans clivage, sur les deux pôles ; SIPKOV en conclut, non sans raison, que certaines races d'*A. glaucum* se rapprochent, cytologiquement, de *T. durum* et, peut-être même de tout le genre *Triticum*. VAKAR (601<sup>6.2</sup>), ayant examiné, au point de vue cytologique, le matériel hybride de ZISIN, affirme, lui aussi, avoir souvent observé, dans les cinèses réductionnelles de *T. durum* X *A. glaucum* 14<sup>2</sup> 7<sup>1</sup>, mais parfois aussi 7<sup>2</sup> + 21<sup>1</sup>.

Sur 18 espèces d'*A. gropyrum*, *A. glaucum* et *elongatum* seuls furent croisés avec succès avec divers *Triticum* tétra- et hexaploïdes, par JOHNSON et ses collaborateurs (601<sup>1.1a</sup> et 601<sup>1.1b</sup>-1938) ; les Fr, à caractères *Agropyrum* fortement dominants, donnèrent fréquemment des graines recroquevillées, à albumen déficient, mais dont on put, néanmoins, assurer la descendance, à l'aide de solutions nutritives de glucose à 2-5%, du moins chez *Trit. x A. elongatum*, les Fr de *Trit. x A. glaucum* s'étant montrées complètement stériles ; retrocroisées avec le géniteur *Triticum*, ces Fr fournirent des types triticoïdes à haute fertilité et presque constants.

L'absence de corrélation entre la fertilité et le nombre d'univalents, dans un croisement *T. vulgare* x *A. elongatum* (PETO, 601<sup>1</sup>-1938), semble indiquer que la fertilité, ou la stérilité, n'est pas toujours une question d'appariement, ou de non-appariement, entre les chromosomes des géniteurs. PETO est d'avis qu'il faut plutôt en chercher la cause prépondérante dans des échanges factoriels (translocations) entre chromosomes seulement partiellement homologues, accompagnés parfois d'élimination de fragments chromosomiques ou même, de chromosomes entiers.

*Constitution génomatiq. du genre Agropyrum.* — Les résultats de l'analyse cytologique d'un important matériel hybride réuni par VAKAR (601<sup>5</sup> et suiv.), lui permirent d'émettre une hypothèse intéressante concernant la constitution génomatiq. d'*A. gropyrum elongatum*. Voici les résultats sur lesquels VAKAR basa son hypothèse :

I. *T. durum* ( $n = 14$ )  $\times$  *A. elongatum* ( $n = 35$ ). - Fi à  $2n = 49$  chromosomes. - A la métaphase I (cinèse réductionnelle de la FI) se montrèrent deux groupes de lots chromosomiques : des noyaux à 28 chromosomes, soit 21 bivalents et 7 univalents ( $21^2 + 7^1$ ) et des noyaux à 35 chromosomes, soit  $14^2 + 21^1$ .

II. *T. vulgare* ( $n = 21$ )  $\times$  *A. elongatum* ( $n = 35$ ). - FI à  $2n = 56$  chromosomes. - Métaphase I, le plus souvent à 42 chromosomes, soit  $14^2 + 28^1$ , parfois à 35 chromosomes, soit  $21^2 + 14^1$ .

Nous connaissons la structure génomique des cellules sexuelles des géniteurs *Triticum*, engagés dans ces croisements (pp. 205-207) : *T. durum*, génomes A et B, chacun de 7 chromosomes ( $n = 14$ ), *T. vulgare*, génomes A, B, D (= C), chacun également de 7 chromosomes ( $n = 21$ ). VAKAR, se basant sur le nombre des bivalents et des univalents, ci-dessus dénombrés, propose, pour le géniteur *Agropyrum*, les génomes suivants :  $A_1, B_1, D_1 (= C_1)$ , apparentés aux génomes correspondants de *Triticum*, et  $X_1, X_2$ , génomes spécifiques, soit 5 génomes, chacun composé d'un lot de 7 chromosomes ( $n = 35$ ). Chez l'hybride Fi ( $2n = 49$ ) du croisement *T. durum*  $\times$  *Agrop. elongatum*, les noyaux des cellules somatiques renfermeront donc la garniture chromosomique suivante : A, B,  $A_1, B_1, D_1 (= C_1)$ ,  $X_1, X_2$  (soit  $7 \times 7 = 49$ ) et les appariements à la cinèse réductionnelle préparatoire à la constitution des gamètes, se feront, dans le cas des noyaux à 28 chromosomes, d'après le mode  $AA_1, BB_1, X_1X_2$ , les 7 chromosomes  $D_1$  n'ayant pu trouver de partenaires, restant à l'état d'univalents (soit  $21^2 + 7^1$ ) et dans le cas des noyaux à 35 chromosomes, d'après le groupement  $AA_1, BB_1$ , les 21 chromosomes des génomes  $D_1, X_1$  et  $X_2$  restant sous forme d'univalents (soit  $14^2 + 21^2$ ). Chez l'hybride FI ( $2n = 56$ ) du croisement *T. vulgare*  $\times$  *Agrop. elongatum*, le lot chromosomique des noyaux somatiques sera A, B, D (= C),  $A_1, B_1, D_1 (= C_1)$ ,  $X_1, X_2$  (soit  $8 \times 7 = 56$ ) et les appariements lors de la réductionnelle dans le cas des noyaux à 42 chromosomes, se feront d'après le mode  $AA_1, BB_1$ , les 28 chromosomes des génomes D,  $D_1, X_1$ , et  $X_2$  restant, faute de partenaires, à l'état d'univalents (soit  $14^2 + 28^1$ ) ; dans le cas des noyaux à 35 chromosomes, les appariements seront ou bien  $AA_1, BB_1$  et  $X_1X_2$  ou encore  $AA_1, BB_1, DD_1 (= CC_1)$ , les génomes D et  $D_1$  ou  $X_1$  et  $X_2$  ne s'appariant pas (soit, dans les deux cas,  $21^2 + 14^1$ ).

La conclusion donc qui, d'après VAKAR, s'impose à la suite de toutes ces observations, c'est que *Agropyrum elongatum* possède les trois génomes  $A_1, B_1$  et  $D_1 (= C_1)$ , homologues aux génomes de *Triticum* et, en outre, deux génomes spécifiques  $X_1$  et  $X_2$  qui, dans certains cas, peuvent, eux aussi, s'apparier. Dès lors, on pourrait s'attendre à rencontrer des hybrides possédant, à l'état bivalent, le lot chromosomique complet ; c'est ce qui a été réalisé par la découverte faite par VAKAR (1916, 3-1937) d'hybrides entièrement fertiles à 28 bivalents ( $AA_1 + BB_1 + DD_1 (= CC_1) + X_1X_2$ ) (I).

---

(1) VON BERG, qui a analysé le travail de VAKAR, dans le *s Zeitschrift für Pflanzen-*

L'examen cytologique, par PETO (601'.<sup>2</sup>-1936), d'un matériel hybride obtenu par ARMSTRONG, ainsi que de celui issu d'un croisement d'un Froment du groupe *dicoccum* avec *A. glaucum* ( $2n = 42$ ), où fut enregistrée la présence de 5-6<sup>2</sup>, sembla également démontrer qu'il existe une homologie partielle des génomes A et B de *Triticum* avec un génome *Agropyrum glaucum* (x), homologie encore confirmée par le fait qu'on trouva ce même nombre de bivalents à la Fr d'un croisement *T. vulgare* X *A. glaucum*. Cependant, à la suite d'autres constatations faites à l'occasion de croisements avec *A. elongatum* et, tout récemment encore (502<sup>2</sup>-1938), avec *A. glaucum*, PETO est d'avis que les théories actuelles sur la constitution génomatique des *Agropyrum* ne dépassent pas encore le cadre d'hypothèses de travail (2), trop peu de croisements ayant été étudiés jusqu'ici et les conclusions tirées par certains chercheurs russes ne concordant pas toujours entre elles. Quoi qu'il en soit, les résultats acquis à ce jour ne semblent pas confirmer, d'après PETO, la théorie «des relations cytologiques et phylogéniques plus étroites entre *Triticum* et *Agropyrum* qu'entre *Triticum* et *Aegilops*».

Ajoutons cependant que KHIJNIAK (601'.<sup>d</sup>-1938), se basant sur des croisements de huit espèces de *Triticum* avec *A. intermedium* ( $n = 14$ ), *trichophorum*, *elongatifforme* ( $n = 21$ ), *elongatum* ( $n = 35$ ), confirme, dans une certaine mesure, les théories de VAKAR concernant les génomes d'*Agropyrum*, auxquels il propose d'assigner les constitutions suivantes : *Agropyrum* à  $n = 14 : A_1 + X_1$ , *Agropyrum* à  $n = 21 : A_1 + X_1X_2$  et *Agropyrum* à  $n = 35 : A_1B_1C_1 X_1X_2$ , les deux génomes spécifiques  $X_1$  et  $X_2$  étant partiellement homologues entre eux et  $A_1B_1C_1$  montrant une certaine homologie avec les génomes A, B et C de *Triticum*.

Disons enfin, qu'en 1939, POPOVA (601'.<sup>4</sup>) ayant observé jusqu'à 21 bivalents et, seulement, 7 univalents au cours de la cinèse réductionnelle d'un hybride à  $2n = 49$ , obtenu en croisant *T. Timopheevi* ( $n = 14$ ) avec *Agropyrum elongatum* ( $n = 35$ ), semble également adopter la théorie de VAKAR, concernant la présence, chez cette dernière espèce, des génomes A, B, D (= C),  $X_1$  et  $X_2$ ; *T. Timopheevi* renfermant, d'après LILIENFELD et KIHARA (419<sup>3</sup>) (p. 378), à côté du génome A du *T. monococcum*, un génome spécial G, il faudrait admettre, en vue d'expliquer la présence des 21 bivalents, l'appariement allosyndétique entre les deux génomes A, celui de *T. Timopheevi* et celui d'*Agropyrum* (soit 7<sup>2</sup>), ainsi qu'entre le génome G de *T. Timopheevi* et le B d'*Agropyrum* (et de *T. dicoccum*) (soit, encore, 7<sup>2</sup>) et l'appariement autosyndétique entre les deux génomes  $X_1$  et  $X_2$  d'*Agropyrum* (soit, encore, 7 autres bivalents), le génome D (= C) restant, seul, sans partenaire. Con-

---

*züchtung* », met en doute certaines conclusions du cytologiste russe, à cause de l'imperfection des dessins et de la faiblesse de ses conceptions concernant l'appariement.

(1) Ceci semble quelque peu en contradiction avec la remarque que fait plus tard PETO (502<sup>2</sup>-1938), qui attribue l'autostérilité de la Fr d'un croisement *Trit. x A. glaucum*, à la non-homologie entre les génomes parentaux.

(2) Ceci est encore confirmé par les observations cytologiques faites par SAPEHIN (601<sup>2</sup>), qui ne dénombra que 2 à 3 bivalents à la Fr du croisement *T. vulgare x A. glaucum*, alors que VAKAR en avait compté 54, au cours d'un croisement identique.

trairement à la théorie de LILIENFELD et KIHARA, qui affirme la non-homologie entre le génome G de *T. Timopheevi* et le B d'*Agropyrum* (et de *Triticum*), POPOVA est d'avis qu'une parenté entre G et B résulterait du fait de l'homologie entre *T. Timopheevi* et *T. dicoccum* (1), qui, lui, possède B, mais pas D, génome spécifique de *T. vulgare*, espèce très différente de *T. Timopheevi*.

*Intérêt pratique des croisements Triticum X Agropyrum.* — C'est principalement, je dirai même uniquement (2), en Russie, que, depuis quelques années, des efforts ont été tentés en vue d'obtenir des races nouvelles de froment, en utilisant la facilité relative avec laquelle certains *Agropyrum* et surtout *A. elongatum*, se laissent croiser avec *Triticum* (ZISIN-601<sup>11</sup>, 601<sup>12</sup>; V RUSHKIN-601<sup>10</sup>; SAMSONOV-601<sup>10</sup>; DERSHAWIN-601<sup>c</sup>, 601<sup>d</sup>).

Un des buts de ces essais est l'introduction, dans les races cultivées de froment, des qualités suivantes : résistance au froid, à la sécheresse et aux maladies, valeur boulangère (3), adaptation aux sols salins (4) ; ces croisements avec *Agropyrum* envisagent, en outre, la solution d'un nouveau problème, intéressant ces régions steppiques russes, c. à d. la création, soit en vue de la graine, soit en vue du fourrage, de races pluriannuelles, à végétation vigoureuse, à racines très développées. Toutes ces qualités peuvent être introduites dans les nouveaux hybrides par le géniteur *Agropyrum* ; les seuls défauts à éliminer sont la dureté des tiges et des feuilles, ainsi que la petitesse du grain (5). On n'a pas encore pu, jusqu'ici, enregistrer des

---

(1) On peut rapprocher de cette observation, celle faite par VERUSCHKIN et SHECHURDINE (601<sup>6, 2</sup>) concernant la compatibilité entre *T. durum* et *Agropyrum* (p. 409).

(2) En dehors de la Russie, JOHNSON et ses collaborateurs (601<sup>11</sup> et 601<sup>12</sup>-1938) viennent, tout récemment, d'effectuer des croisements *Triticum X Agropyrum*, en vue de créer, pour les régions de l'W. du Canada, des espèces fourragères nouvelles.

(3) SAMSONOV (601<sup>10</sup>) a examiné la valeur boulangère de 38 F3 d'un croisement *T. vulgare x A. glaucum* (race annuelle), qui ont donné un grain de bonne valeur meunière; le géniteur *Agropyrum* a apporté, en outre, une teneur élevée en gluten, 11/100 fois plus, élevée que celle du froment-contrôle, le *caesium 011*, la qualité du gluten et la valeur boulangère, elles aussi, étant très bonnes. Le pain d'*Agropyrum* a un bon volume, sa porosité est normale, la mie est élastique, de goût agréable et d'un arôme spécial. Le résultat de la panification avec la farine de l'hybride a été de bonne qualité et a donné satisfaction quant au volume, la saveur et les diverses caractéristiques de la mie.

(4) Surtout par croisement avec *A. elongatum*.

(5) DERSHAWIN (601<sup>c</sup>) signale le rendement très peu élevé en grain, comme le plus grand défaut des croisements *Triticum X Agropyrum*. Aussi a-t-il essayé d'autres sources en vue de la création de formes pluriannuelles de Froment, soit la recherche d'espèces sauvages vivaces, soit des croisements entre des races cultivées de Froment et des formes spontanées de *Seigle vivace*, qu'on trouve, à 1500-2000 m. d'altitude, dans le Caucase septentrional ; ces seigles sauvages ont des chaumes de 1,50 m. à 2 m., les graines, assez grosses, ont un poids de 1000, de 15-16 gr. DERSHAWIN a ainsi obtenu des F1 vivaces, mais qui ont, comme grave défaut, d'être stériles ; elles possèdent, en outre, une période de végétation, trop longue, de 100 à 110 jours et un rachis fragile ; des hybrides à rachis solide ont cependant été obtenus par *retrocroisement* de ces formes pluriannuelles avec des sortes cultivées.

résultats décisifs ; toutefois, d'après les sélectionneurs russes, beaucoup d'espoirs sont permis (1).

#### IV. Froments haploïdes (2).

##### A. Haploïdes dans le groupe *monococcum*.

En 1932, KIHARA et KATAYAMA (415<sup>3</sup>, 415e) découvrirent trois plantes haploïdes (à  $2n = 7$ ), dans des descendance d'épis isolés, d'aspect fluet, de *T. monococcum* ; en 1933, KATAYAMA (488<sup>2</sup>, 488<sup>3</sup>, 488<sup>4</sup>) en trouva plusieurs autres dans des générations issues d'épis d'Engrain, qui avaient été soumis à l'action des rayons X (3). Ces haploïdes montrèrent, au cours de la cinèse réductionnelle, un appariement, «bout-à-bout», d'un nombre variable de chromosomes univalents, avec formation d'un nombre plus ou moins grand d'anneaux fermés, pluripartites, et présence, tout-à-fait exceptionnelle, de rares bivalents, dans certaines cellules-mères polliniques (un bivalent dans 10 noyaux, sur les 500 examinés) ; le stade métaphasique était, généralement, absent et la répartition des univalents sur les deux pôles fusoriaux se faisait au hasard, amenant, le plus fréquemment, la combinaison 3-4 et, dans 0,5% des cas, la formation de deux noyaux-filles, respectivement à 0 et à 7 chromosomes.

Des observations cytologiques analogues furent faites par CHIZAKI (399<sup>1</sup>,<sup>2</sup>) sur un Engrain haploïde, à organes réduits au 1/3 et même au 1/4 de leur grandeur normale et complètement autostérile. CHIZAKI pense que les circonstances anormales du milieu dans lequel s'est développée la plante, dont est issu l'individu haploïde (e. a., la floraison tardive, au mois d'août, à la température très élevée de 34° C.), n'ont pas été sans influence sur l'apparition de cette souche haploïde.

##### B. Haploïdes dans le groupe *dicoccum*.

A la F2 d'un croisement entre deux variétés de *T. vulgare* (var. *erythro-spermum* «Blé de Padoue» x var. *lutescens* «Inellabile 38»), effectué par Melle DUSSEAU (400<sup>1</sup>-1932), apparut une plante à phénotype *durum*, à caractères qui, depuis lors, se sont montrés constants ; son examen cytologique a établi que les noyaux de ses cellules somatiques ne comportaient que 14 chromosomes et qu'il s'agissait, en l'occurrence, d'une forme haploïde de *T. durum*.

---

(1) VERUSHKIN (601<sup>8</sup>), affirme qu'on a déjà obtenu des races pluriannuelles, à grain typiquement Froment et à poids de 1000 graines atteignant 30-35 g.

(2) Il s'agit de plantes qui, dans les noyaux de leurs cellules somatiques (racines, tiges, feuilles, etc.), possèdent, au lieu du nombre diploïde ( $2n$ ), le nombre chromosomique haploïde, c.-à-d. réduit de moitié ( $n$ ), qui, normalement, n'existe que dans les cellules sexuelles (grains de pollen, oosphères).

(3) Tous ces froments furent comparés, au point de vue cytologique, avec des *Aegilotriticum* haploïdes (573<sup>3</sup>,<sup>4</sup>), obtenus, en 1934, après des croisements *Triticum* X *Aegilops* ; leurs noyaux, contrairement à ceux des haploïdes décrits ci-dessus, réunissaient plusieurs génomes et présentaient des plaques métaphasiques normales.

La fécondation d'un *T. turgidum* par du pollen de Seigle (NAKAJIMA, 437<sup>3</sup>-1935) donna 182 graines, dont 2 germèrent ; lune des 2 plantules se montra *haploïde* ( $2n = 14$ ) et elle devint une plante adulte à deux feuilles seulement et dont l'épi, ne portant que 6 épillets, rappelait l'Amidonnier.

D'autres haploïdes du type *dicoccum* furent découverts par VASILJEV (475<sup>4</sup>-1936), ainsi que par YFEIKIN et VASILJEV (508<sup>2</sup>), e. a. dans la descendance, provenant de plantes issues de graines de divers *Triticum*, dont les fleurs furent irradiées par des rayons X (Voir § III. *Mutations chez Triticum*).

### C. Haploïdes dans le groupe *spelta* ( *vulgare* ).

YAMASAKI Y. (482<sup>2,2</sup>, 482<sup>3</sup>, 482<sup>4</sup>) trouva, parmi 8 lignées et variétés de *Triticum*, 40 plantes *haploïdes* du type *vulgare*, dont les *cinèses réductionnelles* montrèrent les formules *chromosomiques* suivantes : 47.7%, 21<sup>1</sup> ; 37.7%, 19<sup>1</sup> + 1<sup>2</sup> (1) ; 12.4%, 17<sup>1</sup> 2<sup>2</sup> (2) ; 2.4%, 15<sup>1</sup> + 3<sup>2</sup> (3) et 0.4%, 13<sup>1</sup> + 4<sup>2</sup>. YAMAMOTO (482<sup>2a</sup>), lui aussi, dénombra *presqu'uniquement* des univalents, chez des plantes haploïdes, issues de deux embryons jumeaux (Voir VI. *Plantes jumelles*).

Chez une plante *vulgare*, à  $2n = 21$ , qui était une des partenaires de deux plantules jumelles, provenant d'une graine d'un Froment ordinaire, cultivé à Svalöf, KRISHNASWAMY (417<sup>6</sup>) observa de même que le nombre le plus élevé de bivalents, à la métaphase *réductionnelle*, fut de 6 (4) ; quelques-uns des rares univalents montraient des anomalies, e. a. des satellites, ainsi que des zones achromatiques ; contrairement aux univalents à satellites, les chromosomes à zones non *colorables* ne se présentaient jamais comme partenaires d'un groupe bivalent.

Enfin, en fécondant une plante *haploïde* stérile de *T. vulgare* (5) par du pollen normal d'un froment diploïde, SEARS (461<sup>a</sup>, 461<sup>b</sup>-1939) obtint 13 semences viables ; **II** des plantes qui en dérivèrent, accusèrent certaines anomalies à la méiose : présence de **I-2** univalents, de 2 trivalents et d'un groupe annulaire de 4 segments (6), dont il faut chercher l'origine dans un échange de segments, à la suite de *crossing-over*, dans la plante haploïde, entre chromosomes appariés, partiellement homologues. La plupart de ces anomalies affectaient plus ou moins certains caractères morphologiques de la plante (couleur des feuilles, hauteur des chaumes, vigueur de croissance, etc.). Dans la descendance de deux plantes « *monosomiques* » (à **I** univalent),

---

(1) Très rarement, 18<sup>1</sup> + 1<sup>3</sup>

(2) Rarement, 16<sup>2</sup> + 1<sup>2</sup> + 1<sup>2</sup>.

(3) Rarement, 14<sup>1</sup> + 2<sup>2</sup> + 1<sup>3</sup>

(4) Dans un seul cas, on trouva 9 bivalents ; KRISHNASWAMY explique l'existence de ces 3 bivalents supplémentaires, par une *allosyndèse* entre les génomes A et B de *T. vulgare*.

(5) Issue du croisement *T. vulg.* var. *Chinese spring* X *Secale cereale*.■

(6) Voici les formules chromosomiques des 13 plantes : 2 plantes à 40 chromosomes, une à 19<sup>2</sup> + 2<sup>1</sup>, l'autre à 17<sup>2</sup> + 2<sup>2</sup> + 1<sup>1</sup> **plantes à 41 chromosomes** : 5 à 20<sup>2</sup> + 1<sup>1</sup> et 2 à 18<sup>2</sup> + 2<sup>1</sup> + 1<sup>2</sup> ; 4 plantes à 42 chromosomes : 1 à 19<sup>2</sup> + 1<sup>1</sup> + 1<sup>2</sup> **I** à 15<sup>2</sup> + 2<sup>1</sup> + 2<sup>2</sup> + 1<sup>1</sup> et deux plantes normales à 22.



SEARS trouva deux plantes « nullosomiques » (sans univalents), l'une naine, stérile, l'autre demi-naine, fertile.

En ce qui concerne *T. spelta*, SIMONET et FLECKINGER (461<sup>1</sup>-1937) ont trouvé, dans une lignée pure isolée dans une population de *T. spelta* var. *albospicatum* Flaksb. (1), deux plantes à tige naine, à épis stériles, qui, à l'analyse cytologique, se sont montrées *haploïdes* ( $n = 21$ ).

#### D. *Haploïdes dans la descendance d'un croisement Aegilops X Triticum.*

Un croisement *Aegilops ovata* ( $n = 14$ ) x *Trit. dicoccoides* var. *Kotschyannum* ( $n = 14$ ), effectué par KATAYAMA (573<sup>3, 4</sup>) avait donné une FI ( $2n = 28$ ), qui, à son tour, donna naissance, en F2, à une forme octoploïde, fertile, à  $2n = 56$  ; dans la descendance de cet *Aegilotriticum* furent trouvées deux plantes *haploïdes*, l'une à 27 chromosomes (accompagnés d'un petit fragment), l'autre à 28 chromosomes. Alors que 77% du pollen de *Aegilotriticum* était normal, la première plante haploïde, dont la plupart des anthères s'étaient montrées déhiscentes, accusait 52% de grains de pollen pleins et la deuxième, à anthères indéhiscentes, seulement 13 % ; la fertilité de la première fut, cependant, peu élevée, 2 graines sur un total de 67 épillets, la dernière s'étant montrée *s'étrille*.

Se basant sur les données fournies par les chercheurs, qui ont eu l'occasion d'observer des hybrides au cours des descendance issues de divers croisements, KATAYAMA (573<sup>3, 4</sup>) a proposé une classification provisoire des haploïdes, en général. Il distingue tout d'abord des *monohaploïdes* (p. ex. A) et des *polyhaploïdes* (p. ex. AB, ABC, ABCD), à l'origine desquels se trouvent, respectivement, des espèces diploïdes et des espèces allopolyploïdes, c.-à-d. des espèces dont la garniture chromosomique réunit plusieurs génomes de nature différente ; ces deux groupes peuvent être, ou bien des *euhaploïdes*, ou bien des *hétérohaploïdes*, d'après que les divers génomes sont complets au point de vue de leurs composants (ex. A, AB, ABC) ou que des chromosomes ou des fragments de chromosomes sont, dans certains génomes, dédoublés (*hyperhétérohaploïdes*) (ex. A + x, ABC + x) ou, au contraire, éliminés (*hypohétérohaploïdes*) (ex. A — x, ABC — x). (Voir le tableau, p. 416).

#### V. Hybrides *amphidiploïdes*.

Comme nous l'avons déjà exposé précédemment (pp. 162 et 176-182), les « *amphidiploïdes* » sont des hybrides *intergénériques* intermédiaires, fertiles et constants, parce que réunissant les génomes entiers des deux géniteurs (2) ;

(r) Cette variété, ayant été ajoutée ultérieurement à la classification de Körnicke, ne figure pas dans la nomenclature des variétés d'Epeautre de la p. 98.

(z) Cette *amphidiploidie* pourrait être l'origine de certaines espèces *linnéennes* ; c'est ainsi qu'une espèce *linnéenne* fut, peut-être pour la première fois, synthétiquement reproduite à la suite d'un croisement *interspécifique*, avec addition chromosomique, effectuée par MUNTZING, en 1928, entre *Galeopsis pubescens* ( $n = 8$ ) et *G. speciosa* ( $n = 8$ ), croisement qui donna, à la Fr, une plante à  $2n = 24$  ; celle-ci, *rétrocroisée* avec *G. pubescens*, donna naissance, à la F2, à une plante à 32 chromosomes, identique à l'espèce

Tableau des Froments haploïdes, étudiés jusqu'à présent.

Année	Observateurs	Indice bibliogr.	Origine
1926	GAINES et AASE	405	Fi de <i>T. comp.</i> X <i>Aeg. cyl.</i>
1932	Mlle DUSSEAU	400 <sup>2</sup>	Forme <i>durum</i> de <i>vulg.</i> x <i>vulg.</i>
1932-33	KIHARA et KATAYAMA	415 <sup>3-4</sup>	<i>T. monococcum</i>
1933-34	CHIZAKI	3991-1.1	id.
1934	NAMIKAWA et KAWAKAMI	438 <sup>2</sup>	<i>T. vulgare</i> (pl. jumelles)
1934-35	KATAYAMA	488 <sup>2-4</sup>	<i>T. monococcum</i> (irrad. pr. rayons X)
1934-36	YAMASAKI	482 <sup>2, 2-4</sup>	<i>T. vulgare</i>
1935	KATAYAMA	573 <sup>3, 4</sup>	<i>Aeg. ovata</i> X <i>T. dicocoides</i>
1935	NAKAJIMA	437 <sup>3</sup>	<i>T. turgidum</i> X <i>Secale</i>
1935	YEFEIKIN et VASILJEV	508 <sup>2</sup>	<i>T. durum</i> (irrad. pr. rayons X) <sup>3</sup>
1936	KIHARA	415 <sup>3-4</sup>	<i>T. durum</i> (pl. jumelles)
1936	VASILJEV	475 <sup>4</sup>	<i>T. durum</i> X <i>T. monococcum</i>
1936	YAMAMOTO	482 <sup>2</sup>	<i>T. vulgare</i> (pl. jumelles)
1937	SIMONET et FLECKINGER	461 <sup>1</sup>	<i>T. spelta</i>
1939	KRISHNASWAMI	417 <sup>4</sup>	<i>T. vulgare</i>
1939	SEARS	461a b	<i>T. vulgare</i>

ce sont des *allopolyploïdes* (1) fixés, qui totalisent, dans le lot chromosomique haploïde de leurs cellules sexuelles, la somme des génomes parentaux. **EHLER** a introduit la notion des *allopolyploïdes réduits*, chez lesquels des parties seulement des lots *génomatiques* parentaux se sont réunies en une nouvelle unité ; ce sont des hybrides intermédiaires, stables, fertiles, produits de croisements entre des géniteurs *polyploïdes*, nés non pas de l'addition totale des deux garnitures parentales, mais de l'addition de quelques-uns des génomes, d'autres de ceux-ci ayant été éliminés (2).

Voir p. 418, la liste des *amphidiploïdes* signalés à ce jour.

#### Morphologie, fertilité, cytologie de quelques *amphidiploïdes*.

*Trit. turgidovillosum* (= *Haynaldtricum*) VON BERG. — La méiose I de l'hybride Fr constant *turgidovillosum* de VON BERG (<sup>3924-1</sup> 1934) montrait quelques rares bivalents (1-3<sup>2</sup>), les univalents se clivant et se répartissant régulièrement sur les deux pôles *fusoriaux*, avec non-clivage à la méiose II, d'où possibilité de formation de noyaux de « restitution ». Divers croisements, où ce *T. turgidovillosum* est intervenu, ont bien montré la nature di-diploïde de celui-ci.

*Les quatre Aegilotricum* d'**EHLER**. — 1. *Aegilotricum caudata-dicoccum* (582<sup>3</sup>-1934). Cet *amphidiploïde*, ressemblant fortement à *Aeg. caudata*, avait

linnéenne *G. Tetrahit* (Voir MUNTZING, A. *Cytogenetic investigations on synthetic Galeopsis Tetrahit*, dans *Hereditas*, 16, 1932)

(1) L'*allopolyploïdie* est la multiplication du nombre de chromosomes, au sein d'un organisme, à la suite d'une hybridation.

(2) C'est, e. a., le cas des *Aegilotricum triaristata-vulgare* d'**EHLER** (582<sup>3</sup>) et d'un type fertile, à  $2n = 28$ , apparu à la F3 de *T. vulgare* ( $2n = 42$ ) x *T. monococcum* ( $2n = 14$ ) (**KOSTOFF**, 417<sup>2</sup>).

5-25 chaumes de 60-80 cm., portant des épis longs, cylindriques, se désarticulant d'une pièce à la base (la fragilité du rachis de *Trit. dicoccum* était donc récessive), à épillets munis de glumes dont la carène se prolonge en une dent de 3-4 cm. La fertilité de la Fi était d'environ 42%, la F2 s'étant montrée autofertile ou presque. Les divisions somatiques de l'amphidiploïde ( $2n = 14 + 28 = 42$ ) furent régulières et les cinèses réductionnelles des cellules-mères polliniques, entièrement normales, réunissaient, dans leurs noyaux, 21 gémini.

2. *Aegilotriticum triuncialis-dicoccum* (582<sup>n</sup>-1934). Cet hybride intermédiaire possédait les mêmes caractéristiques morphologiques que le précédent, à cette exception près que les épillets du sommet se détachaient d'après le type *triuncialis*. La Fi ( $2n = 14 + 14 = 28$ ) donna naissance à 12 amphidiploïdes ( $2n = 28 + 28 = 56$ ), à cinèses réductionnelles normales ( $28^2$ ).

3. *Aegilotriticum triaristata-vulgare* (582<sup>r</sup>-1934). Le type constant, issu de ce croisement, analogue aux autres *Aegilotriticum*, était le résultat d'une addition chromosomique partielle seulement, vu qu'il ne réunissait que quatre génomes Fi sur six ; en effet, les 21 chromosomes de chacun des géniteurs fournirent une Fi à  $2\bar{E}1 = 42$  chromosomes (six génomes de 7 chromosomes) et ce ne fut qu'à la F3 et à la F4 qu'apparurent des hybrides additifs à  $2n = 56$  chromosomes ( $42 + 14$ ), au lieu d'amphidiploïdes typiques à 84 chromosomes ; leurs cinèses réductionnelles comportaient 28 bivalents, dans les cellules-mères polliniques.

4. *Aegilotriticum triuncialis-durum* (582<sup>o</sup>-1936). C'est un amphidiploïde typique, à 56 chromosomes ( $2n = 28 + 28 = 56$ ), autofertile, végétativement analogue à *Aeg. triuncialis* et à *Aegilotriticum triu-dicoccum* de 1934, mais à épis mûrs se détachant d'une pièce ; la cinèse réductionnelle des c. m. p. est, le plus souvent, normale ( $28^2$ ).

*Trit. Timococcum* de KOSTOFF (417<sup>s</sup>). — Cet hybride constant, issu d'un croisement du *T. Timopheevi* avec un Engrain, s'est montré très résistant aux maladies. KOSTOFF pense que les croisements de cet amphidiploïde avec de bons *Trit. vulgare* seront beaucoup plus fertiles que les simples combinaisons *T. vulgare* X *monococcum* et *T. vulgare* X *Timopheevi*.

*Triticale quadruple* de TAYLOR. — En examinant au point de vue de sa constitution chromosomique, le *Triticale* quadruple obtenu par TAYLOR à l'Arlington Exper. Farm (Washington D. C.), à la suite des combinaisons [(*Trit. X Secale*) X *Trit.*] X *Secale*, FLORELL (517<sup>n</sup>-1936) a constaté, au cours de la cinèse réductionnelle de cet amphidiploïde à 56 chromosomes ([ $(21 + 7) + 21$ ] + 7), la présence de 7 bivalents, de forme, structure, grandeur et situation au fuseau spéciales ; FLORELL y voit le résultat d'appariements entre les 2 génomes *Secale*, de 7 chromosomes chacun.

*Les trois Triticale de Muencheberg* (VON BERG et EHLER, 509<sup>2</sup>). — Le premier groupe de ces trois amphidiploïdes ( $2n = 56$ ) apparut à la F2 d'un

Liste des amphidiploïdes, décrits à ce jour.

A née	Observateur	Référ. bibliogr.	Nom	Croisement, dont est issu l'amphidiploïde	Nombre de brances. (2n)	Observations
1889	RIMPAU	5393	Secalotricum Syn. : Tricale, Triticale.	Triticum X Secale	—	Hybride. reconnu comme amphidiploïde, en 1935, par Lindschau et Ehler (i) (2).
1925	TSCHERMAK		Aegilotricale	Aegilops x Trit.) x Secale	—	Hybride triple
1926	TSCHERMAK	473-474*	T. turgidovillosum (= Haynaldtricum).	T. turg. X T.(= Haynaldia) villosum	42	
	TSCHERMAK	598	T. Aegilotricum Tscherm. id. id.	Aegil. ovata X T. durum Aeg. ovata X T. dicoccoides	56 56	Anal. cytol. par BLEIER. id. id.
1926	LEIGHTY, SANDO et TAYLOR	576	Aegilotricale	(Aeg. ventricosa x T. turg.) x Secale cereale.	—	Hybride triple, stérile.
1927	MEISTER	542-542'	Secalotricum Saratoviense Meis. (= T. Secalotricum Meister)	Trit. (2n = 42) X Secale	56	Croisements spontanés ; analyse cytol., en 1930, par Lewitzky et Benetzkaja (528-528').
1930	PERCIVAL		Aegilotricum	Aeg. ovata X T. turg.	56	
1931	KIHARA	574	id.	T. dicoccoides X Aeg. ovata	—	
1931	TAYLOR et LEIGHTY	5963	id.	Aeg. ovata X T. dicoccum	—	
1931	TSCHERMAK		Agrotricum	Trit. X Agropyrum	70	
1933	KOSTOFF	4179a	—	(T. dic. x monoc.) X vulg.	42	Hybride triple.
1933	VON BERG	39 24	T. turgidovillosum (= Haynaldtricum)	T. turg. x T.(= Haynaldia) villosum.	42	
1934	DELAUNAY et collab.	5143	Hybride « dsv »	(T. durum X S. cer.) X T. vulg.	43!	Hybride triple.
1934	KIHARA et LILIENFELD	575 3	Aegilotricale	T. aegilop. X Aeg. squarrosa	—	
1934	LEBEDEV	522 <sup>3</sup>	Triticale Kiev	Trit. X Secale	—	
1934	EHLER	5828	Aegilotricum triu-dic. id. caud.-dic. id. triarist.-vulg.	Aeg. triune. X T. dic. Aeg. caudata X T. dir. Aeg. triaristata X T. vulg.	56 42 —	Addition partielle,

1934	VAKAR et KROT	54422.1	Triticale	Trit. X Secale	42	
1935	MUNTZING	535 <sup>2</sup>		(T. turg. X S. cer.) X T. vulg.	4 <sup>2</sup>	Hybride triple.
1935	TAYLOR et QUISENBERRY	54 <sup>03</sup>	Triticale	Trit. x Secale		Analyse cytol. par Müntzing
1936	FLORELL	516 517	Triticale	Trit. X Secale		(535 <sup>3</sup> ) (3)•
1936	KOSTOFF	417 <sup>18</sup>	Haynaldtricum	T. dic. x Haynaldia vill.	4 <sub>2</sub>	
		417 <sup>2</sup>	T. Timococcum	T. Timopheevi x T. monoc.	4 <sup>2</sup>	
		4*7		T. vulg. x T. monoc.	28	Allopolyp. réduit
1936	MUNTZING	535 <sup>3</sup>	Secalotricum de Svalöf	T. vulg. X S. cereale	56	Soleil III x Seigle mi-été
1936	EHLER	582 <sup>1</sup>	Aegilotricum trin-durum	Aeg. triunc. X T. durum	56	var. typ. x lybicum
1936	DO RSEY	854 <sup>81</sup>	Triticale.	Trit. X S. cereale		Obtenu par un choc de chaleur
1936	TAYLOR		Triticale de l'Arlington Farm.	[(Trit. X Sec.) X Trit.] x Sec.	56	Hybride quadruple ; anal. cytol. par F lorell (517 <sup>2</sup> )
1937	CHISHIAK	601 <sup>1a</sup> et 601 <sup>1b</sup>	Agritriticum (= Agrotricum)	T. durum, dic. x Agrop. intermedium	7 <sup>0</sup>	
1937	KOSTOFF	417 <sup>13</sup>	Haynaldtricum	(T. dic. X Hayn. vill.) X gén. div.	4 <sup>2</sup>	
1937	SOROKINA	59 <sup>22</sup>	Aegilotricum	Aeg. longissima x T. durum	4 <sup>2</sup>	
			id.	Aeg. ventricosa X T. durum	5 <sup>6</sup>	
			id.	Aeg. triunc. X T. polonicum	5 <sup>6</sup>	
			id.	id. X T. dicocoides	5 <sup>6</sup>	
			id.	id. x T. dicocum	5 <sup>6</sup>	
			id.	(Aeg. ventric. X T. dic.) X T. dic.	4 <sup>2</sup>	
1938	V. BERG et EHLER	509 <sup>2</sup>	3 Triticale de Müncheberg	Triticum x Secale	5 <sup>6</sup>	
1939	SEARS	595 <sup>1</sup>		T. monoc. x Aeg. uniaristata		Secteurs amphidiploïdes.
				Aeg. caudata X A. umbellulata		
				A. speltaïdes x id.		

(1) LINDSCHAU et EHLER (528<sup>3</sup>) avaient obtenu, en 1934, de HOLDEFLEISS à Halle, du matériel hybride provenant d'un croisement Froment x Seigle, effectué, en 1885, par RIMPAU (539<sup>7</sup>) ; pendant 45 ans, cet hybride intermédiaire s'était montré entièrement stable. Ses caractères morphologiques, son autofertilité, ainsi que l'analyse cytologique, ont montré sa parfaite homologie avec les amphidiploïdes *Triticale*.

(2) En vue de créer de nouvelles lignées amphidiploïdes, qui pourraient être intéressantes au point de vue cultura, KATTERMANN (521<sup>9,\*</sup>) conseille d'utiliser le pollen des *Triticale de Rimpau*, pour la fécondation d'oosphères Fi, partiellement ou complètement réduites, provenant de croisements *Triticum x Secale*.

(3) Ce *Triticale* serait dû, d'après MUNTZING, à un rétrocroisement compliqué [(Trit. x Sec.) x Trit.] x Secale.

croisement complexe (*T. vulgare* var. *erythrospermum* « Hauredi » X Seigle sauvage de l'Asie Mineure) X Seigle autofertile Petkus ; ces premiers hybrides constants, intermédiaires, fleurirent avec anthères déhiscentes et donnèrent un nombre moyen de 22,8 grains par épi, soit 1,04 grain par épillet.

Le *Triticale Muencheberg* 2 apparut après un croisement (Froment local roumain X Seigle Pansar) x Seigle autofertile Petkus ; le nombre moyen de graines par épi fut de 11,80, soit 0,53 par épillet.

Le *Triticale* 3 eut son origine dans un croisement *Trit. compactum* var. *Wernerianum* x Seigle autofertile Petkus ; il porta 42 grains, en moyenne, par épi, soit 1,65 par épillet.

La floraison des Fr ayant une durée trop limitée pour permettre une pollinisation convenable, VON BERG et ŒHLER ont essayé de tourner la difficulté en établissant une interplantation de Fr et de *Triticale* ; ce procédé cultural a donné des résultats, qui sont cependant toujours restés inférieurs à ceux de la pollinisation artificielle. Les observateurs allemands, tout comme LEWITSKY et BENETSKAJA (523, 523'), LINDSCHAU et ŒHLER (528<sup>3</sup>), VAKAR et KROT (544<sup>2.1</sup>) (1), malgré la présence d'une garniture chromosomique complète, ont observé de fortes irrégularités dans les appariements, amenant chez les cellules-mères polliniques, la présence d'un certain nombre d'univalents (1 à 6, et davantage, jusqu'à 23) et, par conséquent, la formation fréquente de cellules sexuelles non viables ; c'est là sans doute la cause fondamentale de la fertilité souvent plus ou moins réduite des *Triticale*, comparativement à celle des géniteurs, et de la possibilité d'apparition, dans leurs descendance, d'individus *aneuploïdes* (2), à nombres chromosomiques réduits. On ne s'explique pas encore très bien l'origine de ces anomalies, chez des individus à homologie *interchromosomique* complète ; est-ce le fait de ce que la garniture *Secale* ne se trouve pas dans son cytoplasme spécifique ? Il semble toutefois que divers facteurs externes ne sont pas sans influence sur la physiologie de la méiose et, par conséquent, sur les anomalies de celle-ci.

Ces formes *aneuploïdes*, qui apparaissent sporadiquement dans ces groupes *amphidiploïdes*, ne peuvent retourner à l'*euploïdie*, que dans une mesure très restreinte (3). D'autre part, la possibilité d'une allogamie spontanée

(1) Les irrégularités observées par VAKAR et KROT (544<sup>2.1</sup>) dans les cinèses réductionnelles, au cours des descendance de leurs deux *amphidiploïdes* *Tricale*, ont provoqué la formation d'une grande quantité de mauvais grains de pollen ; il doit cependant rester un nombre suffisant de gamètes susceptibles de fonctionner, vu les rendements normaux, souvent obtenus. Les AA. pensent que certains chromosomes doivent leur origine à des échanges de segments entre chromosomes *Secale* et *Triticum*.

(2) Plantes faisant partie d'une série *polyploïde* à nombres chromosomiques discontinus, qui ne sont pas des multiples les uns des autres, ex.  $2n = 51$  à  $55$  -  $57$ .

Les *aneuploïdes* de VON BERG et ŒHLER, à nombre chromosomique diploïde inférieur 54, fleurissaient le plus souvent à anthères indéhiscentes et étaient, par conséquent, *autostériles*, alors que les plantes à 54, 55, 56 chromosomes avaient des anthères normalement ou, tout au moins, partiellement déhiscentes, sans que cependant leur *autofertilité* fût complètement assurée.

(3) A la suite de circonstances très favorables, une forme à 55 chromosomes ( $2n - 1$ ) pourrait former des gamètes à 27 et à 28 chromosomes, qui, par leurs combinaisons réci-

entre des plantes *autostériles*, mais ayant une longue période de floraison, et des formes voisines, peuvent accentuer la fertilité des descendance, mais aussi provoquer une dégénérescence rapide des garnitures chromosomiques des *amphidiploïdes*. Enfin, VON BERG et CEHLER ont observé que malgré les bonnes conditions de floraison et la fertilité suffisante que peuvent montrer les plantes *aneuploïdes*, celles-ci ne donnent généralement que des formes atypiques, alors que les individus *euploïdes*, à floraison anormale et à fertilité réduite, donnent naissance à des lignées souvent intéressantes au point de vue économique et à fertilité croissante au cours des descendance ultérieures. Ce n'est donc plus ici la fertilité qui doit servir de base sélective, mais un contrôle cytologique constant, en même temps qu'une analyse morphologique poussée.

*Triticale de Svalöf*. — MUNTZING, lui aussi, a encore fait, tout récemment (1935-1939), des observations intéressantes au sujet de l'introduction de *Triticale* dans des croisements de toute nature. Les six souches constantes *Triticale* obtenues à Svalöf, ont montré des différences importantes au point de vue de leur vigueur, de leur fertilité et de leur comportement au cours des cinèses réductionnelles. Des intercroisements réussissent, mais difficilement, avec une fertilité d'environ 5% et avec des résultats différents, d'après la direction du croisement ; ces hybrides *inter-Tricale*, végétativement très vigoureux, se montrent moins fertiles que les souches parentales ; par suite d'un nombre accru de non-appariements à la méiose, les F<sub>2</sub> accusent une diminution significative de la vigueur et de la fertilité. L'étude morphologique et cytologique de ces hybrides, ainsi que celle d'autres combinaisons obtenues par la pollinisation des *Triticale* avec du pollen de *T. vulgare*, montrent l'existence de zones de réduction de la végétation et de la fertilité entre les souches, octoploïdes ( $2n = 56$ ) et hexaploïdes ( $2n = 42$ ).

*Aegilotriticum de SOROKINA* (1936-1938). — Les deux *amphidiploïdes* à  $2n = 42$  et  $56$ , issus des croisements *Aeg. longissima* ( $2n = 14$ ) X *T. durum* ( $2n = 28$ ) et *Aeg. ventricosa* ( $2n = 28$ ) x *T. durum* ( $2n = 28$ ), ainsi que l'hybride partiellement additionnel [(*Aeg. ventricosa* x *T. dicoccum*) X *T. dicoccum*], à 42 chromosomes ( $14 + 14 + 14$ ), se prêtent mieux à des croisements que leurs parents ; les deux dernières combinaisons se sont montrées, e. a., très fertiles dans des croisements avec *T. vulgare*. L'*amphidiploïde* partiel, avec ces 21 bivalents, accuse une homologie très forte entre un des génomes *ventricosa* et le génome C du groupe *dicoccum-vulgare* ; la même homologie a déjà été démontrée auparavant pour le génome *cylindrica*.

*Secteurs amphidiploïdes de SEARS* (1931-1939). — Mentionnons enfin des secteurs *amphidiploïdes*, obtenus par SEARS, dans des épis normaux, issus de grains traités à la *colchicine*. C'est un des rares cas où l'affolement cinétique

---

proques, donneront naissance à des descendance comptant 54, 55 et 56 chromosomes, ces dernières représentant des types *euploïdes*.

bien connu, provoqué par cet alcaloïde, s'est canalisé en un simple dédoublement de la garniture chromosomique. Des graines provenant de croisements entre espèces d'*Aegilops* à 7 chromosomes, ainsi qu'entre *Aegilops* et *Triticum*, furent mises à germer, pendant 24 h., dans une solution de colchicine de 1 à 0,5%; semées, après un lavage de 6 h., 177 graines donnèrent 46 plantes, qui arrivèrent à maturité, et dont cinq montrèrent des *secteurs amphidiploïdes* (1), le plus souvent d'un même côté du rachis de l'épi. Entre les secteurs à  $4n$  et à  $2n$ , n'existaient que de petites différences morphologiques, p. ex. dans les dimensions des enveloppes florales, ainsi que dans le nombre et la grandeur des stomates; ajoutons que les secteurs à nombre chromosomique dédoublé se sont montrés *autofertiles*, contrairement aux épillets normaux, diploïdes.

*Classification des amphidiploïdes.*

TSCHERMAK (544<sup>o</sup>-1938) distingue quatre types fondamentaux d'hybrides intergénériques fertiles, constants, en se basant sur leur constitution cytologique :

1<sup>o</sup> Amphidiploïdes typiques, par addition chromosomique *complète, directe*, par voie d'*autofécondation*, à gamètes di-haploïdes, à zygotes di-diploïdes à partir de la F<sub>2</sub> (voir p. 177). Formule générale : gamètes,  $m + n$ ; zygotes,  $2m + 2n$ .

Ex.: *Haynaldtricum* de TSCHERMAK — 21 / 42 (*T. turg.* — 14/28 — X *Hayn. vill.* — 7/14).

*Aegilotriticum* de TSCHERMAK — 28 / 56 (*T. durum* — 14 / 28 — X *Aeg. ovata* — 14/28).

*Agrotriticum* de TSCHERMAK — 35 / 70 (*T. vulg.* — 21/42 — X *Agrop. div.* 14 / 28).

*Secalotriticum* de MUNTZING — 28 / 56 (*T. vulg.* — 21 / 42 — X *S. cer.* (7/14).

2<sup>o</sup> Amphidiploïdes par addition *complète, indirecte*, amenés à la fertilité et à la constance par *rétrocroisement*. Formule générale : gamètes,  $m + n$ , zygotes,  $2m + 2n$ .

Ex.: *Secalotriticum* de Rai PAU, de MEISTER, de MUNTZING : (*Trit. x Sec.*) X *Sec.* ou *Trit.*, de TAYLOR : [(*Trit. x Sec.*) X *Trit.*] X *Secale*; *Aegilotriticale* de TSCHERMAK : (*Aeg. x Trit.*) x *Sec.*; *Haynaldtricum* de TSCHERMAK : (*T. turg., vulg. x Hayn. vill.*) x *T. vulg., turg.*

3<sup>o</sup> Hybrides fertiles par addition *incomplète*, directe ou indirecte, et identiques aux géniteurs.

Ex. Divers *Secalotriticum* allemands et russes ( $z1 + 14$ ) X  $21 = F_1 56 = 21^2 + 14^2$ , avec élimination de la garniture univalente, constitution de grains

---

(s) Parmi ces plantes, une provenait du croisement *T. monococcum* X *Aeg. aristata*, deux de la combinaison *Aeg. caudata* X *Aeg. umbellulata* et deux du croisement *A. sabeltoïdes* x *A. umbellulata*.



de pollen et d'oosphères à 21 chromosomes et de zygotes à 42 (plantes phénotypiquement et cytologiquement identiques à *T. vulgare*).

4° Descendants pseudoréduits, constants, fertiles, gamétiquement haploïdes, somatiquement diploïdes, issus de la Fr d'hybrides additifs, et équivalents à un des géniteurs par le nombre chromosomique, mais pas par la constitution génomale et montrant encore certains caractères de l'autre géniteur.

Voici un exemple de leur mode de formation : Géniteurs, Pr et P2 ; leurs nombres chromosomiques diploïdes, 6 et 4 ; gamètes,  $n = 3 + 2$  ; zygote Fi,  $3 + 2$  (di-haploïde, non-réduction) ; gamètes à pseudo-réduction:  $\gamma 2 H - I, 2 + I$  (au lieu du vrai nombre réduit : 3 ; le nombre 2 donnera le nombre réduit 3, par addition d'I chromosome du 2e géniteur P2) ; la combinaison  $(\gamma 2 + I) + (\delta 2 + I)$  donne un zygote F2,  $4 + 2$ , pseudo-diploïde, avec double appariement à la réduction,  $2^2$  ; la fusion des gamètes  $(\gamma 2 + I)$

$(\delta 2 + I)$  donne un zygote F3, pseudo-diploïde ( $4 + 2$ ), à même nombre chromosomique (6) que Pi, mais pas de même constitution génomale.

KATTERMANN (521114.1020), à la suite d'une étude approfondie des *Triticale*, distingue deux groupes d'amphidiploïdes :

1° Les amphidiploïdes homo génomales, par dédoublement des génomes d'un *Triticum* déterminé et d'un *Secale* déterminé, génomes qui sont réunis à la F1 ; ce dédoublement trouve son origine dans la formation et la fusion de gamètes non réduites ou dans un phénomène d'apogamie. KATTERMANN range parmi ce groupe, les *Secalotricum* de MUNTZING (Svalöf), le *Triticale* de DORSEY, pluieurs hybrides intermédiaires constants de Saratov, et un des *Triticale* de Muencheberg, d'origine apogamique (1), le *Secalotricum* de RIMPAU (2), les *Secalotricum* indirects de TSCHERMAK, quand le rétrocroisement se fait avec une des races de *Triticum*, qui ont participé à la combinaison Fr.

2° Les amphidiploïdes hétérogénomales, qui peuvent avoir diverses origines : soit des croisements entre divers hybrides intermédiaires, stables, du premier groupe, d'où accumulation, chez un même individu, de garnitures génomales quadruples, soit des rétrocroisements spontanés ou artificiels, non plus avec un des géniteurs qui ont fourni la Fi, mais avec d'autres formes, rétrocroisements qui amènent aussi la combinaison de génomes triples ou quadruples (Ex. : les deux *Triticale* de Muencheberg, un *Triticale*, non encore décrit, de Weihestephan, et, sans doute aussi, les *Triticale* de Meister, Taylor et Lebedev), soit, enfin, des croisements des Fr Seigle x Froment, avec des formes constantes, directement ou indirectement intermédiaires (VON BERG et EHLER), avec introduction donc de génomes *Secale* et *Triticum* dans le groupe des formes amphidiploïdes, introduction qui amène une hétérozygotie plus ou moins prononcée, avec possibilité de disjonctions intéressantes.

(1) TSCHERMAK a nié cette origine pour un des amphidiploïdes russes.

(2) TSCHERMAK en explique l'origine par un rétrocroisement à la F3.

*Hybrides triples* de VAKAR (599<sup>o</sup>-1936). — On peut ranger parmi les amphidiploïdes *hétérogénomatiques* de KATTERMANN, les « *hybrides triples* », combinaisons interspécifiques et intergénériques complexes, provenant de la fécondation de certaines Fi, issues *ne* croisements entre espèces éloignées, par du pollen d'une troisième espèce, tout aussi *éloignée* que les deux premières. Quelques-uns de ces hybrides complexes avaient déjà été obtenus avant VAKAR ; citons les *Aegilotrionale* de TSCHERMAK (1925), résultats de croisements (*Aegilops* × *Triticum*) × *Secale* et ceux de LEIGHTY, SANDO et TAYLOR (1926), la combinaison (*T. durum* × *monococcum*) × *T. vulgare* de KOSTOFF (417<sup>o</sup><sub>a</sub>-1933), hybride triple à 42 chromosomes, mais qui, vu sa constitution génomatique spéciale, ne peut être rapproché d'un *T. vulgare* (1), l'hybride a dsv », à 43 chromosomes (2), obtenu par DELAUNAY et ses collaborateurs (1934) après le croisement (*T. durum* × *S. cereale*) × *T. vulgare*, et, enfin, la combinaison (*T. turgidum* × *S. cereale*) × *T. vulgare* de MUNTZING (3).

VAKAR (599<sup>o</sup>) a obtenu les hybrides triples suivants :

- a. (*Aeg. ovata* × *T. persicum*) × *T. monococcum*, 1 graine.
- b. (*T. polonicum villosum* × *T. dicoccum rufum*) × *T. monococcum*, 6 graines, qui ont donné des plantes à épi long, droit, *stérile*, à caractères extérieurs combinant ceux des trois géniteurs.
- c. (*Aeg. ovata* × *T. monococcum*) × *T. vulgare*, 2 graines, d'où sont issues des plantes stériles, ressemblant à *T. compactum*.
- d. (*T. durum* × *Aeg. ovata*) × *T. vulgare*, 1 graine, qui a donné une plante stérile, ressemblant à *Aeg. triticoides*, comme, d'ailleurs, tous les croisements *Aeg. ovata* × *T. persicum*, *monococcum*, *durum*, *vulgare*.
- e. (*T. durum* × *Aeg. ovata*) × *T. polonicum villosum*, graine, qui n'a pas germé.
- f. [*T. vulgare* × *vulgare*] « Baart » × [*T. vulgare* × *durum*] « Hussar 298 »] × *S. cereale*, 4 graines, qui ont donné des hybrides Seigle × Froment typiques, mais stériles.
- g. (*T. durum* × *T. monococcum*) × *T. vulgare*, *Aeg. ovata*, *S. cereale*, 7 graines, dont une non viable, et qui ont donné des descendance très hétérogènes.

*Conclusion générale.* — Ces hybrides complexes sont, généralement, sté-

---

(1) *Trit. vulgare* : AABDD (= AABCC) ; l'hybride de KOSTOFF : ABA (Fr de *T. durum* × *monococcum*) + ABD (= ABC) (*T. vulgare*), soit AAABDD (= AAABBC).

(2) DELAUNAY explique ce nombre chromosomique aberrant (présence d'un chromosome supplémentaire), par le clivage d'un chromosome lors de la *macrosporigénèse* de la Fr (formation du noyau de « restitution »), d'où présence d'une oosphère à 22 chromosomes, au lieu de 21, oosphère qui, fécondée par le pollen à 21 chromosomes, donne l'hybride triple à 43 chromosomes.

(3) Cinèse réductionnelle à 14<sup>2</sup> + 14<sup>1</sup>, d'après la constitution génomatique (AB + S) + ABD (= ABC), soit, pour l'hybride AABBD (= AABBCS), ou appariement entre les 2 génomes A de *turgidum* et de *vulgare* (soit 7<sup>2</sup>), ainsi qu'entre les 2 génomes B (soit encore 7<sup>2</sup>), les 14 chromosomes du génome D (= C) de *vulgare* et du génome S de *Secale*, restant à l'état d'univalents.

riles ou, en tout cas, d'une fertilité réduite VAKAR pense cependant qu'ils peuvent être d'un grand intérêt en vue de l'étude de la parenté entre les espèces et de leur phylogénie, surtout de celle du *T. vulgare* ; à ce propos, VAKAR émet une nouvelle hypothèse concernant l'origine du Froment ordinaire : celle du triple croisement spontané *Aegilops* X *Secale* x *Agropyrum* (voir pp. 200-205).

*Théories concernant l'origine des amphidiploïdes* (voir aussi pp. 179-182, ainsi que p. 422, *Classifications*).

Parmi les multiples théories et hypothèses, qui ont été envisagées en vue d'expliquer l'origine des polyploïdes en général et des amphidiploïdes en particulier, nous envisagerons ici les principales :

1. *Dédoublement somatique* de la garniture chromosomique de la Fi, au cours de son développement (« Tétraploïdie » gemmaire ou sectoriale de la p. 179 et 181).

Cette origine est exceptionnelle chez les amphidiploïdes ; elle est peut-être à invoquer pour la Fi amphidiploïde, obtenue, en 1936, par DORSEY (485<sup>°</sup>), à la suite de l'influence exercée par un choc subit de chaleur sur une oosphère qui venait d'être pollinisée.

2. *Dédoublement chromosomique dans le zygote, qui fournit la Fi.*

Cette théorie est impossible à appliquer aux amphidiploïdes, qui n'apparaissent qu'à la F<sub>2</sub>.

3. *Développement apogamique d'une oosphère diploïde à la Fr, avec dédoublement somatique subséquent.*

C'est la théorie de LEVITSKY et BENETZKAJA (528, 528<sup>2</sup>) pour les *Secalotricum saratoviense* de MEISTER (voir aussi MUNTZING, 535<sup>3</sup>) ; c'est la même théorie qui semble applicable au *Triticale* de Kiev (LEBEDEV, 522<sup>3</sup>), à l'*Aegilotricum caudata-dicoccum* d'EHLE (582<sup>s</sup>), et, peut-être aussi, à son *Aegilotricum triaristata-vulgare*, mais avec addition seulement partielle des génomes parentaux (1), ainsi qu'au *Triticale* de RIMPAU, analysé par LINDSCHAU et EHLE (528<sup>3</sup>), à l'origine duquel on peut cependant aussi supposer l'hypothèse suivante. L'existence de plantes haploïdes semble corroborer la théorie du développement apogamique d'oosphères diploïdes à la Fi ; c'est ainsi que le *Triticale* (= *Secalotricale*) de MEISTER a donné, en 1938, à Muencheberg, une plante haploïde à 28 chromosomes (VON BERG et EHLE 509<sup>°</sup>) (Voir aussi le cas parallèle de l'*Aegilotricum* haploïde de KATAYAMA (1935) (5733.4).

4. *Rencontre d'un grain de pollen diploïde (non réduit) avec une oosphère non réduite.*

Nous disions déjà p. 181, que ce processus, tout en étant possible, devait être extrêmement rare, vu la rareté de la coïncidence de la rencontre et vu aussi la non-déhiscence des anthères, qui est de règle chez les Fr, dans le

---

(1) A cette occasion, EHLE émet l'hypothèse de la formation des froments du groupe cytologique *spelta*, par addition partielle de génomes *Triticum* et *Aegilops*.

cas des croisements qui nous occupent ; c'est l'opinion de KATTERMANN (521<sup>5</sup>) et aussi celle de MUNTZING, pour ce qui concerne le *Secalotricale* de Saratov. Cependant MUNTZING (535<sup>3</sup>) attribue cette origine au *Secalotricum* à 56 chromosomes, obtenu à Svalöf ; on s'y était aperçu que 4 épis de 2 plantes d'une Fi à 28 chromosomes, résultant d'un croisement *Triticum* X *Secale*, avaient quelques anthères déhiscentes, renfermant partiellement des grains de pollen fertiles, géants, non réduits (voir pp. 184-185, les idées de SAPEHIN, concernant la formation de microspores géantes et hyper-géantes). Ces épis furent encapuchonnés, puis *auto fécondés* ; on obtint ainsi une graine, qui donna une plante, dont les pointes radiculaires montraient 56 chromosomes dans leurs noyaux cellulaires et qui était par conséquent le produit de la fusion d'un grain de pollen non réduit avec une oosphère non réduite. On a déjà prouvé, auparavant, par des *rétrocroisements*, la possibilité de l'existence d'oosphères viables, quoique possédant le nombre somatique de chromosomes ; nous venons de voir que cette possibilité existe aussi chez le pollen. SOROKINA (596<sup>2</sup>.-1937) admet aussi la fusion de gamètes non réduites, produits non pas par des noyaux de « restitution », mais par clivage, à la méiose I, des chromosomes non appariés et régulièrement répartis sur les pôles fusoriaux, sans intervention ultérieure d'une deuxième cinèse (1).

5. Constitution d'un *amphidiploïde* en trois étapes, par *rétrocroisements successifs* de la Fi avec les deux géniteurs, rendus possibles par la *déhiscence des anthères* de celle-ci (Théorie de KIHARA).

Voir l'exposé de cette théorie, p. 181. — Cette théorie semble expliquer la formation de : *Aegilotricum triu-dicoccum* et *triu-durum* d'EHLE (582<sup>8</sup>, 582<sup>9</sup>), ainsi que celle des *Triticale* de RIMPAU (LINDSCHAU et EHLE (528<sup>3</sup>) et de TAYLOR.

6. *Pollinisation artificielle d'oosphères non réduites, fertiles, de la Fi, avec du pollen du type Triticale*, et obtention d'*amphidiploïdes* hétérozygotes.

7. *Pour les Secalotricum (= Tricale), combinaison de gamètes, non réduites quant à la garniture Secale, chez une F2 heptaploïde, à 2n = 49.*

KATTERMANN (521<sup>1</sup>) pense que cette non-réduction unilatérale est douteuse en ce qui concerne les grains de pollen.

Comme conclusion, disons, avec MUNTZING (535<sup>3</sup>-1936), que, devant les difficultés réelles de l'étude des constitutions chromosomique et génomique des noyaux des hybrides *intergénériques*, l'origine réelle des *Triticale* est encore entourée de bien d'obscurités et que la solution entière de ce problème demandera encore bien des observations patientes et délicates.

---

(1) KATTERMANN (521<sup>1</sup>-1937) a examiné la possibilité de doubler le nombre chromosomique des Fi d'un croisement *Triticum* x *Secale*, par la fécondation *simultanée* d'une oosphère non réduite de la Fi par des noyaux mâles *Triticum* et *Secale* ; il a essayé, à cette fin, la technique suivante : Isolation sous coiffe des épis Fi, enlèvement des étamines, pollinisation pas trop abondante avec du pollen de *Triticum*, puis, immédiatement après, avec du pollen de *Secale*. Les observations morphologiques faites sur les plantes F2 ont donné peu d'espoir à KATTERMANN d'avoir atteint le but qu'il s'était proposé.

### Intérêt pratique des amphidiploïdes.

Les amphidiploïdes typiques, les *homogéomatiques* de KATTERMANN, à moins de constituer directement des souches intéressantes au point de vue de l'amélioration, sont généralement de peu d'utilité pratique ; en effet, ils offrent peu de possibilités de sélection, à cause de la fixité de leurs caractères, qui, normalement, ne montrent aucune disjonction au cours des générations ultérieures ; des aberrations chromosomiques ou des mutations pourraient, seules, déclencher des variations, qui intéresseraient éventuellement le praticien. Cependant, ces amphidiploïdes-types constituent souvent un excellent matériel de croisement avec l'un ou l'autre des géniteurs, avec d'autres souches ou même avec d'autres amphidiploïdes, avec possibilités de disjonctions intéressantes.

Les *Secalotriticum* ou *Triticale* constituent, parfois, des formes intéressantes au point de vue pratique ; précoces, résistantes e. a. à la rouille brune, ainsi qu'à l'hiver, elles fournissent souvent une farine riche en gluten, donnant une pâte à bon gonflement, plus élastique que celle faite au moyen de farine de seigle ; parmi les principaux défauts de ces amphidiploïdes, citons leur fertilité incomplète, leur grain souvent mal fourni et leur rendement peu élevé. Une des qualités Seigle qu'on devrait s'efforcer d'introduire dans ces combinaisons intermédiaires, stables, est son peu d'exigence quant à la constitution et la composition du sol. TSCHERMAK (544<sup>b</sup>-1938) préconise des essais de plus grande envergure que ceux auxquels on s'est, généralement, livré jusqu'ici et cela, en utilisant surtout des rétrocroisements des *Tricale* avec l'un ou l'autre géniteur ou avec d'autres amphidiploïdes.

SOROKINA (1937) ne voit pas non plus la possibilité d'utilisation immédiate de ses *Aegilotriticum*, à cause des caractères défavorables qui leur viennent du géniteur *Aegilops* ; un de ces amphidiploïdes (*Aeg. longissima* X *T. durum* var. *apulicum*), qui se distingue par une très grande résistance aux rouilles, pourrait utilement entrer dans des combinaisons, par ex. avec *Triticum cul gare*, et cela d'autant plus que celles-ci se réalisent assez facilement, avec une fertilité d'environ 10%.

Les *Agrotriticum* (1) de CHISHNIJAK (601<sup>a</sup>-), avec environ 95% de pollen viable et 50-70 graines par épi, constituent, pour les conditions des steppes russes, un nouveau fourrage qui semble intéressant, à système racinaire très développé, repoussant facilement après la coupe, donnant une grande masse verte, de haute valeur fourragère, couvrant bien le sol, qu'elle tient en un état de grande propreté ; la semence, d'un poids absolu de 15 à 20 gr., ressemble à celle d'un froment à petites graines. Ces *Agrotriticum* peuvent servir de points de départ pour du froment vivace ; CHISHNIJAK (601<sup>a</sup>-1938) fait toutefois observer que la réunion de la pluriannualité de l'*Agropyrum* avec les caractères utilitaires du *Triticum* ne va pas sans difficultés ; elle réussit cependant par la formation d'amphidiploïdes incomplets, c. à d.

---

(1) Le terme d'*Agrotriticum* (*Agropyrum* x *Triticum*) me semble mieux approprié que l'appellation *Agritriticum* proposé par CHISHNIJAK.

des individus possédant la garniture chromosomique diploïde entière d'un des géniteurs, en même temps qu'une partie seulement des chromosomes de l'autre parent, également à l'état diploïde. On les obtient en croisant la Fi d'un *A grophyrum* X *Triticum* ou bien les amphidiploïdes eux-mêmes avec des *sesquidiploïdes* (I) provenant du *rétrocroisement* (*Agrop.* X *Trit.*) X *Agrop.* ou *Trit.*, *sesquidiploïdes*, qui ont une fertilité d'environ 11,5%.

VI. Plantes jumelles.

Ces dernières années, on a observé et étudié au point de vue cytologique, un certain nombre de cas de *polyembryonie*, c. à d. de graines qui ont donné naissance à *deux*, et même à *trois* plantules

Liste des plantes jumelles observées jusqu'ici

Origine	Nombre de	Combinaison	Nombre chromos. (2n) chez la			Observateurs	Index bibliogr.	Année
			1 <sup>re</sup> plantule	2 <sup>e</sup> plantule	3 <sup>e</sup> plantule			
Croisements de	19					NAMIKAWA et		
<i>T. vulgare</i>		diplo-dipl.	42	42	—	KAWAKAMI	43 <sup>02 a</sup>	1934
id.	1	haplo-dipl.	21	42	—	id.		
id.	1	tétrapl-dipl.	84	42	—	id.		
id.	8	triplo-dipl.	63	42	—	id.		
<i>T. vulgare</i>	14	haplo-dipl.	21	42	—	YAMAMOTO	482 <sup>2a</sup>	1936
id.	3	triplo-dipl.	63	42	—	id.	482 <sup>2b</sup>	
id.	1	triplo-triplo-dipl.	63	63	42	id.		
Mutations ds.								
<i>T. vulgare</i>	1	diplo-dipl.	42	42	—	KASPARYAN	4111	1938
id.	1	haplo-dipl.	21	42	—	id.		
Croisements de								
<i>T. durum</i>	2	diplo-dipl.	28	28	—	id.		
id.	1	haplo-dipl.	14	28	—	id.		
id.	1	diplo-tripl.	28	42	—	id.		
<i>T. vulg. x am.</i>	1	diplo-tripl.	35	49	—	id.		

Les plantes jumelles de NAMIKAWA et KAWAKAMI (438<sup>a</sup>, 438<sup>b</sup>-1934) ont été trouvées dans des F3-4 de croisements entre diverses variétés de *T. vulgare* ; elles se différençaient entre elles, non seulement au point de vue cytologique, mais aussi par la grandeur des chaumes, des feuilles et des épis, ainsi que par le degré de fertilité.

YAMAMOTO (482<sup>a</sup>, 482<sup>b</sup>-1936) avait identifié 18 plantes jumelles sur 8800 graines, soit 0,2 % ; les organes foliaires et floraux des plantes à 3n chromosomes étaient nettement de plus grandes dimensions que chez les diploïdes

(i) Les « *sesquidiploïdes* » sont des plantes qui réunissent, dans le lot chromosomique de leurs noyaux cellulaires, une garniture et demie des géniteurs.

et il en était de même des cellules épidermiques et des stomates ; à la méiose, 10% des cellules-mères polliniques donnèrent exclusivement des trivalents. Quant à la fertilité, celle-ci était de 21% chez les triploïdes **autofécondées** et de 69% chez les triploïdes fécondées par du pollen de plantes diploïdes, alors que les plantes à  $2n$  chromosomes, **pollinisées** avec du pollen de fleurs triploïdes, se montrèrent stériles. Chez les **haploïdes** ( $2n = 21$ ), YAMAMOTO dénombra, à la métaphase I, normalement, 21 univalents, parfois  $1^2 + 20^1$  ou  $2^2 + 17^1$  et, rarement,  $3^2 + 17^1$  ou  $1^{\circ} + 18^1$ , avec répartition normale, à l'anaphase I, les répartitions 0-21 ou 1-20, aux deux pôles **fusoriaux**, étant cependant plus nombreuses que ne le prévoyait la théorie ; la formation des tétrades polliniques fut normale dans 99,3% des cas. Dans les noyaux des plantes à  $2n = 63$  chromosomes, YAMAMOTO trouva, à côté d'univalents et de bivalents, un certain nombre de trivalents ; 30% des grains de pollen, ainsi qu'un nombre plus élevé de sacs embryonnaires, semblaient, du moins extérieurement, de bonne constitution. Le **cytologiste** japonais explique l'apparition des paires **haplodiploïdes** par la fécondation d'une des **synergides**, avec développement **parthénogénique** de l'oosphère.

Quant aux plantes jumelles observées récemment par KASPARYAN (411<sup>1</sup> **diplo-triploïde**, issue du croisement *T. vulgare erythrospermum* ( $2n = 42$ ) X *T. armeniacum* ( $2n = 28$ ) (voir p. 363), où l'un des jumeaux montrait, dans les noyaux de ses cellules somatiques, 35 et l'autre, 49 chromosomes (35 + 14), la garniture chromosomique complémentaire de cette plante triploïde devant donc être d'origine paternelle, ce qui ouvre des horizons nouveaux sur l'origine des plantes jumelles et surtout des triploïdes.

### § III. — MUTATIONS CHEZ LE FROMENT

#### I. Mutations **speltoïdes** et **compactoïdes**.

Nous avons déjà exposé, en détail, pp. 207-219. les théories génétiques et cytologiques des Écoles scandinaves (NILSSON-EHLE, ÅKERMAN, WINGE, LINDHARD, HAKANSON) et anglaise (HUSKINS, WATKINS) sur les mutations **speltoïdes** et **compactoïdes** ; ces recherches, qui s'étendaient jusqu'à l'année 1933, ayant à peu près épuisé le sujet, les études sur ces variations brusques à l'intérieur de lignées pures de *Triticum* se sont plutôt raréfiées ces dernières années.

En 1934, ISHIKAWA (487<sup>2</sup>) a observé l'apparition spontanée de mutants **speltoïdes**, hétérozygotes, dans des proportions allant de 0,08 à 0,3%, dans des froments japonais (*T. vulgare*), mutants qui ont donné une descendance très mélangée, comprenant des **speltoïdes** hétéro- et homozygotes, des plantes normales, des **compactoïdes** normaux et des **compactoïdes** nains.

Nous mentionnerons encore l'analyse cytologique par UCHIKAWA (505<sup>7</sup>-1934) de certains **speltoïdes** de la série C, à 21 bivalents. Chez les mutants hétérozygotes, une paire chromosomique, hétéromorphe, était composée

d'un grand chromosome et d'un élément plus petit, alors que chez les individus homozygotes, les deux partenaires de cette paire étaient de même grandeur. Le cytologiste japonais, en concordance avec les observations de NISHIYAMA sur les avoines fatuoïdes, pense que cette paire hétéromorphe peut être définie par la formule  $cs_1$ , où  $s_1$  représente un morceau provenant de la fragmentation du chromosome C ; la composition chromosomique de l'hétérozygote serait donc  $20^+ + cs_1$  et celle de l'homozygote  $20^2 + s_1s_1$ . Nous pouvons rapprocher cette hypothèse de celle de HAKANSON (485<sup>2</sup> et 485<sup>4</sup>), que nous avons exposée p. 219.

Dans le même ordre d'idées, VASILJEV et KAMENIK (505<sup>2</sup>-1935) ont examiné des formes vulgare, spelhoïdes et compactoïdes, apparues dans la descendance d'un type nouveau à 42 chromosomes, issu d'un spelhoïde homozygote à 40 chromosomes, les deux dernières s'étant montrées constantes, alors que les premières (les vulgare) se disjoignaient continuellement en vulgare, spelhoïdes et compactoïdes. L'analyse cytologique de ces divers types a permis de leur assigner les formules chromosomiques suivantes : l'homozygote spelhoïde à 40 chromosomes,  $19^2 + 2 sp$  ; par dédoublement d'une paire chromosomique s'est constituée la forme nouvelle à 42 chromosomes,  $19^2 + 2 sp + 2 co$ , qui produit les gamètes  $19 + sd + co$ ,  $19 + 2 sp$ ,  $19 + 2 co$ . dont les diverses combinaisons donnent les types vulgare  $19^2 + 2 co + 2 sp$ , les compactoïdes  $19^2 + 4 co$  et  $19^2 + 3 co + sp$ , ainsi que les spelhoïdes  $19^2 + 3 sp + co$  et  $19^2 + 4 sp$ . Ces observations de VASILJEV et KAMENIK paraissent être une nouvelle confirmation de la thèse de l'origine des spelhoïdes et des compactoïdes, par aberrations chromosomiques.

## II. Mutations par irradiation.

Confirmant les observations de KIHARA et KATAYAMA (415<sup>3</sup>) (p. 221), KATAYAMA (488<sup>2</sup>-1934) signale le fait que la pollinisation de pistils normaux par du pollen prélevé à des épis irradiés (I), a provoqué l'apparition, chez *T. monococcum*, de 18 % de plantes haploïdes, alors que la pollinisation de pistils irradiés avec du pollen normal n'a donné que des individus à nombre chromosomique normal. KATAYAMA pense que le noyau mâle du pollen irradié, ou des grains de pollen provenant de cellules-mères irradiées, dégénère avant sa fusion avec le noyau de l'oosphère, mais non sans avoir, au préalable, stimulé le développement parthénogénétique de celle-ci.

L'irradiation aux rayons X de deux lignées de *T. durum* (2), par SAPEHIN (505<sup>2</sup>-1936), a amené une réduction assez importante de la faculté germinative (40% au lieu de 87%), une mortalité assez prononcée chez les plantes naines,

---

(i) Dans la descendance du *T. monococcum* irradié, une plante qu'on aurait crue haploïde, vu sa taille et sa fertilité réduites, s'est cependant montrée diploïde, lors de l'examen cytologique, mais avec un chromosome « tétra-partite » ou un trivalent, accompagné d'un univalent (488<sup>4</sup>).

(2) Irradiation, 1-2 jours avant la floraison, des plantes empotées, disposées horizontalement.



à feuilles très étroites, certaines anomalies des enveloppes florales, ainsi que des irrégularités dans les *cinèses réductionnelles* (1), amenant de la stérilité ; SAPEHIN a observé cependant que les effets *monifestés* par les irradiations sur *T. durum* n'ont pas le degré d'intensité de ceux que ces mêmes irradiations exercent sur *T. vulgare*.

Des graines, à l'état de vie latente, soumises par SMITH (505<sup>a</sup>-1936), à l'action des rayons X (2) ont donné 17 plantes, dont la plupart des noyaux montraient des complexes chromosomiques annulaires ; deux des plantes mutantes se distinguaient par un raccourcissement assez considérable du cycle végétatif ; en serre, elles n'ont mis que deux mois à fleurir, donnant ainsi *trois* récoltes par an. D'autres mutantes ont montré des nanismes, des colorations spéciales des feuilles chez les plantules, des réductions dans les enveloppes florales, des fleurs sans anthères, des épillets *bi-aristés* et de couleur noire, et, au point de vue cytologique, des spores diploïdes, des chromosomes *fragmentés*, des multiplications des nombres *chromosomiques*(3), etc.

AFANASSJEVA (482<sup>s</sup>-1936) a étudié l'influence de doses croissantes d'irradiations (4) sur des lignées pures de *T. vulgare* var. *caesium O. III* ; des doses de 125 à 730 r n'ont eu aucune action ; celles de 1000 à 2000 r amenèrent la formation de *micronuclei* et de gouttelettes de chromatine dans le protoplasme ; des doses de 4000 r agglutinèrent des chromosomes et des irradiations allant jusqu'à 8000 à 16000 r accentuèrent ces phénomènes et fragmentèrent *la nucléine* en des centaines de *micronuclei* ; d'autres phénomènes furent encore observés au cours des divers traitements : présence de cellules *pluri-nucléées*, présence, dans *une* seule cellule, de deux ou plusieurs *protoplastes*, vacuolisation du protoplasme, etc.... Au cours d'une expérience plus récente, AFANASSJEVA (482<sup>c</sup>-1938) enregistra, allant de pair avec l'accroissement des doses, une diminution très sensible de l'intensité cinétique, provoquant même, aux doses très élevées, un arrêt prononcé dans le développement des plantules.

### III. Mutations par chocs de température.

DORSEY (485<sup>s</sup>.<sup>1</sup>), en 1936, fut un des premiers à étudier l'influence exercée par un changement brusque de température, sur les nombres chromosomiques de *Triticum* et de *Secale*. A cet effet, après avoir maintenu les *inflorescences pollinisées*, pendant 20 h. environ, à une température de 25° C., DORSEY les exposa, pendant une demi-heure, sans transition, à des températures

---

(1) Univalents, 60% ; fragmentations, 40% ; plusieurs complexes tri- et tétravalents, le plus souvent *disposés* en chaînes.

(2) 12500 unités r, 140 K. V. P., tube de 4 m. a. ; les graines, déposées en une seule couche, furent exposées à la radiation non filtrée, à une distance de 18-30 cm., pendant 40 à 97' ; elles furent ensuite plantées en plein champ.

(3) SMITH a observé jusqu'à 224 chromosomes par noyau.

(4) Irradiation de graines sèches, à des doses de 125 à 16000 r, 160 kW, 4 m A, filtre en Al. de 0,5 mm., distance 20 cm.

de 42 à 45<sup>0</sup> C. ; l'action de ce choc de température, atteignant le zygote lors de la première cinèse, se manifesta par un *dédoublément* de la garniture chromosomique, chez 3,5% des plantes traitées.

Dans des essais effectués par SCHWARNIKOV (505<sup>0</sup> et 505<sup>1</sup>-1936), le choc de température s'extériorisa, par toute une série de *mutations* diverses. Les graines d'une lignée pure de *Kooperalorka* furent exposées, pendant des périodes allant de 6 à 31 jours, à des températures de 40-60<sup>0</sup> C. ; le pouvoir germinatif fut réduit de moitié (42% en moyenne) et chez 26 à 50% des descendance apparurent des plantes naines, des plantes à feuilles étroites, des *speltoïdes*, des individus à paille très longue et à épis petits, des plantes à feuilles vert-clair ou à feuilles *circusées*, à épis rouges, à glumes munies d'une dent allongée, des plantes à épis stériles ou montrant d'autres anomalies morphologiques et physiologiques.

Ayant réussi à dédoubler le nombre chromosomique chez le froment *Marquis*, en traitant les épis. après auto-pollinisation, pendant 16 ou 24 h., par des températures de 42-44<sup>0</sup> C., PETO (502<sup>2</sup>-1938), en vue de vaincre l'*auto-stérilité* des FI de *Triticum X Agropyrum*, a essayé de dédoubler la garniture chromosomique, au moyen d'alternances brusques de température. Plus de 1300 fleurs d'hybrides *T. vulgare* var. *Kharkov X Agropyron glaucum* furent traitées, 16 à 27 h. après la pollinisation, alternativement, par deux fois, à des températures de 36<sup>0</sup> Fahr. (505 C.) et de 109<sup>0</sup> Fahr. (44<sup>0</sup> C.), chaque fois pendant une durée de 3 h. ; une seule plante montra une garniture dédoublée ; cet unique *amphidiploïde* eut une croissance lente et ne produisit pas d'épis.

#### IV. Mutations d'origine diverse.

VON BERG (485<sup>1</sup>-1935) a fait l'étude cytologique de la F3 d'un matériel mutant, obtenu par Dix, à l'intérieur de la variété de froment de mars *Garnet*, en laissant s'égoutter de, *l'acide acétique* à 10% sur les plantules, au moment du tallage, action qui avait provoqué l'apparition de 157 types morphologiques différents. L'*examen* cytologique de VON BERG a montré que le *Garnet* n'était pas encore équilibré génétiquement et *chromosomiquement* ; cette sorte renferme encore un nombre trop élevé d'univalents, surtout dans nos régions, où la *proportion* atteint 24%, contre 5,8% au Canada.

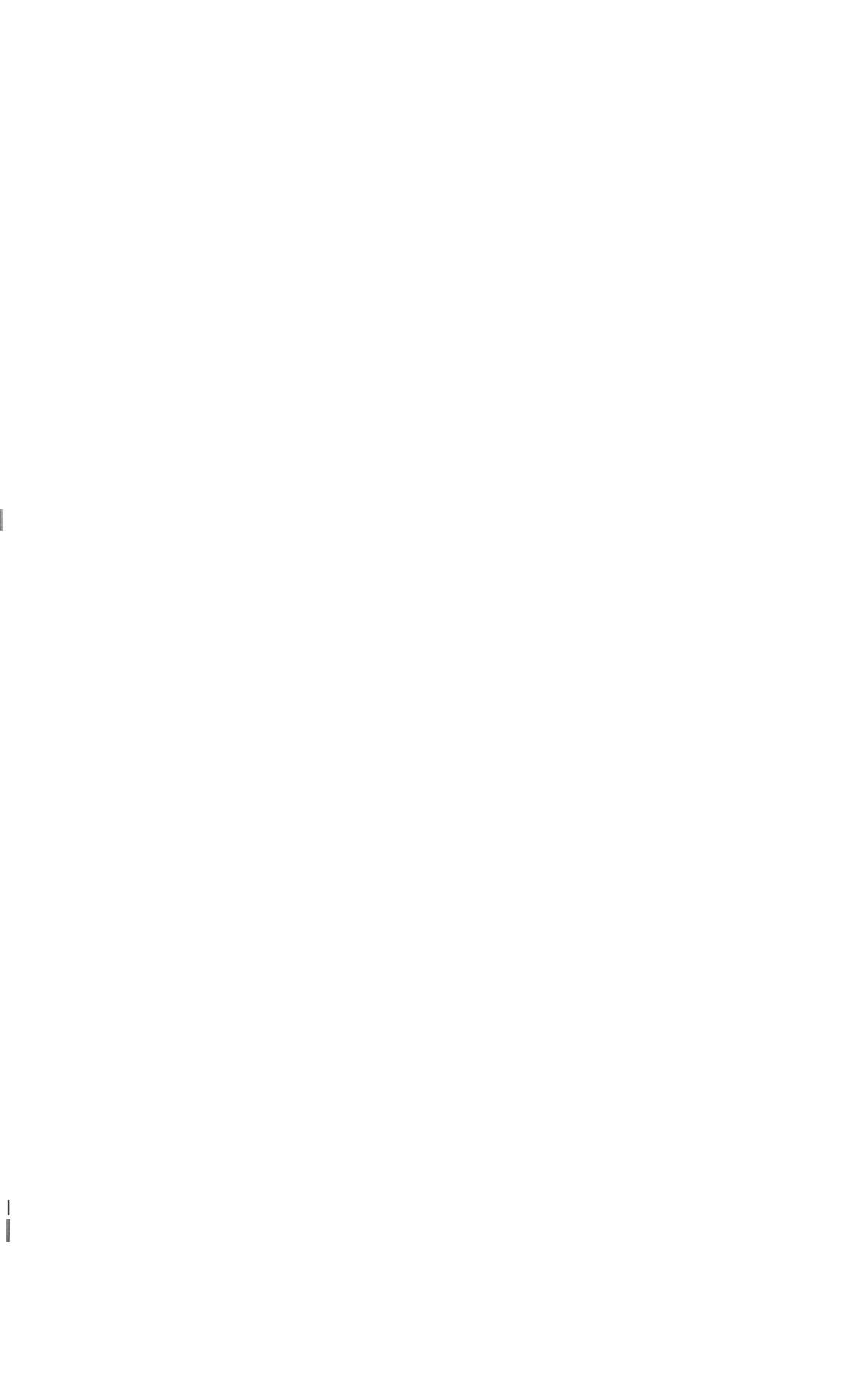
Diverses lignées pures de Froment dont les graines en *germination*, ainsi que le pollen mûr, furent traités par KRAJEVOJ au moyen des *or des courtes*, eurent, vis-à-vis de ce traitement, des réactions diverses ; la croissance et le développement furent défavorablement influencés et des troubles divers furent observés à l'intérieur des garnitures chromosomiques (épaississements et raccourcissements, ponts *anaphasiques*, *micronucléi*, fragmentations, etc.).

§ IV.

BIOLOGIE FLORALE, TECHNIQUE DES CROISEMENTS

D'après des essais effectués, *en Russie*, par **PISAREWA** (612<sup>2</sup>-1935), l'**hybridation** y réussit le mieux quand le pollen est récolté entre **10-11 h.** ou entre 15-16 h. et utilisé immédiatement ; il ne peut se dessécher et la température, au moment de l'opération, ne peut pas être trop élevée ; du pollen récolté à **10 h.** et conservé dans des sachets en papier, avait déjà perdu sa vitalité entre 13-14 h.

En ce qui concerne le transfert immédiat et le dépôt sur le stigmate d'anthères plus ou moins mûres, **PISAREWA** a enregistré 81,7% de réussites avec des anthères bien jaunes, 72,5% avec des anthères jaune-verdâtres, et seulement 13,7% avec des anthères vertes. En outre, le meilleur résultat a été obtenu, quand la pollinisation avait lieu **deux** jours après la castration.



## BIBLIOGRAPHIE DE L'AMÉLIORATION DU FROMENT

---

N. B. Les numéros d'ordre correspondent aux index bibliographiques, cités dans l'ouvrage, derrière les noms d'auteurs. Les exposants ont été rendus nécessaires par l'introduction successive de nouvelles *références*, après composition partielle du texte.

### Littérature générale.

1. BAUR E. — 1921 — *Grundlagen der Pflanzenzüchtung*. (Perlin, Borntraeger ire et 2e éd., 115 p., fig. et pls.).
- I<sup>2</sup>. BECKER, J. — 1927 — *Handbuch des gesamten Pflanzenbaues einschliesslich der Pflanzenzüchtung*. Bd. I. *Handbuch des Getreidebaues, einschliesslich Mais, Hirse und Buchweizen*. (Berlin, P. Parey, 627 p., 94 fig.).
- II. BERKNER F. et SCHROEDER H. — 1932 — *Untersuchungen aber die morphologischen Merkmale zweier Weizensorten in ihren Beziehungen zueinander und zum Witterungsverlauf*. (Z. f. Züchtung, A, 17, pp. 474-484).
- I'. BIFFEN R. H. — 1905 — *Mendel's law of inheritance and wheat breeding* (Journ. Agric. Sc., 1, pp. 4-48)
- 14.1. BŒUF F. — 1936 — *Les bases scientifiques de l'amélioration des plantes*. Biologie — Génétique — *ologie* — Biométrie — Statistique. (543 p., Paris, Lechevalier, Coll. « Encyclop. biologique »).
- I<sup>5</sup>. BRIDGFORD R. O. et HAYES H. K. — 1931 — *Correlation of factors affecting yield in hard red spring wheat*. (Journ. of Amer. Soc. of Agronomy, 23, pp. 106-117).
- I<sup>6</sup>. CLARK J. A. — 1937 — *Improvement in wheat*. (Reprint of pp. 207-302 of the Yearbook of the U. S. Dept. of Agric., Washington-34 fig.).
2. DENAÏFFE H. et M., COLLE-DENAÏFFE J. et SIRODOT E. — 1928 — *Les blés cultivés*. (Graineterie Denaïffe et fils, Carignan (Ardennes), 3e éd., 319 p., zoo fig.).
- 2<sup>2</sup>. FREEMAN G. F. — 1919 — *The heredity of quantitative characters in wheat*. (Genetics, 4, pp. \* 93).
3. FRUWIRTH C. — 1919 — *Handbuch der landwirtschaftlichen Pflanzenzüchtung*. — Bd. IV. *Die Züchtung der vier Hauptgetreidearten und der Zuckerrübe*. (Berlin, P. Parey, 3<sup>e</sup> éd., 504 p., 42 fig.).
- 3<sup>1</sup>. HECTOR J. M. — 1936 — *Introduction to the Botany of field crops*. Vol. I. Cereals (XII + 478 + XXXIV p., 190 fig., Central News Agency, Johannesburg, South Africa).
4. HOWARD A. et G. — 1912-1915 — *On the inheritance of some characters in wheat*. I et II (Mem. Dept. Agric. India, Botan., 5, pp. 1-47 et 7, pp. 273-285).
5. KAJANUS B. — 1923 — *Genetische Untersuchungen an Weizen*. (Bibliotheca Genetica, 5, 186 p., 6 pls. h. t.).
6. KAJANUS B. — 1926-1927 — *Die Ergebnisse der genetischen Weizenforschung*. (Bibliogr. Genetica, 3, pp. 141-244).

- 6<sup>2</sup>. KALE G. — 1931 — *Recherches anatomiques, chimiques, physiologiques et génétiques sur Triticum vulgare*. (Université de Toulouse) — travail non consulté.
- 6<sup>\*</sup>. MALL W. — 1911-12 — *Die Ergebnisse verschiedener Getreidebastardierungen*. (Deut. landw. Presse, 38-39).
- 6<sup>1</sup>. MEUNISSIER A. — 1918 — *Expériences génétiques faites à Verrières*. (Bull. Soc. Nat. Acclimat. France).
7. NILSSON-EHLE H. — 1908 — *Einige Ergebnisse von Kreuzungen bei Hafer und Weizen*. (Botan. Notiser, 1908, pp. 257-294).
8. NILSSON-EHLE H. — 1909 — *Kreuzungsuntersuchungen an Hafer und Weizen*. (Lunds Univers. Arsskr., N. F., Section 2, 5).
9. NILSSON-EHLE H. — 1911 — Idem, II, (idem, 7, 84 p.).
- 9<sup>1</sup>. PAPADAKIS J. S. — 1938 — *Ecologic agricole*. (312 p., Lib. Duculot, Gembloux et Lib. agr. Maison Rustique, Paris).
10. PERCIVAL J. — 1921 — *The wheat plant. A monograph*. (London, Duckworth and Co., 463 p., 228 fig.).
- 10<sup>2</sup>. ROEMER TH. — 1929 — *Beiträge zur Züchtung des Winterweizens (Winterfestigkeit, Gesundheit, Backfähigkeit)*. (Mitt. D. L. G., 44, No 43, pp. 949-956).
- 10<sup>2,1</sup>. ROEMER TH. et RUDORF W. — 1938 — *Handbuch der Pflanzenzüchtung. Lief. I. Allgemeinen Grundlagen der Züchtungslehre: WETTSTEIN F. v., die natürliche Form einmannigfaltigkeit. SCHMUCKER, die Biologie der Vermehrung. — Lief. II. MICHAELIS P., V. BERG., die Vererbung und ihre Elemente*. (Berlin, P. Parey).
- 10<sup>3</sup>. RUMKER von — 1909 — *Methoden der Pflanzenzüchtung in experimenteller Prüfung*. (Mitt. d. landw. Institut d. Kgl. Univ. Breslau, Berlin, P. Parey).
- 10<sup>3,1</sup>. SCHRIBAUX E. — 1933 — *Orientation à donner au perfectionnement des blés*. (Le sélectionneur, 2, pp. 13-31).
- 10<sup>1</sup>. STEWART G. — 1926 — *Correlated inheritance in wheat*. (J. Agric. Res., 33, pp. 1163-1192, fig.).
- 10<sup>4</sup>. STEWART G. — 1928 — *Correlated inheritance in Kanred x Sevier varieties of wheat*. (Id., 36, pp. 873-896).
- 10<sup>6</sup>. STEWART G. et BISCHOFF R. K. — 1931 — *Correlated inheritance in a cross (Sevier x Dicklow) x Dicklow wheats*. (Id., 42, pp. 775-790).
- 10<sup>1</sup>. STEWART G. et HEYWOOD D. E. — 1929 — *Correlated inheritance in a wheat cross between Federation and a hybrid of Sevier x Dicklow*. (Id. 39, pp. 367-392, fig.).
- 10<sup>4</sup>. STEWART et TINGEY D. C. — 1928 — *Transgressive and normal segregations in a cross of Marquis x Federation wheat*. (J. Amer. Soc. Agron., 20, pp. 620-634, fig.).
- 10<sup>6</sup>. STEWART G. et WOODWARD R. W. — 1931 — *Inheritance in a wheat cross between hybrid 128 x White Odessa and Kanred*. (J. Agric. Res. 42, pp. 507-520, 3 fig.).
- 10<sup>11</sup>. STRAMPELLI N. — 1907 — *Alla ricerca e creazione di nuove varietà di frumenti a mezzo dell'ibridazione*. (R. Staz. Speriment. di Granicoltura, Rieti).

Rendement; type de l'épi, densité, tallage.

(Voir aussi 100<sup>a</sup>, 101<sup>a</sup>, 103<sup>a</sup>, 115<sup>a</sup>, 14<sup>c</sup>, 445<sup>c</sup>, 44<sup>c</sup>, 449<sup>a</sup>).

- 10<sup>0</sup>. ARCIZEWSKI W. - 1924 — *Beitrag zur Kenntnis der Aehrenform beim Weizen.* (Mém. Institut. Génét. École sup. Agricult. Varsovie, 2, pp. 163-196).
- 10<sup>12</sup>. BOONSTRA A. E. R. - 1936 - *Der Einfluss der verschiedenen assimilierenden Teile auf den Samenertrag von Weizen.* (Z. f. Züchtung, A, Pflanzenz., 21, pp. 115-147, 4 fig.).
11. BOSHNAKIAN S. - 1917 — *The comparative efficiency of indexes of density and a new coefficient for measuring Squareheadedness in wheat.* (Jouet. Amer. Soc. Agronomy, 9, pp. 231-247).
12. BOSHNAKIAN S. - 1922 — *The genetics of Squareheadedness and of density in wheat and the relation of these to other characters.* (Cornell. Univ. Agr. Exp. Stat. Mem. 53).
121. BOSHNAKIAN S. - 1923 — *The relation of the spelt factor in wheat to rachis internode characters.* (Genetics, 8, pp. 261-275).
- 12<sup>8</sup>. CAPORN A. ST. CLAIR — 1918 - *On a case of permanent variation in the glume lengths.* O. of Genet.).
- 12<sup>7</sup>. CHRISTIANSEN-WENIGER F. - 1926 — *Ueber die Modifizierbarkeit der Form der Weizenähre durch die Jahreswitterung und erster Bericht über eine Variabilismutation bei Weizen.* (Z. f. Pflanzenz., II, pp. 315-339).
122. DERLITZKI G. - 1913 - *Beiträge zur Systematik des Roggens durch Untersuchungen über den Aehrenbau.* (Landw. Jahrb., 44).
- 12<sup>6</sup>. DOUGHTY L. R. et ENGLEADOW F. L. - 1928 - *Investigations on yield in the cereals. V. A study of four wheat fields : the limiting effect of population density on yield and an analytical comparison of yields.* (J. Agric. Sci., 18).
126. DOUGHTY L. R., ENGLEADOW F. L. et SAUSOM T. K. - 1929 — *Idem, VI. A. A developmental study of the influence of nitrogenous top-dressing on wheat. B. A measurement of the influence of disease (« Take-all ») upon the yield of wheat.* (Idem, 19).
127. ENGLEADOW F. L. - 1920 et 1923 - *The inheritance of glume length in a wheat cross.* (J. of Gen., 10, pp. 109-134 et 13, pp. 79-100).
- 12<sup>8</sup>. ENGLEADOW F. L. - 1925 - *Investigations on yield in the cereals. II. A spacing experiment with wheat.* (J. Agric. Sci., 15).
- 12<sup>8</sup>. ENGLEADOW F. L. - 1926 - *A census of an acre of corn.* (Idem, 16).
- 12<sup>10</sup>. ENGLEADOW F. L. - 1928 — *Investigations on yield in the cereals. IV. The action of the seed drill.* (Idem, 18).
- 12<sup>11</sup>. ENGLEADOW F. L. et RAMIAH K. - 1930 - *Idem. VII. A study of development and yield of wheat based upon varietal comparison.* (Idem, 20).
- 12<sup>12</sup>. ENGLEADOW F. L. et WADHAM S. M. - 1923 et 1924 - *Idem, I.* (Idem, 13 et 14).
- 12<sup>12</sup>. FORSTER H. C. et VASEY A. J. - 1931 — *Investigations on yield in the cereals. Victoria. I.* (Idem, 21).
- 12<sup>14</sup>. FRANKEL O. H. - 1931 - *Analytical yield investigations on New Zealand wheat. I. Annual Report of the wheat Research Institute for 1930*
- 12<sup>14</sup>. FRANKEL O. H. - 1931 - *Analytische Ertragstudien an Getreide (Sammelreferat).* (Der Züchter, 4, pp. 98-109).

- 12<sup>15</sup>. FRIEDBERG-BRETIGNIÈRES, Mme. — 1932 — *Contribution à l'étude du tallage du blé. Relation entre la profondeur du nœud de tallage et la résistance au froid.* (Ann. agronom., mars-avril 1932, 14 pp., 2 fig., 2 graph., 8 tabl.).
- 12<sup>16</sup>. HEUSER W. et BOEKHOLT K. — 1935 — *Ertragsanalytische Untersuchungen an Kreuzungsstämmen von Winterweizen zur Kenntnis der Vererbung der Ertragsstruktur.* (Pflanzenbau, 11, p. 321). D'après C. R dans « Der Züchter », 7, p. 276-277.
- 12<sup>16</sup>. ILLINSKI B. — 1929 — *Eigentümlichkeiten der Ährenformen und ihre Verbindung mit den anderen Merkmalen bei Bastard Ulka x Zwergweizen.* (Kiev, en russe, rés. en allemand).
- 12<sup>17</sup>. JASNOWSKI ST. — 1933 — *On the inheritance of weight of grains in Triticum vulgare L.* (Roczn. Nauk Rolnicz. i Lesn., 33, pp. 59-68).
13. KAJANUS B. — 1923 — *Ueber Ährenabstand and Ährenzahl bei einigen Weizenkreuzungen.* (Hereditas, 4, pp. 290-340).
- 13<sup>1</sup>. KONDO M. — 1913 — *Untersuchungen an Weizen und Dinkelähren als Beitrag zur genauen Charakterisierung der Sorten.* (Landw. Jäbrb., 45).
14. LANGE J. — 1926 — *Untersuchungen an Landweizensorten aus dem Kreise Schönau a. d. Katzbach.* (Z. für Pflanzenzucht., 11, pp. 111-158).
- 14<sup>1</sup>. LEMAIRE et BLONDY. — 1930 — *Des particularités du tallage et de la montaison chez les blés à grand rendement.* (Bull. Assoc. intern. Sélectionneurs, 3, pp. 170-174).
- 14<sup>2</sup>. LIEPIN T. — 1929 — *Inheritance of glume length in the crosses T. polonicum and T. durum.* (Bull. of the Bur. of Gen., Leningrad).
- 14<sup>3</sup>. MEYER K. — 1925 — *Beiträge zur Genetik des Weizens.* (Journ. f. Landw., 73, pp. 242-304). D'après un résumé dans «Z. f. Pflanzenzucht. », 11, 1926, p. 361.
15. MIÈGE E. — 1925 — *Valeur de la densité de l'épi comme facteur de sélection chez les céréales.* (Assoc. franç. pour l'Avancement des Sciences, Congrès Grenoble, pp. 764-765).
16. MIÈGE E. — 1927 — *Rapport entre la précocité des blés et les caractéristiques biométriques de l'épi.* (Idem, Congrès Constantinople).
- 16<sup>1</sup>. MIÈGE E. — 1930 — *Étude de quelques caractères secondaires de Pépi.* (Ann. Dir. Gén. Agric., Maroc, 1, pp. 1-224, 16 fig., 14 pls.).
- 16<sup>2</sup>. PARKER W. H. — 1924 — *Lax and dense-eared wheats.* (J. Agric. Sc., 6, pp. 371-386, figs.).
- 16<sup>3</sup>. PERETOURIN — 1916. — *Position du nœud de tallage chez les céréales.* (Bull. Inst. Agronomie, Moscou, 2).
- 16<sup>4</sup>. PHILIPTSCHENKO J. — 1926 (1928) — *Untersuchungen über Variabilität und Vererbung der quantitativen Merkmale beim Weizen.* (Z. f. ind. Abst. u. Vererb., 42, pp. 47-92. Verh. d. V. int. Kongr. f. Vererb., II, pp. 1184-1192).
17. RATHLEF H. von — 1927 — *Untersuchungen über die Beziehung der Hauptelemente des Kornertrages von der Flacheneinheit zu diesen und untereinander bei Winterweizen.* (Botan. Archiv., 17, pp. 347-482, en allemand, rés. en anglais).
18. RAUM H. — 1924 — *Untersuchungen über die Bedeutung morphologischer Eigenschaften der Getreidepflanzen.* (Z. f. Pflanzenzucht., 9, pp. 329-348)



19. RAUM H. - 1926 - *Vergleichende morphologische Sortenstudien an Getreide*, (Id., 11, pp. 73-109).
- 20 RAUM H. - 1927 - *Bestockung und Halmgewicht moderner Weizen- und Gerstensorten*. (Pflanzenbau, 3).
21. RAUM H. - 1928 - *Vergleichende morphologische Sortenstudien an Getreide (Winterweizen und Hafer)*. (Z. f. Pflanzenzucht., 13, pp. 203-245).
- 21<sup>r</sup>. RAUM H. - 1933 - *Ueber Spindelgliedlänge und Dickkopfform des Weizens*. (Z. f. "Zucht., A., 18, pp. 61-190).
22. RAUM et HUBER J. A. - 1927 - *Wachstumsbeobachtungen an Winterweizen* (Bl. für Pflanzenbau u. Pflanzenzucht., 5, pp. 15-25).
23. RIEDNER R. - 1927 - *Morphologische Untersuchungen an der Aehre des Weizens*. (Fortschr. der Landwirtsch., 2, pp. 1-54).
232. SATHE V. V. et CHANDRA P. P. - 1931 - *Precision records on wheat at Wye*. (Journ. South. Eastern Agr. Coll. Wye, Kent (England), no 28).
233. SCHELLENBERG, H. C. — 1902 - *Untersuchungen über die Lage der Bestockungsknoten beim Getreide*. (Forsch. Geb. d. Landwirtsch. — Festschr. z. Feier des 70 Geburtstag. v. Prof. Kraemer-Frauenfeld).
- 23<sup>2,1</sup> SCHMORL K. — 1938 — *Grössenmessungen an deutschen Getreide*. (Pflanzenbau, 14, pp. 264-269).
- 23<sup>r</sup>. SCHNEIDER E. - 1912 - *Ueber den Entwicklungsrhythmus bei Fruchtständen von Getreide*. (Beitr. z. Pflanzenz., 1912, Fasc. 2).
- 23<sup>r</sup>. SCHOUTE - 1908 - *Die Bestockung des Getreides*. (C. R. Acad. royale, Amsterdam).
- 23<sup>r</sup>. SCHROEDER E. - 1931 - *Anatomische Untersuchungen an den Spindeln der Triticum-und Aegilops-Arten zur Gewinnung neuer Gesichtspunkte für die Abstammung und Systematik der Triticum-Arten*. (Beih. z. Bot. Zentralbi., 48, Fasc. 3).
- 23<sup>r</sup>. SCHROEDER E. - 1932 - *Neue Gesichtspunkte zur Errechnung der Aehren-dichte*. (Züchter, 4, pp. 174-178, 1 fig.).
- 23<sup>s</sup>. STEWART G. et NELSON L. W. — 1932 - *Occurrence of a peculiar genetic recombination in the spike density of wheat*. (The Amer. Natur., 46, pp. 207-222).
- 23<sup>o</sup>. WAGNER S. — 1935 - *Aehrendichte und Spindelgliedlänge bei Triticum spelta*. (Der Züchter, 7, pp. 81-84, 4 fig.).
- 23<sup>1o</sup>. WEBB R. B. et STEPHENS D. E. - 1936 - *Crown and root development in wheat varieties*. (J. agric. Res., 52, p. 569).

### Résistance à l'hiver.

aussi 10<sup>r</sup>-12<sup>r</sup>-135<sup>r</sup>).

24. ÅKERMAN A. - 1919 — *Växternas källdöd och frosthärdighet*. (La mort des plantes par le froid et la résistance contre les gelées). (Sveriges Utsädesför. Tidskr., 29, pp. 61-85).
25. ÅKERMAN A. - 1919 — *Ueber die Bedeutung der Art des Auftauens für die Erhaltung gefrorener Pflanzen*. (Botan. Notiser, 1919, pp. 49-120).
26. ÅKERMAN A. - 1922 - *Jakttagelser rörande hostsödens övervintring vintern 1921-1922*. (Données concernant l'hivernage des céréales d'hiver pendant l'hiver 1921-1922). (Sver. Uts. Tidskr., 32, pp. 252-266 et 284).

27. ÅKERMAN A. - 1924 - *Beiträge zu einer Analyse der Eigenschaft Winterfestigkeit beim Weizen.* (Beitr. z. landwirtsch. Pflanzenbau, 1924, pp. 147-160).
28. ÅKERMAN A. et JOHANSSON HJ. — 1917 — *Beiträge zur Kenntnis der Kälteresistenz der Winterweizen.* (Z. f. Pflanzenz., 5, pp. 349-356).
29. ÅKERMAN A., JOHANSSON HJ. et PLATON B. — 1918 — *Forsatta undersökningar rörande sockerhalt och torrsubstanzhalt hos några hostvetesorter.* (Nouvelles recherches concernant la teneur en sucre et en substance sèche des récentes variétés de froments d'hiver). (Sver. Utsädesf. Tidskr., 28, pp. 216-224).
30. ÅKERMAN A. et LINDBERG J. — 1927 — *Studien über den Kälteleod und die Kälteresistenz der Pflanzen, nebst Untersuchungen über die Winterfestigkeit des Weizens.* (Veröffentl. d. Knut-und Alice Wallenbergstiftung, Lund, 19, 232 p., avec bibliograph. de 132 n<sup>o</sup>).
- 30<sup>o</sup>. ARLAND A. — 1931 — *Krankheitsbefall, Anfälligkeit, Pflanzenernährung und Winterfestigkeit in ihren Beziehungen zur Transpiration.* (Arch. f. Pflanzenbau, 7, pp. 79-125).
31. BARULINA E. I. — 1923 — *The winter resistance of cereals.* (Ann. de l'Inst. Agron. de Saratov, 1, pp. 42-57). — (En russe, rés. en anglais).
- 31<sup>a</sup>. BUSTARRET J. et CHEVALIER J. — 1938 — *Les enseignements de l'hiver 1938-39 et la situation des blés.* (Le Sélectionneur, 7, pp. 151-161, 3 fig.).
32. CHANDLER W. H. — 1923 — *The killing of plant tissue by low temperatures.* (Missouri Agr. Expt. Stat. Res. Bull. 8, pp. 141-309).
33. CLARK J. A., MARTIN H. J. et PARKER J. H. — 1926 — *Comparative hardiness of winter-wheat varieties.* (U. S. Dept. Agricult., Circ. 378, 19 p.).
- 33<sup>1</sup>. CONSTANTINESCU E. — 1933 — *Weitere Beiträge zur Physiologie der Kälteresistenz bei Wintergetreide.* (Planta, 21). — D'après not. bibliogr. ds. Z. f. Zucht., R. A.: Pflanzenz., 20, p. 110.
- 33<sup>a</sup>. CREPIN CH., ALABOUVETTE L., MENERET G. et CHEVALIER R. — 1929 — *Etude sur la résistance au froid du blé et de l'avoine.* (Ann. Sc. Agronom., 46, pp. 661-718)
- 33<sup>a</sup>. DASKALOFF C. — ? — *Untersuchungen über die Kälteresistenz bulgarischer Weizensorten.* (Staatl. Landw. Vers. stat. Sadovo, no 22, 47 p., 6 fig.). — En bulgare, avec rés. en allem.
334. DEUTSCH K. A. — 1914 — *La pression osmotique comme facteur déterminant de la résistance au froid des plantes.* (Chosiaistwo, no 2-5). — En russe.
335. DIEHL R. — 1933 — *La sélection de céréales d'hiver résistantes au froid.* (Le Sélectionneur, 2, pp. 30-40).
336. DIXON H. et ATKINS W. — 1913 — *Osmotic pressures in plants. I. Methods of extracting sap from plant organs.* (Proc. R. Dublin Soc., 13).
- 33<sup>o</sup>. DUMON A. G. et VAN WONTERGHEM J. — 1939 — *Onderzoek in verband met de Wintervastheid van Tarwe-rassen in 1938-1939. Een nieuw wintervast bastaardras : Astra.* (Agricultura, Fevr. 1939, 3<sup>e</sup> p.).
337. FUCHS W. H. — 1934 — *Beiträge zur Züchtung kältefester Winterweizen.* (Z. f. Zucht., A, 19, pp. 309-323, 6 fig.).
- 33<sup>s</sup>. FUCHS W. H. — 1935 — *Der Anteil des Zuckers am osmotischen Wert bei Weizen.* (Planta, 23, pp. 34<sup>o</sup>-34<sup>s</sup>).
- 33<sup>o</sup>. GASSNER G. — 1929 — *Die experimentelle Bestimmung der Frosthärte von Getreidepflanzen.* (Der Züchter, 1, pp. 257-264).
- 33<sup>10</sup>. GASSNER G. — 1932 — *Methodik der Prüfung auf Winterfestigkeit bei Getreide.* (Mitt. d. D. L. G., no 44).

- 33<sup>11</sup>. GASSNER G. et GOEZE G. — 1932 — *Zur Frage der Frosthärtebestimmung durch refraktometrische Untersuchung von Presssäften.* (Phytop. Zeitschr., 4, pp. 3<sup>87</sup>-4<sup>13</sup>).
- 33<sup>12</sup>. GASSNER G. et GRIMME C. — 1913 — *Beiträge zur Frage der Frosthärte der Getreidepflanzen.* (Ber. d. Botan. Ges. 31, pp. 507-516).
3318. GASSNER G. et RABIEN H. — 1931 — *Ueber die Durchführung des Frosthärteprüfungen von Getreidezuchstämmen.* (Züchter, 3, pp. 297-300, 1 fig.).
34. GORTNER R. A. et HÖFFMAN W. F. — 1922 — *Determination Of moisture content of expressed plant tissue fluids.* (Botan. Gaz., 74, pp. 308-313).
35. GOVOROV L. I. — 1922-1923 — *The diverse characters of winter and spring forms of cereals in connection with the problem of hardness in winter crops.* (Bull. of appl. Botany, 13, no 1, pp. 5<sup>25</sup>-559). — En russe, rés. en angl.
352. GOVOROV L. I. — 1929 — *Sur une caractéristique physiologique des sortes cultivées en hiver.* (Suppl. 34 au Bull. appl. Bot., II p.).
353. GRUENTUCH R. — 1935 — *A contribution to the question of hardening of winter cereals.* (Bull. appl. Bot., Ser. III, no 6, pp. 145-152). — En russe, rés. en anglais.
- 35<sup>4</sup>. HARRINGTON J. B. — 1936 — *The reaction of wheat hybrids to a spring frost.* (Canad. J. Res., 14, Sect. C, p. 185). — D'après not. bibi. ds. « Züchter », 9, p. 104.
- 35<sup>5</sup>. HARRINGTON, J. B. — 1936 — *Varietal resistance of small grains to spring frost injury.* (J. Amer. Soc. Agron., 28, p. 374).
36. HAYES H. K. et AAMODT O. S. — 1927 — *Inheritance of winter hardness and growth habit in crosses of Marquis with Minhardi and Minturki wheats.* (Journ. of Agric. Res., 35, pp. 223-236).
37. HEINISCH O. — 1929 — *Beitrag zur Methodik der Untersuchung von Wintergetreide auf Kälteresistenz.* (Z. f. Pflanzenzücht., 14, pp. 1-34).
- 37<sup>1</sup>. HILL D. D. et SALMON S. C. — 1927 — *The resistance of certain varieties of winter wheat to artificially produced low temperatures.* (Journ. Agric. Res., 35, pp. 933-93<sup>8</sup>).
- 37<sup>3</sup>. IVANOV S. M. — 1933 — *Determination of the condition of winter crops by the electro-conductibility of the tissue.* (Bull. appl. Bot., Sér. A, no 7, pp. 49-60, Leningrad). — En russe, rés. en anglais.
38. JENSEN I. J. — 1925 — *Winter wheat studies in Montana with special reference to winter killing.* (Journ. Amer. Soc. of Agronomy, 17, pp. 630-631).
- 38<sup>2</sup>. KESSLER W. — 1935 — *Ueber die inneren Ursachen der Kälteresistenz der Pflanzen.* (Planta, 24, pp. 312-352).
- 38<sup>3</sup>. KESSLER W. et RUHLAND W. — 1938 — *Weitere Untersuchungen über die inneren Ursachen der Kälteresistenz.* (Planta, 28, pp. 159-204). — D'après not. bibliogr. ds. Z. f. Zücht., R. A., 22, p. 646.
39. KLAGES H. K. — 1926 — *Relation of soil moisture content to resistance of wheat seedlings to low temperatures.* (Journ. Amer. Soc. Agronomy, 18, pp. 1<sup>84</sup>-1<sup>93</sup>).
40. KOLKUNOV U. — 1922 — *On the selection of a type of wheat resistant to severe winters.* (Khosinistro, 7, pp. 1161-1167). — En russe, d'après un C. R. du Bull. Inst. internat. Agric. Rome, 3, pp. 2631-2634.
- 40<sup>1</sup>. KOKKONEN P. — 1930. — *Beobachtungen über die durch den Bodenfrost verursachte Hebung der Erdoberfläche, etc.* (Station d'Amél. des pl. de la Finlande, à Helsinki). — En finland, avec rés. allemand.

- 40<sup>2,1</sup>. KUPERMAN F. M. et ZADONTZEV A. I. — 1934 (?) — *Investigations of the causes reducing the resistance of winter wheat.* (Bull. appl. Bot., Sér. III, no 6). — En russe, rés. en anglais.
- 40<sup>2,2</sup>. LAROSE E. — 1939 — *La résistance au froid des céréales d'automne.* (Rapp. Congrès Assoc. franç. pour Avancement des Sc., Liège, juillet '939, pp. 994-999).
- 40<sup>3</sup>. LAROSE E. et VERPLANCKE G. — 1930 — *Observations Sur les dommages causés par les froids de l'hiver 1928-1929 aux plantes des jardins et des cultures de l'Institut agronomique de Gembloux.* (Ann. de Gembloux, mars 1930).
- 40<sup>4</sup>. LAROSE E. et VANDERWALLE R. — 1932 — *Les effets du froid sur quelques variétés de froment d haut rendement au cours de l'hiver 1931-1932. Les effets directs du froid. L'influence du développement du système racinaire.* (Bull. Inst. Agron. Gembloux, 1, no 3, 1932, 9 fig., 6 tabl.).
406. LEBEDINCEV ELISAB. — 1930 — *Untersuchungen über die wasserbindende Kraft der Pflanzen in Zusammenhang mit ihre Dürre- und Kälteresistenz.* (Protoplasma, 8).
- 40<sup>5</sup>. LEBEDINSKY E. N. — 1927-28 — *Das Verhalten von Winterweizen und Winterroggenorten gegen die ungünstigen Verhältnisse der Winter-Frühjahrsperiode.* (Bull. d. Pflanzenzuchtvers. Stat., 6, pp. 1-22). — En russe.
407. LUEG W. — 1929 — *Die Bedeutung verschiedener Untersuchungsmethoden zur Bestimmung der relativen Winterfestigkeit von Winterweizenorten.* (Wissensch. Archiv. f. Landw., A. 1, pp. 725-803).
41. MARTIN J. H. — 1927 — *Comparative studies of winter hardiness in wheat.* (Journ. of Agric. Res., 35, pp. 493-535).
- 41<sup>1</sup>. MAXIMOV N. — 1914 — *Experimentelle und kritische Untersuchungen über das Gefrieren und Erfrieren der Pflanzen.* (Jahrb. f. wissensch. Botanik, 53, pp. 327-420).
- 41<sup>2</sup>. MAXIMOV N. — 1929 — *Internal factors of frost and drought resistance in plants.* (Protoplasma, 7, pp. 259-391).
- 41<sup>3</sup>. MAXIMOV N. — 1930 — *L'état actuel de la question de la résistance des plantes au froid et les méthodes modernes de sa détermination.* (Bull. Assoc. internat. Sélectionneurs, 3, pp. 95-103).
- 41<sup>4</sup>. Mc CALLA A. G. — '934 — *The effect of frost on wheat.* (The Press Bull., Univers. of Alberta, Canada, 20, no 2, pp. 1-2).
42. NEWTON R. — 1922 — *A comparative study of winter wheat varieties with especial reference to winter-killing.* (Journ. Agric. Science, 12, pp. 1-19).
43. NEWTON R. — 1924 — *The nature and practical measurement of frost resistance in winter wheat.* (Alberta Univ., Coll. of Agric., Res. Bull. 1, 1-53).
44. NEWTON R. — 1924 — *Colloidal properties of winter wheat plants in relation to frost resistance.* (Journ. Agric. Science, 14, pp. 178-191).
442. NEWTON R. et BROWN W. R. — 1926 — *Seasonal changes in the composition of winter wheat plants, in relation to frost resistance.* (J. Agric. Sc., 41, pp. 5<sup>22</sup>-53<sup>8</sup>).
45. NEWTON R., BROWN W. R. et MARTIN W. M. — 1926 — *The extraction of plant tissue fluids and their utility in physiological studies.* (Plant physiology, 1, pp. 57-65).
46. NEWTON et GÖRTNER R. A. — 1922 — *A method for estimating hydrophilic colloid content of expressed tissue fluids.* (Botan. Gaz., 74, pp. 44<sup>2</sup>-44<sup>6</sup>).
47. NILSSON-EHLE H. — 1912 — *Zur Kenntnis der Erblichkeitsverhältnisse der Eigenschaft Winterfestigkeit beim Weizen.* (Z. f. Pflanzenz., 1, pp. 1-12).

471. NILSSON-LEISSNER G. — 1929 — *Death from low temperature and resistance of plants to cold*. (Quart. Rev. Biology, **4**, pp. 113-117).
472. NOVIKOV W. — 1928 — *Investigations on the cold-resistance in plants*. (Journ. f. experim. Landwirtsch. im Südosten des Europ. Russlands, **6**, pp. 1-30). En russe, rés. anglais.
48. PANTANELLI E. — 1918 — *Su la resistenza delle piante al freddo*. (La résistance des plantes au froid). (Atti R. Acad. Naz. Lincei, Cl. Sci. fis., mat. e nat., **27**, pp. 126-130).
- 48'. PELTIER G. L. et KIESSELBACH T. A. — 1934 — *The comparative cold resistance of spring small grains*. (J. Amer. Soc. Agronomy, **26**, p. 61). — D'après not. bibi. ds. « Der Züchter », **6**, p. 245.
- 48<sup>3</sup>. QUISENBERRY K. S. et CLARK J. A. — 1929 — *Breeding hard red winter wheats for winter hardiness and high yield*. (U. S. Dep. of Agric., Techn. Bull. **136**, 28 p.).
- 48'. RICHTER — 1927 — *Untersuchungen über die Kälteresistenz der Pflanzen. I. Dynamik der löslichen Kohlehydrate beim Weizen und Roggen im Laufe der Winterperiode*. (Z. f. exp. Agron. d. S. Ostens, **4**, pp. 3<sup>26</sup>-344). — En russe.
- 48<sup>6</sup>. RÖEMER Tu. — 1929 — *Beiträge zur Züchtung des Winterweizens*. (Mitt. D. L. G., **43**, pp. 949-95<sup>6</sup>).
- 48'. RÖEMER TH., RUDORF W. et LUEG H. — 1928 — *Das Refraktometer als Hilfsmittel der Bestimmung der Winterfestigkeit bei Winterweizen*. (Fortschr. d. Landw., **3**, p. 408-409).
49. ROSA J. T. — 1919 — *Nature of hardening in vegetable plants*. (Proc. Amer. Soc. of Horticult. Science, **16**, p. 190).
50. ROSA J. T. — 1920 — *Pentosane content in relation to hardiness of vegetable plants*. (Proc. Amer. Soc. of Horticult. Science, **17**, pp. 207-210).
51. ROSA J. T. — 1921 — *Relationship of water-retaining capacity to hardiness*. (Idem, **18**, pp. 166-169).
52. ROSA J. T. — 1921 — *Investigations on the hardening process in vegetable plants*. (Missouri Agric. Expt. St., Res. Bull., **48**, p. 97).
53. SALMON S. C. — 1917 — *Why cereals winterkill*. (Journ. Amer. Soc. Agron., **9**, pp. 353-3<sup>80</sup>).
54. SALMON S. C. et FLEMMING F. L. — 1918 — *Relation of the density of cell sap to winter hardiness in small grains*. (Journ. Agric. Res., **13**, pp. 497-5<sup>06</sup>).
541. SALTYSKOVSKY M. J. — 1934 — *The methods of analysing and testing the winter hardiness of winter crops in the field*. (Proc. Central. Stat. Plant. Breed. and Genet., Saratof, **1**, pp. 5-32). — En russe, rés. en angl.
- 54<sup>11</sup>. SALTYSKOVSKY M. J. — 1934 — *The summer death and sterility of winter crops*. (Ibid., pp. 33-54). — En russe, rés. en angl.
- 54<sup>1,2</sup>. SALTYSKOVSKY M. J. — 1934 — *The death of winter crops under the ice crust*. (Ibid., pp. 57-80). — En russe, rés. en angl.
- 541.2. SALTYSKOVSKY M. J. — 1936 — *Cold resistance of the first generation of wheat hybrids*. (C. R. Acad. Sc. URSS, N. s. **3**, p. 235).
542. SAULESCU N. — 1931 — *Die Winterfestigkeit einiger F1-Winterweizenbastarde* (Züchter, **3**, pp. 300-302).
55. SCHAFFNIT E. — 1914 — *Untersuchungen über das Auswintern des Getreides*. (Jahresber. K. Wilhelms Inst. f. Landw., Bromberg, 1913, pp. 21-23).
56. SCHANDER R. et SCHAFFNIT E. — 1918 — *Untersuchungen über das Auswintern des Getreides*. (Landw. Jahrb., **52**, pp. 1-66).

- 56<sup>2</sup>. SEELHORST E. — 1910 — *Ueber den Trochensubstanzgehalt junger Weizenpflanzen verschiedener Varietät.* (J. f. Landw., 58, pp. 81-82).
- 56<sup>2.1</sup> SERGEJEV L. J. et LEBEDEV A. M. — 1936 — *Contribution à la théorie physiologique de la résistance des céréales.* (Bot. Z., 21, p. 131). — En russe, avec rés. en anglais.
- 56<sup>6</sup>. SHAPOSHNIKOVA Z. P. — 1935 — *On injuries caused to the tillering node of winter wheat by low temperatures.* (Bull. appl. Bot., Sér. III, no 6, pp. 121-144). — En russe, rés. en anglais.
57. SINZ E. — 1914 — *Beziehungen zwischen Trockensubstanz und Winterfestigkeit bei verschiedene Winterweizenvarietäten.* (Journ. f. Landw., 62, pp. 301-336)
571. SUNESON C. A. et PELTIER G. L. — 1934 — *Effect of stage of seedling development upon the cold resistance of winter wheats.* (J. Amer. Soc. Agronomy, 26, p. 687). — D'après not. bibli. ds. « Der Züchter », 6, p. 245.
- 571.1. SUNESON C. A. et PELTIER G. L. — 1936 — *Effect of source, quality and condition of seed upon the cold resistance of winter wheats.* (J. Amer. Soc. Agronomy, 28, p. 687). — D'après C. R. ds. « Züchter », 9, p. 243-244.
572. TAVCAR A. — 1929 — *De la résistance des céréales en hiver par rapport à la profondeur du point végétatif.* (Congr. intern. d'Agricult., Bucharest).
- 57<sup>3</sup>. TAVCAR AL. VON — 1930 — *Bestimmung des Winterfestigkeit bei Getreidepflanzen.* (Bull. Assoc. internat. Sélectionneurs, 2, pp. 107-III).
574. TIMOPHEEVA M. T. — 1933 — *The dynamics of frost resistance in winter cereals and the characteristics of varieties from the point of view of their hardiness.* (Bull. appl. Bot., 3« S., no 3, pp. 253-272 (en russe, rés. en anglais).
- 574.1. TIMOPHEEVA M. T. — 1935 — *Causes of the winter killing of crops under northern conditions, in connection with dates and methods of sowing, development and hardening of plants.* (Bull. appl. Bot., sér. III, no 6, pp. 59-95). — En russe, rés. en anglais.
575. TUMANOV I. I. — 1931 — *Das Abhärten winterannuelle Pflanzen gegen niedrige Temperaturen.* (Phytopath. Zeitschr., 3, pp. 303-334, 4 fig.).
578. TUMANOV I. et BORODINE IRENE. — 1930 — *Untersuchungen über die Kälteresistenz von Winterkulturen durch direktes Gefrieren und indirekte Methoden.* (Phytopathol. Zeitschr., 1, pp. 575-604, 9 fig.).
- 57<sup>6.1</sup>. TUMANOV I. I., BORODINA I. N. et OLEINIKOVA I. V. — 1934 (?) — *The role of the snow cover in the wintering of crops.* (Bull. appl. Bot., sér. III, no 6). — En russe, rés. en angl.
577. TYSDAL H. M. et SALMON S. C. — 1926 — *Viscosity and winter hardiness in the small grain.* (J. Amer. Soc. Agron., 18, pp. 1099-1100).
58. VASSAR L. P. — 1924 — *Field and laboratory methods for a determination of winter hardiness in winter wheat hybrids.* (Thèse non publiée, Univ. of Minnesota, juin 1924. Citée d'après AAMODT O. S.).
- 58<sup>2</sup>. WALTER HEINRICH. — 1928 — *Ueber die Presssaftgewinnung für kryoskopische Messungen des osmotischen Wertes bei Pflanzen.* (Ber. Bot. Ges., 46, pp. 539-550).
- 58<sup>8</sup>. WORZELLA W. W. — 1935 — *Inheritance of cold resistance in winter wheat with preliminary studies on the technic of artificial freezing tests.* (J. agric. Res., 69, p. 625-635). — D'après C. R. ds. « Der Züchter », 8, p. 52-53.
59. ZACHAROWA T. M. — 1925 — *Ueber den Einfluss niedriger Temperaturen auf die Pflanzen.* (Jahrb. wissensch. Bot., 65, pp. 61-87).

Froments d'hiver et de printemps, froments alternatifs.  
Jarovisation (Vernalisation, Printanisation).

(Voir aussi 35-36-110).

60. AAMODT O. S. — 1927 — *A study of growth habit and rust reaction in crosses between Marquis, Kota and Kanred wheats.* (Phytopathology, 17, pp. 573-609).
- 60\*. BELL G. D. H. — 1936 — *Experiments on vernalization.* (J. agric. Sc. 26, p. 155).
- 60\*. BELL G. D. H. — 1937 — *The effect of low temperature grain pre-treatment on the development, yield and grain of some varieties of wheat and barley.* (J. agric. Sc., 27, p. 377).
- 60'. Bos H. — 1929 — *Die Anwendung künstlicher Beleuchtung bei der Sortenechtheitsprüfung der Samen in Winter.* (Angew. Bot., 11, pp. 5-53).
61. CHMELAR F. et MOSTOVOJ K. I. — 1929 — *Ist es möglich Winter-, Sommer- und Wechselformen von Getreide auch ohne künstliche Beleuchtung im Laboratorium zu erkennen?* (Mitt. der Tschechoslowk. Landw. Akademie, 5, no 1, p. 7 — En tchèque, avec résumé en allemand et en anglais).
62. COOPER H. P. — 1923 — *The inheritance of the spring and wintergrowing habit in crosses between typical spring and typical winter wheat, and the response of wheat plants to artificial light.* (Journ. Amer. Soc. of Agronomy, 15, pp. 15-25).
621. EICHINGER — 1928 — *Die Beeinflussung der Länge der Winterroggenähren und der Zahl der Aehrchen durch Düngung und Aussaatzeit. Eine Methode zur Unterscheidung von Winter- und Sommersaatgut.* (Angew. Bot., 10, pp. 66-79).
622. FEISTRITZER — 1934 — *Die Jarovisation landwirtschaftlicher Kulturpflanzen* (Der Züchter, 6, pp. 153-155).
- 62\*. FORSTER H. C., TINCKER M. A. H., VASEY A. J. et WADHAM S. M. — 1932 — *Experiments in England, Wales and Australia on the effect of length of day on various cultivated varieties of wheat.* (Ann. of appl. Biology, 19, pp. 378-412).
- 62'. FRIEDBERG L. — 1934 — *La printanisation des blés.* (C. R. Acad. Agric. France, 20, no 7, p. 218).
- 62\*. FRIEDBERG L. — 1937 (1938). — *Les expériences de printanisation en France.* (Sélectionneur, 7, pp. 28-40, 4 fig. — Rapp. 17<sup>e</sup> Congr. Agric. La Haye, juin 1937).
63. FRUWIRTH C. — 1918 — *Die Umzüchtung von Wintergetreide in Sommergetreide.* (Z. f. Pflanzenz., 6, pp. 1-46).
64. FRUWIRTH C. — 1926-27 — *Zur Unterscheidung von Winter- und von Sommerweizen.* (Pflanzenbau, 3, pp. 218-220).
65. GAINES E. F. et SINGLETON H. P. — 1926 — *Genetics of Marquis x Turkey wheat in respect to bunt resistance, winter habit and awnlessness.* (Jour. Agric. Res., 32, pp. 165-181).
- 65'. GASSNER G. — 1918 — *Beiträge zur physiologischen Charakteristik sommer- und winterannuellen Gewächse, insbesondere der Getreidepflanzen.* (Zeitschr. f. Botanik, 19, pp. 871-920).
- 65<sup>s</sup>. GESLIN H. — 1931 — *Etude climatologique du développement d'un blé d'hiver.* (Ann. Agronom., 1931, pp. 695-731).

- 65<sup>\*</sup>. GESLIN H. et SERVY J. — 1934 — *Etude sur l'existence d'une constante héliothermique chez un blé d'hiver*. (C. R. Acad. d'Agric., Paris, 1934, pp. 355-359)
- 65<sup>1,1</sup>. GREGORY G. F. — 1935 — *Photoperiodicity of cereals*. (Rapp. 6e congr. intern. de Botanique, Leiden, 2, p. 18).
- 65<sup>6</sup>. GREGORY G. F. et PURVIS O. N. — 1938 — *Studies in vernalisation of cereals. II. The vernalisation of excised mature embryos, and of developing ears*. (Ann. of Bot., N. s., 2, pp. 237).
656. HANNA W. F. — 1936 — *Effect of vernalisation on the incidence of loose smut in wheat*. (Sci. Agricult., 16, p. 404).
657. HARDER R. et DENFFER D. v. — 1937 — *Ueber das Zusammenwirken, von Jarovisation und Photoperiodismus* (Vorl. Mitt.). (Züchter, 9, pp. 17-23, 7 fig.).
- 65<sup>8</sup>. HARDER R. et STÖRMER J. — 1936 — *Ueber Entwicklungsbeschleunigung im Kurztag durch Kältenachwirkung*. (Landw. Jahrb., 83, p. 401).
66. HAVAS GÉZA. — 1926 — *Zur Unterscheidung von ungarischen Sommer- und Winterweizen*. (Kisérletugyi Kozléméniék). — En hongrois ; d'après résumés Z. f. Pflanzenz., 12, pp. 97-98.
661. HEUSER W. et ZEINER W. — 1936 — *Der Einfluss der Keimstimmung durch Temperatur und Tageslänge auf den Entwicklungsrhythmus und die Ertragsstruktur verschiedener Sommerweizensorten und die Bedeutung für deren Saatzeitempfindlichkeit*. (Pflanzenbau, 13, p. 106). — D'après rés. ds. « Züchter », 9, p. 223-224 et ds. « Z. f. Zücht. », R. A., 21, pp. 499-500.
- 66<sup>1,1</sup>. HLAVACEK J. — 1937 — *Essais de jarovisation de froments d'hiver et de seigles*. (Zemedelska poradna, 17, pp. 23-34). — En tchèque.
662. HLAVACEK, J. — 1937 — *Les résultats des essais de jarovisation, de cette année, avec les céréales*. (Ceskoslovenský Zemed., 19, p. 398). — En tchèque.
- 66<sup>2,1</sup>. HUDSON, P. S. — 1936 — *Vernalization in agricultural practice*. (J. Ministry Agric., London, 43, p. 536). — D'après not. bibl. ds. « Züchter », 9, p. 55.
- 66<sup>2,2</sup>. HURD-KARRER A. M. — 1930 — *The formative effect of day length on wheat seedlings*. (Journ. Maryland Acad. Sc., 1, p. 115).
- 66<sup>7</sup>. HURD-KARRER A. M. — 1933 — *Comparative responses of a spring and a winter wheat to day length and temperature*. (Journ. agric. Res., 5 (46), pp. 867-888).
67. KOCNAR K. et SMERDA V. — 1926 — *Studie über die Bedeutung der Saatzeit bei Bastarden von Winter- und Sommerweizen*. (Z. f. Pflanzenz., 11, pp. 261-270).
- 67<sup>1</sup>. KONOVALOV I. N. — 1937 — *An experiment in jarovizing the embryos of wheat seeds without endosperm* (C. R. Acad. Sc. U.R.S.S., N. s. 16, p. 381). D'après rés. ds. « Züchter », 10, p. 140.
- 67<sup>2</sup>. KOPETZ L. M. — 1937 — *Die Bedeutung von Zeitstufensaat für die Beurteilung der photoperiodischen Reaktion sommerannuellen Pflanzen. Ein Beitrag zum Stimmungsproblem*. (Pflanzenbau, 13, pp. 386 et 417). Voir rés. ds. Züchter, 10, p. 84.
- 67<sup>1,1</sup>. KRASNOSSELSKY-MAXIMOV T. A. — 1931 — *Zur Unterscheidung von Winter- und Sommergetreidesaatgut im Laboratorium*. (Wiss. Arch. Landw., 7, pp. 562-568).



- 67<sup>2</sup>. KRASNOSELSKY-MAXIMOV T. A., BROVZINA V. L. et KOTELNIKOVA O. L. — 1933 — *Determination of winter and summer forms of cereals in laboratory conditions.* (Bull. appl. Bot., 3e S., n° 3, pp. 165-170, 4 fig.). — En russe, rés. en anglais.
68. KULESHOV N. N. — 1927-28 — *Ueber die Unterscheidung von Winter- und Sommerweizen.* (Pflanzenbau, 4, pp. 70-72).
681. LAROSE E. et VANDERWALLE R. — 1937 — *Contribution à l'étude de la jarovisation.* (Bull. Soc. R. Botanique de Belgique, 70, pp. 25-31).
- 681.1 LAROSE E. et VANDERWALLE R. — 1937 — *La jarovisation (printanisation) des cultures.* (Rapp. Congr. intern. Agricult. La Haye, II p.).
- 68<sup>1.0</sup>. LAROSE E. et VANDERWALLE R. — 1938 — *Jarovisation et photopériodisme.* (Bull. Inst. agron. et Stat. de Recherches de Gembloux, 7, pp. 149-162, 6 fotogr.).
682. LEBEDINCEV ÉLISAB. — 1933 — *The significance of the day length for the earing of winter cereals.* (Bull. appl. Bot., 3e S., n° 3, pp. 141-154). — En russe, rés. en anglais.
69. LEWICKI ST. — 1927 — *Différences biologiques entre les blés d'hiver et les blés de printemps, I<sup>re</sup> partie : Etude sur les hybrides en culture de printemps.* (Mém. de l'Inst. nat. polonais d'Économie rurale à Pulawy, 8, partie A, pp. 147-224).
70. LEWICKI ST. — 1927 — *Idem, 2e partie : Etude sur les hybrides en culture d'hiver.* (Idem, pp. 247-416).
701. LEWICKI ST. — 1937 — *La vernalisation des cultures (Pologne).* (C. R. Congrès internat. d'Agricult., La Haye, 34 p.).
- 701.1. LISSSENKO F. D. — 1928 — *A study of the effect of thermic factor upon the duration of development stages of plants.* (Azerbeïdjan Pl. breed. Stat. Bull. 3, 169 p.). — En russe, avec rés. en anglais.
702. LYSSSENKO F. D. — 1932 — *Sur le raccourcissement de la période végétative par action combinée de la température et de la lumière sur la première phase de la vie des plantes.* (Bull. de la « Jarovisation », no 1-2, Odessa).
- 70<sup>2</sup>. LOJKIN M. — 1936 — *Moisture and temperature requirements for jarovisation of winter wheat.* (Contrib. Boyce Thompson Inst., 8, p. 237). — D'après rés. ds. « Züchter », 9, p. 223.
- 702.1. Mc KINNEY H. H. et SANDO W. J. — 1933 — *Earliness and seasonal growth habit in wheat as influenced by temperature and photoperiodism.* (Journ. of Heredity, 24, pp. 169-179).
- 70<sup>2.2</sup>. Mc KINNEY et collab. — 1934 — *Field experiments with vernalized wheat* (U. S. Dep. of Agric., Circul. 325).
- 70<sup>2.1</sup>. Mc KINNEY H. H. et SANDO W. J. — 1935 — *Earliness of sexual reproduction in wheat as influenced by temperature and light in relation to growth phases.* (J. Agric. Res., 51, p. 621).
- 70<sup>3</sup>. MAXIMOV N. A. — 1925 — *Pflanzenkultur bei elektrischen Licht und ihre Anwendung bei Samenprüfung und Pflanzenzüchtung.* (Biol. Zbl., 45, pp. 627-638).
- 70<sup>4</sup>. MAXIMOV N. A. — 1934 — *The theoretical significance of vernalization.* (Imp. Bur. of Plant Genet.: Herbage plants-Aberystwyth, no 16, déc. 1934).
71. MAXIMOV N. et POJARKOVA A. — 1924-1925 — *On the physiological nature of winter and spring forms of cereals.* (Bull. of appl. Botany, 14, no 8, pp. 211-234, en russe, rés. en anglais).
- 71<sup>1</sup>. MAXIMOV N. et POJARKOVA A. — 1925 — *Ueber die physiologische Natur*

- der Unterschiede zwischen Sommer- und Wintergetreide. (Jahrb. f. wiss. Bot., 64, pp. 700-739)
- 71<sup>2</sup>. MÜLLER, O. — 1936 — *Zur Kenntnis des Sommer-Wintertypus bei Triticum vulgare auf Grund von genetischen und entwicklungsphysiologischen Untersuchungen an anatolischen Weichweizenformen.* (Vorl. Mitt.). (Angew. Bot., 18, p. 231-239). — D'après not. bibli. ds. « Züchter », 9, p. 103 et ds. « Z. f. Zücht. », R. A., 21, p. 506.
72. NEORAL K. — 1926 — *Etude de la transformation des froments d'hiver en froments de mars, des facteurs qui la régissent et de l'origine des formes alternatives.* (Acad. tchécoslov. d'Agriculture, 1926).
- 72<sup>1</sup>. NERLING O. — 1933 — *Die Jarovisation des Getreides nach T. D. Lysenko.* (Züchter, 5, p. 61).
73. NILSSON-EHLE H. — 1915 — *Den moderna ärflighetslära och Bess betydelse or växtodlingen.* (La génétique moderne et son importance au point de vue de l'amélioration des plantes). (Stockholm, 1915).
732. OLENIKOVA T. V. — 1933 — *A contribution to the question of the influence of the length of day and night on the heading of winter cereals.* (Bull. appl. Bot., 3e S., no 3, pp. 155-160, 3 fig.). — En russe, rés. en anglais.
- 732.1. PAPADAKIS J. S. — 1933 — *Cold as a positive factor of wheat yield.* (Acta Phaenolog., 2).
- 73<sup>2</sup>. PAPADAKIS J. S. — 1933 — *Le froid comme facteur positif du rendement.* (Ann. de Gembloux, 39, pp. 72-85).
- 732.2a. POJARKOVA A. — 1927 — *Temperaturbedingungen der Keimung als bestimmter Faktor für Aehrenbildung beim Wintergetreide.* (Ber. Bot. Ges., 45, pp. 627-637).
- 73<sup>2</sup>. POWERS L. — 1934 — *The nature and interaction of genes differentiating habit of growth in a cross between varieties of Triticum vulgare.* (J. agric. Res., 49, p. 573-605).
- 732.4. PURVIS O. N. — 1934 — *An. analysis of the influence of temperature during germination on the subsequent development of certain winter cereals and its relation to the effect of length of day.* (Ann. of Bot., 48, p. 919).
- 73<sup>2</sup>.<sup>42</sup> RUDORF W. — 1935 — *Keimstimmung und Keimpflanzenstimmung in ihren Beziehungen zur Züchtung* (Züchter, 7, p. 193).
- RUDORF W. — 1938 — *Keimstimmung und Photoperiode in ihrer Bedeutung für die Kälteresistenz.* (Züchter, 10, pp. 238-246, 4 fig.).
733. SAPEHIN L. A. — 1932 — *Die züchterische Bedeutung der Verkürzung der Vegetationsperiode nach T. D. LYSSENKO.* (Der Züchter, 4, pp. 147-151).
734. SAPRYGINA S. — 1937 — *Yarovization of wheat hybrids of the first generation.* (C. R. Acad. Sci. U.R.S.S. N. s. 15, p. 457). — En russe, rés. en angl. — D'après rés. dans « Züchter », 10, p. 85.
736. SEREISKY A. et SLUDSKAJA. — 1934 — *Zur Frage nach den Wese der Verkürzung der Vegetationsperiode bei den Getreidearten (Vernalisation). I. Existiert ein Wintergetreidehormon ?* (Bot. Z., 19, p. 311). — En russe, résumé en allemand.
- 735.1. SHESTAKOV V. E. et SERGEW L. J. — 1937 — *Les changements de la résistance aux gelées et des propriétés protoplasmiques des cellules, chez les froments d'hiver, au cours de la photophase.* (Bot. Z., 22, pp. 35-363). — En russe, résumé en angl.
- 732.1. SINISALO J. — 1937 — *Die für das Reif en gewisser Sommerweizen- und*

- Gerstensorten erforderlichen Wärmesummen und Anzahlen von Wachstumstagen.* (J. scient. agricult. soc. of Finland, 9, pp. 194-212).
- 73<sup>5.2</sup>. SNELL K. — 1936 — *Physiologische Untersuchungen zur Unterscheidung und Kennzeichnung der Weizensorten.* (Angew. Bot., 18, p. 361). — D'après res. ds. « Z. f. Zucht », R. A., 21, p. 511).
736. SOBOTKA M. et KATETOV V. — 1935 — *La « jarovisation », sa nature et son importance.* (Zemed. Jednota, 15, pp. 30-31). — En tchèque.
- 73<sup>6.1</sup>. STELZNER G. et HARTISCH J. — 1938 — *Entwicklungsphysiologische Untersuchungen an Getreide.* (Angew. Bot., 20, p. 156).
- 73<sup>6.2</sup>. TAMME E. et PREISSLER R. — 1937 — *Beiträge zur Keimstimmung und photoperiodischen Beeinflussung des Wintergetreides nebst einigen Vorversuchen mit Lein.* (Z. f. Zucht., R. A., 22, pp. 147-189 ; 20 fig.).
- 73<sup>6.3</sup>. TAYLOR J. W. et Mc CALL M. A. — 1936 — *Influence of temperature and other factors on the morphology of the wheat seedling.* (J. Agric. Res., 52, p. 557).
- 73<sup>6.4</sup>. TERAO H. — 1927 — *On the study of varietal differences in cereal plants concerning the capacity of physiological response to anomalous environments.* (Actes Ire Confer. intern. du Blé, Rome, avril 1927).
737. TIMOPHEEVA A. P. — 1932 — *The possibility of determining the variety of a spring wheat by way of laboratorial methods.* (Bull. appl. Bot., sér. A, 1932, no 2, pp. 140-148). — D'après res. dans «Ann. agronom.», n. s. 4, p. 257 2.
- 737.1. TIMOPHEEVA, M. T. — 1935 — *Le rôle de la température et du photopériodisme dans le développement des céréales d'hiver.* (Trudy prikl. Bot., 14, p. 177). — En russe.
74. UFER M. — 1929 — *Untersuchungen über die Beziehung der Behaarung der Keimpflanzen zum Sommer- und Wintercharakter beim Weizen.* (Fort-schritte der Landwirtschaft, 4, pp. 106-110).
- 74<sup>1</sup>. VALUTZA G. — 1937 — *La jarovisation des cultures.* (Roumanie). (C. R. Congr. Mt. Agricult. La Haye, 7 p.).
75. VAVILOV N. I. et KUZNETSOVA E. S. — 1921 — *The genetic nature of winter and spring varieties of plants.* (Bull. Fac. of Agronomy, Saratov Uni-vers., 1, pp. 1-26). — En russe, res. en anglais. — D'après note bibi. dans Z. f. Pflanzenz. 8, 1922, p. 264).
752. Voss J. — 1930 — *Die Untersuchung der Keimpflanzen als Hilfsmittel bei der Sortenfeststellung beim Weizen.* (Mitt. Biol. Reichsanst., fasc. 39, pp. 39-62).
- 75<sup>2.2</sup>. Voss J. — 1933/34 — *Untersuchungen über Entwicklungsbeschleunigung und Anzucht von Winterweizen in Warmhaus.* (Pflanzenbau, 10, pp. 321-33 1)•
753. Voss J. — 1934 — *Die Unterscheidung von Sommer- und Winterweizen.* (Der Züchter, 6, pp. 19-24, 2 fig.).
- 75<sup>35</sup>. Voss J. — 1939 — *Versuche zur Unterscheidung deutscher Winter- und Sommergetreidesorten und zur Entwicklungsbeschleunigung von Wintergersten.* (Züchter, 11, pp. 113-123).
- 753.1. VRIES, O. DE — 1937 — *La jarovisation (printanisation) des cultures.* (C. R. Congr. intern. Agricult. La Haye, 5 p.).
- 75<sup>4</sup>. WANSER N. H. — 1922 — *Photoperiodism of wheat a determining factor in acclimatisation.* (Science, 66, p. 313).

Coloration des feuilles.

- 754.1. **DUSSEAU A. M<sup>re</sup>** — 1930 - *Sur la chlorophylle des feuilles de blé.* (C. R. Acad. Sc. Paris, **190**, pp. 68-70).
- 754.2. **SAPEHIN L. A.** - 1932 - *Die Gene für Blattfärbung bei Emmer-Weizen.* (Acad. Sc., USSR., Bull. Labor. Genet., **9**, pp. 47-68). - En russe, rés. en allemand).
76. **WESTERMEIER K.** - 1921 - *Das Blattgrün als neuer Faktor in der Pflanzenszüchtung an der Hand von Untersuchungen an Weizensorten.* (Z. f. Pflanzenz., **8**, pp. 14-25).

Le chaume, sa longueur. — Nanisme. — Résistance à la verse.

(Voir aussi 406-417<sup>1</sup>-417<sup>1.1</sup>).

762. **FLORELL V. H.** - 1931 - *A study of certain characters in wheat back crosses.* (J. of agric. Res. **43**, pp. 475-498).
763. **FLORELL V. H.** et **MARTIN J. F.** — 1936 - *Inheritance of complementary dwarfing factors in wheat.* (J. Agric. Res., **53**, p. 151).
77. **FREEMAN G. F.** - 1919 - *Heredity of quantitative characters in wheat.* (Genetics, **4**).
78. **GOULDEN C. H.** - 1926 - *A genetic and cytological study of dwarfing in wheat and oats.* (Univ. of Minnesota, Agric. Expt. Stat., Technical Bull. **33**, 37 p., 4 fig., 3 pls.).
782. **HOLDFLEISS P.** - 1904 — *Messung der Bruchfestigkeit der Getreidehalme.* (Landw. Ill. Ztg., **24**, p. 293).
783. **HUSKINS C. L.** et **HEARNE E. M.** — 1933 — *Meiosis in asynaptic dwarf oats and wheat.* (Journ. Royal Microsc. Soc., **53**, pp. 109-117).
79. **KIHARA H.** - 1924 - *Cytologische und genetische Studien bei wichtigen Getreidearten.* (Mem. Coll. of Sciences, **1**, pp. 1-200).
792. **KOSSEBAU F.** - 1934 - *Untersuchungen über Standfestigkeit von Getreide.* (Dissert. Halle).
793. **KRAUS C.** - 1908 - *Die Lagerung der Getreide.* (Ulmer à Stuttgart).
794. **KRAUS C.** - 1916 - *Die mechanische Bewertung der Getreidehalme.* (Z. f. Pflanzenzücht, **4**, p. 223).
80. **NEETHLING J. H.** - 1918 - *A preliminary note on dwarfs appearing in Gluza-Early (wheat) hybrids.* (South. African Journ. of Sci., **14**).
801. **PECH W.** - 1936 - *Neue Methode zur Bestimmung der Standfestigkeit des Getreides.* (Z. f. Züchtung, R. A.: Pflanzenzücht., **21**, pp. 46-58, 3 fig.).
802. **RAUM H.** - 1930 — *Ueber die Züchtung kurshalmiger Weizensorten und die Bedeutung der Hartweizen für die Weizensüchtungen.* (Der Züchter, **2** pp. 120-124).
803. **RAUM H.** - 1932 - *Ueber die Halmlänge bei Weizen und Gerste mit Rücksicht auf die Halmfestigkeit.* (Z. f. Züchtung, A., **17**, pp. 397-412).
804. **STUDTMANN G.** - 1928 - *Untersuchungen über die Standfestigkeit von Winter- und Sommerweizensorten.* (Kühn-Arch., **19**).
81. **THOMPSON W. P.** - 1922 - *Lethal factors in cereals.* (Proc. West. Can. Soc. Agron., **3**, pp. 53-59).
812. **THOMPSON W. P.** - 1928 - *The genetics and cytology of a dwarf wheat.* (Trans. R. Soc., Canada, **22**).

82. VILMORIN PH. DE - 1913 - *Sur une race de blé nain in fixable*. (Journ. of Genetics, 3, pp. 67-76, 1 pl.).
- 82<sup>2</sup>. WAKAKUWA SH. - 1929 - *Variation of chromosomes among F<sup>2</sup>- and F<sup>3</sup>-progenies in the crosses between two dwarf wheat plants*. (Japan. Journ. Genet., 4).
83. WALDRON L. R. — 1924 — *A study of dwarfness in wheat accompanied by unexpected ratios*. (Genetics, 9, pp. 212-246).
84. WINGE O. — 1924 — *Zytologische Untersuchungen über Speltoide and andere Mutanten-ähnliche Aberranten beim Weizen*. (Hereditas, 7, pp. 241-286).
- 84<sup>2</sup>. ZADE - 1920 - *Züchtung auf Halmfestigkeit*. (Fühl. landw. Ztg., 69, P. 449).

#### La résistance aux maladies.

(Voir aussi : 8-10<sup>a</sup>-30<sup>a</sup>-65-162-246-458-469-501<sup>a</sup>-461<sup>a</sup>-540<sup>a</sup>).

85. AAMODT O. S. — 1922 — *The inheritance of resistance to several biologic forms of Puccinia graminis tritici in a cross between Kanred and Marquis wheat* (Abstract). (Phytopathology, 12, p. 32).
86. AAMODT O. S. — 1923 — *The inheritance of growth habit and resistance to stem rust in a cross between two varieties of common wheat*. (Journ. Agric. Res., 24, pp. 457-469).
87. AAMODT O. S. - 1926 (1927) - *Breeding wheat for resistance to physiologic forms of stem rust*. (Journ. Amer. Soc. of Agronomy, 19, pp. 206-218).
88. AAMODT O. S. — 1927 — *A study of growth habit and rust reaction in crosses between Marquis, Kota and Kanred wheats*. (Phytopathology, 17, pp. 573-609).
- 88<sup>2</sup>. AAMODT O. S. — 1931 — *Varietal trials, physiologic specialization and breeding spring wheats for resistance to Tilletia tritici and T. levis*. (Canadian Journ. of Res., 5, pp. 501-528).
- 88<sup>3</sup>. AAMODT O. S., TORRIE J. H. et TAKAHASHI K. — 1936 — *The effect of several collections of Tilletia tritici and T. levis on the morphology of spring wheats*. (Phytopathol., 26, p. 344). — D'après not. bibi. ds. « Züchter », 9, p. 104.
- 88<sup>4</sup>. ADAMS W. E. — 1939 - *Inheritance of resistance to leaf rust in common wheat*, (J. amér. Soc. Agronomy, 31, p. 35). — Ce travail n'a plus pu être envisagé dans le texte.
- 8g. ALLEN R. F. — 1923 — *A cytological study of infection of Baart and Kanred wheats by P. graminis tritici*. (Journ. Agric. Res., 23, pp. 131-151, 6 pls.).
- 9o. ALLEN R. F. — 1924 — *Cytological studies of infection of Baart, Kanred and Mindum wheats by P. graminis tritici forms 3 and 19*. (Idem, 26, pp. 571-604).
91. ALLEN R. F. — 1925 — *Cytological studies of forms 9, 21 and 27 of P. graminis tritici on Khaflī emmer*. (Idem, 32, pp. 701-725, 9 pls.).
92. ALLEN R. F. — 1926 — *A cytological study of P. triticina physiologic form 2 on Little Club wheat*. (Idem, 33, pp. 201-222).
93. ALLEN R. F. — 1927 — *A cytological study of orange leaf rust, P. triticina, physiologic form II, on Malakoff wheat*. (Idem, 34, pp. 697-714, 7 pls.).
- 93<sup>1</sup>. ALLEN R. F. — 1928 — *A cytological study of Puccinia glumarum on Bromus marginatus and Triticum vulgare*. (Journ. Agric. Res., 36, pp. 487-513).

- 93'. ALLISON CL. — 1929 — *Die biologische Spezialisierung bei den Getreiderostpilzen und ihre Bedeutung für die Rostresistenzzüchtung.* (Der Züchter, 1, pp. 23<sup>o</sup>-237).
933. ALLISON CL. et ISENBECK K. — 1930 — *Biologische Spezialisierung von Puccinia glumarum tritici.* (Phytopathol. Zeitschr., 2, pp. 87-98).
- 93<sup>3.1</sup>. ANDERSON J. A. — 1934 — *Studies on the nature of rust resistance in wheat. VI. Effect of hydrogen ion concentration, phenolic compounds, and host extracts on the germination of urediospores of Puccinia graminis tritici, Form 21* (Canad. Journ. Res., 667).
- 93<sup>3.2</sup>. ANGELL H. R., LINK K. P. et WALKER J. C. — 1929 — *The isolation of protocatechic acid from pigmented onion scales and its significance in relation to disease resistance.* (J. Biol. Chem., 81, pp. 369-375).
- 93<sup>3.3</sup>. ANGELL H. R., LINK K. P. et WALKER J. C. — 1930 — *The relation of protocatechic acid to disease resistance in the onion.* (Phytopathol., 20, pp. 431-438).
- 93<sup>3.4</sup>. ANODIN P. S. — 1937 — *Froments de printemps résistants à la carie et au charbon.* (Sclerkziga i Semenovodstvo, no 7). — En russe.
934. APPEL O. — 1930 — *Beiträge zur Kenntnis der physiologischen Formen des Weisengelbrostes.* (Angew. Bot., 12, p. 463-470).
- 93<sup>5</sup>. APPEL O. et SCHEIBE A. — 1931 — *Beobachtungen über die Verbreitung der einzelnen Getreiderostarten in Deutschland, insbesondere im Jahre 1930.* (Mitt. D. L. G., Stück 4).
94. ARMSTRONG S. F. — 1922 — *The mendelian inheritance of susceptibility and resistance to yellow rust (Puccinia glumarum ERIKSS. et HENN.) in wheat.* (Journ. Agric. Sc., 12, pp. 57-96).
- 94<sup>1</sup>. ARNAUD G. et GAUDINEAU M. (Mlle). — 1929 à 1932 — *Le traitement de la carie du blé* (1928 à 1931). (Ann. Sc. agronom., 46, pp. 742-762 et 47, pp. 4-56 ; Ann. agronom., 1, pp. 61-81 et 2, pp. 229-246).
- 941.1. ARTEMOV P. R. — 1933 — *On the susceptibility of the varieties of grain crops to fungous diseases.* (Bull. Appl. Bot., sér. A. Plant industry in U. R. S. S., 7, pp. 75-90).
- 94<sup>1.2</sup>. ASUYAMA H. — 1935 — *Widerstandsfähigkeit von gewissen japanischen Weizen gegen zwei biologischen Typen des roten Rostpilzes.* (Journ. Plant Protection, 22, pp. 179-185). — En japon., d'après rés. ds. Jap. J. of Bot., 8, Abstracts; p. 39.
942. AUSEMUS E. R. — 1934 — *Correlated inheritance of reaction to diseases and of certain botanical characters in triangular wheat crosses.* (J. Agric. Res., 48, pp. 3<sup>1</sup>-57, 5 fig.).
943. BARBACKI, ST. — 1931 — *Some observations on the susceptibility of various species of spring wheats to mildew. (Erisiphe graminis f. tritici).* (Mém. Inst. nat. polon. Econom. Rur., Pulawy, 12, mém. 11<sup>o</sup> 194). — En polon., rés. en angl.
944. BECKER J. — 1933 — *Zur Immunitätszüchtung des Weizens gegen Puccinia glumarum und P. trititica.* (Kühn-Arch., 38, pp. 293-305).
- 94<sup>5</sup>. BECKER TH. — 1936 — *Untersuchungen über Sexualität bei Tilletia tritici im Rahmen der Immunitätszüchtung.* (Phytopath. Zeitschr., 9, pp. 187-288).
- 94<sup>6</sup>. BEVER W. M. — 1936 — *Physiologic specialization in Puccinia glumarum in the United States.* (Phytopath., 24, pp. 686-688).

95. **BIFFEN R. H.** — 1905 — *Mendel's laws of inheritance and wheat breeding.* (Journ. Agric. Science, **1**, p. 1-48).
96. **BIFFEN R. H.** — 1907 — *Studies in the inheritance of disease resistance, I.* (Idem, 2, pp. 109-128).
97. **BIFFEN R. H.** — 1912 — *Idem, II.* (Idem, **4**, pp. 421-429).
- 97'. **BODENHISER H. A.** — 1928 — *Physiologic specialisation in some cereal smuts* (Phytopathol., **18**, p. 955).
- 97<sup>1</sup>. **BODENHISER H. A.** et **STAKMAN E. C.** — 1927 — *Physiologic specialisation in *Tilletia laevis* and *Tilletia tritici*.* (Phytopath., **17**, pp. 247-253).
- 97<sup>1.2</sup>. **BODINE E. W.** et **DURRELL L. W.** — 1930 — *Inoculation of wheat with *Tilletia laevis*.* (Phytopathol., **20**, pp. 663-668).
- 97<sup>2</sup>. **BONNE C.** — 1931 — *Untersuchungen über den Steinbrand des Weizens.* (An-gew. Bot., **13**, pp. 169-209).
98. **BORMANS P.** — 1928 — *Quelques observations au sujet de l'appréciation de l'intensité des rouilles du blé.* (Bull. Assoc. internat. Sélectionneurs, **1**, pp. 166-171).
981. **BRENTZEL W. E.** et **SMITH R. W.** — 1929 — *Varietal resistance of spring wheats to bunt.* (N. Dak. Agr. Expt. Stat., Bull. **231**).
982. **BRESSMAN E. N.** — 193r — *Varietal resistance, physiologic specialization and inheritance studies in bunt of wheat.* (Oregon Agric. Exp. St., Bull. **281**, 44 pp.).
983. **BRESSMANN E. N.** et **HARRIS L. E.** — 1933 — *Inheritance in *Albit* wheat of resistance to bunt, *Tilletia tritici*.* (J. Agric. Res., **46**).
99. **BRIGGS F. N.** — 1926 — *Inheritance of resistance to bunt, *Tilletia tritici*, in wheat.* (Journ. Agric. Res., **32**, pp. 973-990).
- 99<sup>2</sup>. **BRIGGS F. N.** — 1929 — *Factors which modify the resistance of wheat to bunt.* (Hilgardia, **4**, pp. 175-184).
- 99<sup>3</sup>. **BRIGGS F. N.** — 1930 — *Inheritance of the second factor for resistance to bunt *Tilletia tritici* in Hussar wheat.* (J. Agric. Res., **40**, pp. 225-232, figs.).
- 99<sup>1</sup>. **BRIGGS F. N.** — 1930 — *Inheritance of resistance to bunt in white Odessa wheat.* (Id., **40**, pp. 353-359, figs.).
995. **BRIGGS F. N.** — 1930 — *Breeding wheats resistant to bunt by the back-cross method.* (J. Amer. Soc. Agronomy, **22**, pp. 239-244).
996. **BRIGGS F. N.** — 1931 — *Inheritance of resistance to bunt *Tilletia tritici* in hybrids of White Federation and Banner Berkeley wheats.* (J. Agric. Res. **42**, pp. 307-313).
- 99<sup>1</sup>. **BRIGGS F. N.** — 1932 — *Inheritance of resistance to bunt, *Tilletia tritici*, in hybrids of White Federation and Turkey wheat.* (J. Agric. Res., **44**, pp. 121-126).
998. **BRIGGS F. N.** — 1932 — *Inheritance of resistance to bunt, *Tilletia tritici*, in hybrids of White Federation and Odessa wheat.* (J. Agric., Res., **45**, pp. 50<sup>a</sup> 50<sup>c</sup>).
999. **BRIGGS F. N.** — 1933 — *A third genetic factor for resistance to bunt, *Tilletia tritici*, in wheat hybrids.* (J. of Genetics, **27**, pp. 435-441).
- 99<sup>2</sup>. **BRIGGS F. N.** — 1934 — *Inheritance of resistance to bunt, *Tilletia tritici*, in Sherman and Oro-wheat hybrids.* (Genetics, **19**, pp. 73-83).
- 99<sup>3</sup>. **BUSTARRET J.** et **CHEVALIER R.** — 1934 — *Création de blés résistants à la carie.* (Le Sélectionneur, **3**, fasc. 4, pp. 166-182).
- 99<sup>3</sup>. **CALDWELL R. M.** et **COLLAB.** — 1934 — *Effect of leaf rust (*Puccinia triticina*)*

- on yield, physical characters, and composition of winter wheats. (**J. of agricult. Res.**, **48**, p 1049-1070).
- 99<sup>.4</sup>. CALNICEANU C. — 1934 — *Beitrage zur Resistenzzüchtung gegen Puccinia triticina ERIKSS.* (Kühn-Arch., **37**, p. 57). — D'après not. bibi. ds. « **Der Züchter e.** **6**, p. 314).
- 99<sup>10</sup>. CHURCHWARD J. G. — 1931 — *Studies in the inheritance of resistance to bunt in a cross between Florence and Hard Federation wheats.* (**Proc. R. Soc. N. S. Wales**, **64**, pp. <sup>2</sup>98-3<sup>5</sup>9).
- 99<sup>11</sup>. CHURCHWARD J. G. — 1932 — *Inheritance of resistance to bunt, Tilletia tri and other characters in certain crosses of « Florence » wheat.* (**Proc. Linnean Soc.**, N. S. Wales, **57**, pp. <sup>1</sup>33-1<sup>4</sup>7).
100. CLARK J. A. — 1924 — *Segregation and correlated inheritance in crosses between Kota and Hard Federation wheats for rust and drought resistance.* (**J. agric. Res.**).
- 100<sup>3</sup>. CLARK J. A. et AUSEMUS E. R. — 1928 — *Immunity of Hope wheat from black stem rust inherited as dominant character.* (**J. Amer. Soc. Agron.** **20**, pp. 152-159).
- 100<sup>7</sup>. CLARK J. A. et SMITH R. W. — 1928 — *Inheritance in Nodak and Kahla durum wheat cross for rust resistance, yield and quality at Dickinson, N. Dak.* (**J. Amer. Soc. Agron.**, **20**, pp. 1297-1304).
- soi. CLARK J. A., MARTIN J. H. and SMITH R. W. — 1920 — *Varietal experiments with spring wheat on the northern great plains.* (**U. S. Dep. Agric., Bull.** **878**, p. 4<sup>8</sup>, 3 pls.).
- 101<sup>7</sup>. CLARK J. A., QUISENBERRY K. S. et POWERS L. — 1933 — *Inheritance of bunt reaction and other characters in Hope wheat crosses.* (**Journ. Agric. Res.**, **46**, pp. 4<sup>1</sup>3-4<sup>2</sup>5).
- 101<sup>1.1</sup>. CRÉPIN CH. — 1933 — *Deux bons géniteurs « blés ».* (**Le Sélectionneur**, **2**, fasc. 4 pp. 44-49).
- 101<sup>7.7</sup>. CRÉPIN, BUSTARRET, et CHEVALIER. — 1937 — *Le problème de la création de blés résistants à la carie.* (**Ann. Epiphyties et de Phytogénét.**, **3**, pp. 3<sup>2</sup>3-439, avec liste bibliogr. de 163 numéros).
- 101<sup>7</sup>. DILLON-WESTON W. A. R. — 1929 — *Resistance of wheat varieties to bunt (Tilletia caries).* (**Nature**, **123**, p. <sup>2</sup>43).
- 101<sup>8</sup>. DODOFF D. N. — 1931 — *Resistance of some bulgarian and foreign wheat varieties against seven physiologic forms of Puccinia triticina.* (**Rens. agric. Sofia**, **12**, pp. T-54). En bulgare, avec rés. en anglais.
- 101<sup>4</sup>. DODOFF D. N. — 1934 — *Physiologie forms of the wheat stem rust (Pucc. graminis, tritici) in Bulgaria.* (**Jahrb. Univ. Sofia, Fac. Agr.**, **12** p. 334).
102. DUCOMET V. et FOËX E. — 1928 — *De l'appréciation de l'intensité des rouilles du blé.* (**Bull. Assoc. internat. Sélectionneurs**, **1**, pp. 121-138).
103. DUFRENOY J. — 1922 — *La sélection des blés résistants aux rouilles.* (**Rev. génér. Sciences**, 15 févr. 5922. — C. R. dans **Rev. Botan. appliquée**, **2**, pp. <sup>2</sup>97-2<sup>99</sup>).
- 503<sup>1</sup>. DUFRENOY J. — 1932 — *Les facteurs biochimiques de l'immunité locale chez les plantes.* (**C. R. Xe Congr. internat. d'Horticulture, Paris**, pp. 128-132).
- 103<sup>2</sup>. DUFRENOY J. — 1934 — *L'immunité cellulaire chez les végétaux.* (**Revue Botan. appl. et d'Agricult. col.**, Paris, **14**, pp. 442-443).



104. ERIKSSON J. — 1894 — *Ueber die Spezialisierung des Parasitismus bei den Getreiderostpilzen*. (Ber. Botan. Ges., **12**, pp. 291-331).
105. EVANS I. B. P. — 1911 — *South African cereal rusts, with observations on the problem of breeding rust resistant wheats*. (Journ. Agric. Science, **4**, pp. 95-104)
- 105<sup>1</sup>. FARIS J. A. — 1924 — *Factors influencing the infection of wheat by Tilletia tritici and T. laevis*. (Mycologia, **16**, pp. 259-292).
- 105<sup>2</sup>. FEUCHT W. — 1932 — *Die Wirkung des Steinbrandes Tilletia tritici und T. foetens auf verschiedene Winterweizensorten bei künstlicher Infektion in ihrer Abhängigkeit von äusseren Faktoren*. (Phytopath. Zeitschr., **4**, pp. 247-290, 6 fig.).
- 105<sup>3a</sup>. FITTSCHEN H. H. — 1939 — *Weitere Beiträge zur Züchtung steinbrand-resistenter Weizensorten*. (Phytop. Zeitschr., **12**). — Ce travail n'a plus pu être envisagé dans le texte.
- 105<sup>2,1</sup> FLOR H. — 1932 — *Heterothallism and hybridisation in Tilletia tritici and T. laevis*. (Journ. Agric. Res., **44**).
- 105<sup>1</sup>. FORWARD D. F. — 1932 — *The influence of altered host metabolism upon modification of the infection type with Puccinia gram. tritici p. f. 21*. (Phytopathol., **22**, pp. 493-555).
- 105<sup>1</sup>. FRENZEL R. et FUCHS W. H. — 1933 — *Das Kallehaus des Instituts für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung*. (Kühn-Arch., **38**, p. 223).
106. GAINES E. F. — 1918 — *Comparative smut resistance of Washington wheats*. (Journ. Amer. Soc. Agronomy, **19**, pp. 218-222).
107. GAINES E. F. — 1920 — *The inheritance of resistance to bunt or stinking smut of wheat*. (Idem, **21**, pp. 124-132).
108. GAINES E. F. — 1923 — *Genetics of bunt resistance in wheat*. (Journ. Agric. Res. **23**, pp. 445-479).
109. GAINES E. F. — 1925 — *Inheritance of disease resistance in wheat and oats*. (Phytopathology, **15**, pp. 347-349).
110. GAINES E. F. and SINGLETON H. P. — 1926 — *Genetics of Marquis x Turkey wheat in respect to bunt resistance, winter habit and awnlessness*. (Journ. Agric. Res., **32**, pp. 165-181).
- 110<sup>1</sup>. GAINES E. F. et SMITH W. K. — 1933 — *Reaction of varieties and hybrids of wheat to physiologic forms of bunt*. (J. Amer. Soc. Agronomy, **25**, no 4).
- 110<sup>1\*</sup>. GASSNER G. — 1915 — *Untersuchungen über die Abhängigkeit des Auftretens der Getreideroste vom Entwicklungszustand der Nährpflanze und von äusseren Faktoren*. (Zentralbl. f. Bakteriol., 22c Abt., **44**, pp. 512-617).
- 110<sup>2</sup>. GASSNER G. — 1927 — *Die Frage der Rostanfälligkeit als ernährungsphysiologisches Problem*. (Angew. Bot., **9**).
- 110<sup>2,2</sup>. GASSNER G. — 1931 — *Das Standardsortiment zum Nachweis der physiologischen Spezialisierung des Weizenbraunrostes, Puccinia triticina*. (Arb. Biol. Reichsanst., **19**, pp. 403-406).
- 110<sup>3</sup>. GASSNER G. — 1932 — *Ueber Verschiebungen der Rostresistenz während der Entwicklung der Getreidepflanzen*. (Phytopath. Zeitschr., **4**, pp. 549-596)
- 110<sup>3,2</sup>. GASSNER G. et APPEL O. — 1927 — *Untersuchungen über die Infektions Getreiderostpilze*. (Arb. Biol. Reichsanst. f. Land- u. Forstwirtsch., **15**, pp. 417-436).
- 110<sup>3,1</sup>. GASSNER G. et FRANKE W. — 1934 — *Ueber den Einfluss der Tempera-*

- tur* auf Stickstoffgehalt und Rostresistenz junger Getreidepflanzen. (Phytopatholog. Zeitschr., 7, p. 315-326).
- 110<sup>7</sup>. GASSNER G. et HASSEBRAUK K. — 1931 — Untersuchungen über die Beziehungen zwischen Mineralsalznährung und Verhalten der Getreidepflanzen gegen Rost. (Phytopath. Zeitschr., 3, pp. 535-617).
- 110<sup>8</sup>. GASSNER G. et HASSEBRAUK K. — 1933 — Ueber die Beeinflussung der Rostanfälligkeit durch Eintauchen geimpfter Blätter in Lösungen von Mineralsalzen und anderen Stoffen. (Phytopath. Ztschr., 5, pp. 323-342)
- 110<sup>9</sup>. GASSNER G. et HASSEBRAUK K. — 1934 — Zweijährige Feldversuche über den Einfluss der Düngung auf die Rostanfälligkeit von Getreidepflanzen. (Idem, 7, pp. 54-65).
- 110<sup>10</sup>. GASSNER G. et HASSEBRAUK — 1934 — Der Einfluss der Mineralsalznährung auf das Anfälligkeitsverhalten der zur Rassenbestimmung von Getreiderosten dienenden Standardsortimente. (Ibid., 8).
- 110<sup>11</sup>. GASSNER G. et KIRCHHOFF N. — 1934 — Einige vergleichende Versuche über Verschiebung der Rostresistenz in Abhängigkeit vom Entwicklungszustand der Getreidepflanzen. (Phytopath. Ztschr., 7, pp. 43-52).
- 110<sup>12</sup>. GASSNER G. et STRAIB W. — 1928 — Untersuchungen über die Infektionsbedingungen von *Puccinia glumarum* und *P. graminis*. (Arb. Biol. Reichsanst. f. Land- u. Forstwirtsch., 16, pp. 609-624).
- 110<sup>13</sup>. GASSNER G. et STRAIB W. — 1929 — Untersuchungen über die Abhängigkeit des Infektionsverhaltens der Getreiderostpilze vom Kohlensäuregehalt der Luft. (Phytopath. Zeitschr., 1, pp. 1-30).
- 110<sup>14</sup>. GASSNER G. et STRAIB W. 1929 — Experimentelle Untersuchungen über das Verhalten der Weizensorten gegen *Puccinia glumarum*. (Phytopath. Zeitschr., 1, pp. 215-275).
- 110<sup>15</sup>. GASSNER G. et STRAIB W. — 1930 — Ueber das Auftreten einer neuen Gelbrostform auf Weizen. (Der Züchter, 2, p. 313-317, 2 fig.).
- 110<sup>16</sup>. GASSNER G. et STRAIB W. — 1931 — Untersuchungen zur Frage der biologischen Spezialisierung des Weizengelbrostes. (Idem, 3, pp. 229-240, 2 fig.).
- 110<sup>17</sup>. GASSNER G. et STRAIB W. — 1931 — Die künstliche Rostinfektion von Freilandpflanzen und ihre Bedeutung für die Pflanzenzüchter. (Idem, 3, pp. 240-243)
- 110<sup>18</sup>. GASSNER G. et STRAIB W. — 1931 — Zur Frage der Konstanz des Infektionstypus von *Puccinia tritica*. (Phytopath. Zeitschr., 4, pp. 57-64).
- 110<sup>19</sup>. GASSNER G. et STRAIB W. — 1932 — Die Bestimmung der biologischen Rassen des Weizengelbrostes. (*Puccinia glumarum* f. spec. tritici [SCHMIDT] ERIKSS et HENN.). (Arb. Biol. Reichsanst., 20, pp. 141-163).
- 110<sup>20</sup>. GASSNER G. et STRAIB W. — 1932 — Ueber Mutationen in einer biologischen Rasse von *Puccinia glumarum tritici*. (Z. f. ind. Abst. u. Vererb, 63, pp. 154-180).
- 110<sup>21</sup>. GASSNER G. et STRAIB W. — 1934 — Untersuchungen über das Auftreten biologischer Rassen des Weizengelbrostes im Jahre 1932. (Arb. a. d. Biolog. Reichsanst., 21, pp. 59-72).
- 110<sup>22</sup>. GASSNER G. et STRAIB W. — 1934 — Weitere Untersuchungen über die biologischen Rassen und über die Spezialisierungsverhältnisse des Gelbrostes *Puccinia glumarum*. (Ibid., 21, pp. 121-145).
- 110<sup>23</sup>. GASSNER G. et STRAIB W. — 1934 — Experimentelle Untersuchungen über die Epidemiologie des Gelbrostes. (Phytopath. Ztschr., 7, pp. 285-302).

- 110<sup>10,7</sup>. GASSNER G. et STRAIB, W. — 1936 — *Untersuchungen zur Bestimmung der Ernteverluste des Weizens durch Gelb- und Schwarzrostbefall*. (Phytopath. Zeitschr., 9, pp. 479-505).
- 110<sup>11,6</sup>. GAUDINEAU M<sup>10</sup>. — 1933 — *Les Blés et la Carie*. (Le Sélectionneur, 2, pp. 15-19).
- 110<sup>11,2</sup>. GIBSON C. M. — 1904 — *Notes on infection experiments with various Uredines*. (New Phytolog., 3, pp. 184-191).
- 110<sup>12</sup>. GIESEKE A. — 1929 — *Untersuchungen über das Verhalten von Winterweizen bei künstlicher Infektion mit Steinbrand (Tilletia tritici)*. (Zeitschr. f. Pflanzenzüchtung, 14, pp. 311-363).
- 110<sup>14</sup>. GOULDEN C. H. — 1929 — *Breeding rust resistant varieties of wheat. Fundamental aspects of the problem*. (Sci. Agr. 19, p. 258-267).
- 110<sup>15</sup>. GOULDEN C. H. et NEATBY K. W. — 1931 — *Breeding rust-resistant varieties of spring wheat*. (J. Amer. Soc. Agron., 23, pp. 859-870).
1116. GOULDEN C. N., NEATBY K. W. et WELSCH J. N. — 1928 — *The inheritance of resistance to Puccinia graminis tritici in a cross between two varieties of Triticum vulgare*. (Phytopathology, 18, pp. 631-658).
1117. GOULDEN C. N., NEWTON M. et BROWN A. M. — 1930 — *The reaction of wheat varieties at two stages of maturity to 16 physiological forms of Puccinia graminis tritici*. (Scient. Agric., 11, pp. 9-25).
- 110<sup>16</sup>. GREVEL F. K. — 1930 — *Untersuchungen über das Vorhandensein biologischer Rassen der Flugbrandes des Weizens (Ustilago tritici)*. (Phytop. Zeitschr., 2, pp. 209-233).
- 110<sup>18,1</sup>. HAGBORG W. A. F. — 1936 — *Black chaff, a composite disease*. (Canad. J. Res., 14, pp. 347-359).
- 110<sup>18,2</sup>. HANNA W. F. — 1924 — *The dry-needle method of making monosporous cultures of Hymenomycetes and other fungi*. (Ann. of Bot., 38, pp. 791-795).
- 110<sup>19,1</sup>. HANNA W. F. — 1928 — *A simple apparatus for isolating single spores*. (Phytopathol., 18, pp. 1017-1021).
- 110<sup>19,2</sup>. HANNA W. F. — 1931 — *Studies on the nature of rust resistance in wheat. V. Physiology of the host*. (Canad. J. of Res., 4, pp. 134-147).
- 110<sup>19,3</sup>. HANNA W. F. — 1934 — *The physiology of the fungi causing bunt of wheat* (Proc. 5 th. Pacific Sc. Congr., pp. 3195-3204 ; rés. ds. « Rev. appl. Mycology », 14, p. 432).
- 110<sup>20</sup>. HANNA W. F. — 1936 — *Effect of vernalization on the incidence of loose smut in wheat*. (Sci. Agricult., 16, p. 404).
- 110<sup>21</sup>. HANNA W. F. — 1937 — *Physiologic forms of loose smut of wheat*. (Canad. J. Res., 15, sect. C, p. 141).
111. HARRINGTON J. B. — 1925 — *The inheritance of resistance to Puccinia graminis in crosses between varieties of durum wheat*. (Scientific. Agric., 5, pp. 265-288).
112. HARRINGTON J. B. and AAMODT O. S. — 1923 — *The mode of inheritance of resistance to Puccinia graminis with relation to seed color in crosses between varieties of durum wheat*. (Journ. Agric. Res., 24, pp. 979-996, 4 Pi.).
- 112<sup>2</sup>. HARRINGTON J.-B. et SMITH W. K. — 1928 — *The reaction of wheat plants at two stages of growth to stem rust*. (Scient. Agric., 8, pp. 712-725).
- 112<sup>3</sup>. HART HELEN — 1929 — *Relation of stomatal behaviour to stem-rust resistance in wheat*. (J. Agr. Res, 39, pp. 927-947).

- 112<sup>4</sup>. HART HELEN — 1931 — *Morphologic and physiologic studies on stem-rust resistance in cereals.* (U. S. Dep. Agric., Techn. Bull. **266**, 76 p.).
- 112<sup>4</sup>.<sup>1</sup>. HART HELEN et ZALESKI K. — 1935 — *The effect of light intensity and temperature on infection of Hope wheat by Puccinia gram. trit.* (Phytopath., **25**, pp. 1041-1066).
- 112<sup>4</sup>.<sup>2</sup>. HASSEBRAUK K. — 1936 — *Die Ergebnisse der Getreiderostforschung der letzten 10 Jahre.* (Forschungsdienst, **2**, p. 503).
- 112<sup>4</sup>.<sup>3</sup>. HASSEBRAUK K. — 1936 — *Untersuchungen über die biologische Spezialisierung von Puccinia graminis tritici und P. gram. avenae in Deutschland und Südeuropa.* (Arb. Biol. Reichsanst. f. Land-u. Forstw. **22**, p. 65).
- 112<sup>4</sup>.<sup>4</sup>. HASSEBRAUK K. — 1939 — *Untersuchungen über die physiologische Spezialisierung von Weizen- und Hagereisrostes in Deutschland im Jahre 1937.* (Ibid., **22**, p. 479-4<sup>82</sup>).
- 112<sup>4</sup>.<sup>5</sup>. HASSEBRAUK K. — 1939 — *Untersuchungen über den Einfluss einiger Aussenfaktoren auf das Anfälligkeitsverhalten der Standardsorten gegenüber verschiedenen physiologischen Rassen des Weizenbraunrostes* (Phytopath. Zeitschr., **12**, p. 233). — Ce travail n'a plus pu être envisagé dans le texte.
- 112<sup>4</sup>.<sup>6</sup>. HAYES H. K. — 1929 — *Breeding disease resistant varieties of small grains in Minnesota.* (Leopoldina, Amerika-Bd. — Ber. **d.** (ais. Leopoldin. D. Akad. d. Natur.forsch. Halle).
113. HAYES H. K. and AAMODT O. S. — 1923 — *A study of rust resistance in a cross between Marquis and Kota wheats.* (J. Agr. Res., **24**, pp. 997-1012, 3 pls).
1132. HAYES H. K., AAMODT O. S. et STEVENSON F. I. — 1927 — *Correlation between yielding ability reaction to certain diseases and other characters in spring and winter wheats in rod row trials.* (Journ. Amer. Soc. Agronomy, **19**).
1133. HAYES H. K., AUSEMUS E. R., STAKMAN E. C. et BAMBERG R. H. — 1934 — *Correlated inheritance of reaction to stem rust, leaf rust, bunt and black chaff in spring-wheat crosses.* (Journ. Agric. Res., **48**, pp. 59-66).
114. HAYES H. K., PARKER J. H. and KURTZWEIL C. — 1920 — *Genetics of rust resistance in crosses of varieties of T. vulgare with varieties of T. durum and T. dicoccum.* (Idem, **19**, pp. 523-542, 6 pis).
115. HAYES H. K. and STAKMAN E. C. — 1921 — *Wheat stem rust from the standpoint of plant breeding.* (Lecture à l'Assemblée annuelle de la « Western Canadian » Soc. of Agronomy, Winnipeg, 1921, 14 p.).
116. HAYES H. K., STAKMAN E. C. and AAMODT O. S. — 1925 — *Inheritance in wheat of resistance to black stem rust.* (Phytopathology, **15**, pp. 371-387, 1 pl.).
- 116'. HONECKER L. — 1935 — *Ueber die physiologische Spezialisierung des Getreidemeltes als Grundlage für die Immunitätszüchtung.* (Züchter, **10**).
- 116<sup>1</sup>.i. HUBERT K. — 1932 — *Beobachtungen über die Verbreitung des Gelbrostes bei künstlichen Feldinfektionen.* (Fortschr. d. Landwirtsch., **7**, pp. 127-261).
- 116<sup>1</sup>. HUBERT K. — 1932 (1933) — *Beiträge zur Züchtung rostresistenter Weizen.* (Z. f. Zucht., A, **18**, pp. 19-51).
- 116<sup>2</sup>. HUMPHREY H. B., JOHNSTON C. O. et CALDWELL R. M. — 1936 — A

- revision of the numbers assigned to physiologic races of the leaf rust of wheat. (U. S. Dep. Agric. Bull. sept. 1936).
117. HUNGERFORD CH. W. and OWEN C. E. — 1923 — *Specialized varieties of P. glumarum and hosts for variety tritici*. (Journ. Agric. Res., **25**, pp. 3<sup>63</sup>-4<sup>01</sup>, 6 pls).
118. HURD A. M. — 1923 — *Hydrogen-ion concentration and varietal resistance of wheat to stem rust and other diseases*. (Idem, **23**, pp. 373-3<sup>86</sup>).
- 118<sup>1</sup>. HURD A. M. — 1924 — *The course of acidity changes during the growth period of wheat with special reference to stemrust resistance*. (Journ. Agric. Res. **27**, pp. 381-412).
- 118<sup>2</sup>. HURD A. M. — 1925 — *Acidity and varietal resistance of wheat to Tilletia tritici*. (Amer. Journ. of Botany, **12**, pp. 359-37<sup>1</sup>).
- 118<sup>8</sup>. HURSH C. R. — 1922 — *The relation of temperature and hydrogen-ion concentration on urediniospore germination of biologic forms of stem rust of wheat*. (Phytopath., **12**, pp. 353).
119. HURSH C. R. — 1924 — *Morphological and physiological studies on the resistance of wheat to P. graminis tritici ERIKS. and HENN.* (Journ. Agric. Res., **27**, pp. 381-407, 2 pls).
- 119<sup>2</sup>. HYNES H. J. — 1926 — *Studies on the reaction to stem rust in a cross between Federation wheat and Khapli emmer with notes on the fertility of the hybrid types*. (Phytopath., **16**, pp. 809-827).
- 119<sup>0</sup>. ISENBECK K. — 1931 — *Vererbungsstudien an einigen Weizenkreuzungen im bezug auf die Widerstandsfähigkeit gegenüber Puccinia glumarum tritici und P. tritricina*. (Zeitschr. f. Züchtung, A, **16**, pp. 82-104).
- 119<sup>1</sup>. ISENBECK K. — 1934 — *Züchtung auf Feldresistenz beim Gelbrost des Weizens*. (Der Züchter, **6**, pp. 221-228, 5 fig.).
- 119<sup>3,2</sup>. JAKUBZINER M. M. — 1934 — *Triticum Timopheeyi ZHUK., un froment résistant aux maladies cryptogamiques*. (Bull. appl. Bot., série I, no 11, p. 121). — En russe. — C. R. ds. « Der Züchter 6, 7, p. 167.
- 119<sup>7</sup>. JOHNSON TH. — 1931 — *A study of the effect of environmental factors, on the variability of physiologic forms of Puccinia graminis tritici*. (Domin. of Canada, Dept. of Agric., Bull. no **140**, Ottawa, pp. 1-76).
- 119<sup>4\*</sup>. JOHNSTON C. O. — 1931 — *Effect of leaf rust infection on yield of certain varieties of wheat*. (J. Amer. Soc. Agron., **23**, pp. 1-12).
- 119<sup>4,10</sup>. JOHNSTON C. O. — 1936 — *Reaction of certain varieties and species of the genres Hordeum to leaf rust of wheat. Pucc. tritricina* (Phytopathol., **26**, p. 235).
- 119<sup>7</sup>. JOHNSTON C. O. et MAINS E. B. — 1932 — *Studies on physiologic specialization in Puccinia tritricina*. (U. S. Dep. Agr. Techn. Bull. no **319**).
- 119<sup>6</sup>. JOHNSTON C. O. et MELCHERS L. E. — 1929 — *Greenhouse studies on the relation of age of wheat plants to infection by Puccinia tritricina*. (Journ. Agric. Res., **38**, pp. 147-157).
- 119<sup>6,1</sup>. JOHNSTON C. O. et MILLER E. C. — 1934 — *Relation of leaf rust infection to yield, growth and water economy of two varieties of wheat*. (Journ. Agric. Res., **49**, pp. 955-9<sup>60</sup>).
- 119<sup>6,2</sup>. KARGAPOLEVA N. N. — 1937 — *The chemical peculiarities of wheats in connection with their resistance to rust*. (Bull. appl. Bot., Sér. II, no 11, pp. 179-199). — En russe, rés. en anglais.
- 119<sup>9</sup>. KIHARA H. et TOCHIMAI Y. — 1927 — *Studies on the correlations between morphological characters, chromosome number and resistance to Pucci-*

- nia triticina in *pentaploid bastards of wheats*. (Journ. Coll. Agric., Sapporo, 17, pp. 133-161).
- 119<sup>8</sup>. KIRCHNER VON — 1906-1908 — *Ueber die Empfänglichkeit verschiedener Weizensorten für die Steinbrandkrankheit*. (Fühl. landw. Ztg., 55, pp. 781 et 57, p. 161).
- 119<sup>9</sup>. KIRCHNER VON. — 1916 — *Ueber die verschiedene Empfänglichkeit der Weizensorten für die Steinbrandkrankheit*. (Zeitschi. f. Pflanzenkrankheiten, 26, p. 17).
- 119<sup>10</sup>. KNÖRR C. — 1929 — *Untersuchungen über das Verhalten von Sommerweizen-Sorten und Bastardierungen bei künstlicher Infektion mit Steinbrand*. (Z. f. Pflanzenz., 14, pp. 261-310).
- 119<sup>10.1</sup>. KÜDERLING O. E. — 1936 — *Untersuchungen über die Feldresistenz einzelner Weizensorten gegen Puccinia glumarum tritici*. (Z. f. Züchtung, R. A.: Pflanzenzucht., 21, pp. 1-40, 3 fig., liste bibliogr.).
- 119<sup>10.2</sup>. LANG W. — 1917 — *Ueber die Beeinflussung der Wirtspflanze durch Tilletia tritici*. (Z. Pflanzenkrankh., 27, pp. 80-99).
- 119<sup>10.3</sup>. LAROSE E. et VANDERWALLE R. — 1937 — *Quelques résultats d'infections artificielles d'Ustilago nuda tritici SCHAFF. sur le froment*. (Bull. Inst. agron. et Stat. de rech. de Gembloux, 6, pp. 81-87).
- 119<sup>10.4</sup>. LAROSE E. et VANDERWALLE R. — 1939 — *Nouvelles recherches sur le Charbon du Froment*. (Bull. Inst. Agronom. et Stat. de Recherches de Gembloux, Belgique, 8, pp. 205-214, 2 fig.) — Avec rés. en flam., all. et angl.
- 119<sup>10.4</sup>. LATHOUWERS V. — 1933 — *Rapport sur une mission effectuée au Congo belge (mars-août 1932)*. (Bull. séances Inst. R. Colonial Belge, 4, pp. 1-23).
- 119<sup>11</sup>. LEVINE M. N. — 1928 — *Biometrical studies on the variation of physiologic forms of Puccinia graminis tritici and the effects of ecologic factors on the susceptibility of wheat varieties*. (Phytopath., 18, pp. 7-124).
120. LEVINE M. N. and STAKMAN E. C. — 1918 — *A third biologic form of Puccinia graminis on wheat*. (Journ. Agric. Res., 13, pp. 51-54).
- 120<sup>1</sup>. LINK K. P. et WALKER J. C. — 1933 — *The isolation of catechol from pigmented onion scales and its significance in relation to disease resistance in onion*. (J. of biolog. Chem., 100, pp. 379-383).
- 120<sup>1.1</sup>. LUKJANENKO P. J. — 1935 — *Gegen Rostbefall widerstandsfähige Weizensorten. Krasnodar Station für Selektion*. (Selekz. i. Semenov, n° 2), — En russe. — D'après rés. ds. Z. f. Zücht., R. A.: Pflanzenzücht., 21, p. 99.
- 120<sup>1.2</sup>. MC FADDEN E. S. — 1925 — « Synthetic » rust proof bread wheats. (Dakota Farmer, 45, p. 102).
- 120<sup>2</sup>. MC FADDEN, E. S. — 1930 — *A successful transfer of emmer characters to vulgare wheats*. (J. Amer. Soc. Agron., 22, pp. 1020-1034).
- 120<sup>3</sup>. MC FADDEN E. S. — 1939 — *Brown necrosis, a discoloration associated with rust infection in certain rust-resistant wheats*. (J. agric. Res., 58, p. 805). — Ce travail n'a pu être envisagé dans le texte.
121. MC KINNEY H. H. — 1923 — *Investigations of the rosette disease of wheat and its control*. (J. Agric. Res., 23, pp. 771-800).
- 121<sup>2</sup>. MAINS E. B. — 1916 — *Some factors concerned in the germination of rust spores*. (Rep. Mich. Acad. Sci., 17, p. 136).

- 121<sup>-</sup>. MAINS E. B. — 1917 — *The relation of some rusts to the physiology of their hosts.* (Amer. Journ. Bot., **4**, p. 179).
122. MAINS G. B. — 1924 — *Notes on greenhouse culture methods used in rust investigations.* (Proc. Indiana Acad. Sc., **33**, pp. 24<sup>1-2</sup> 57).
123. MAINS G. B. — 1926 — *Studies in rust resistance.* (Journ. of Heredity, **17** pp. 312-325, 6 fig.).
- 123<sup>1</sup>. MAINS G. B. — 1930 — *Effect of leaf rust on yield of wheat.* (Journ. Agr. Res., **40**, pp. 417-446).
- 123<sup>2</sup>. MAINS G. B. — 1934 — *Inheritance of resistance to powdery mildew, Erysiphe graminis tritici, in wheat.* (Phytopath., **24**, p. 12 57).
124. MAINS G. B. and JACKSON H. S. — 1921 — *Two strains of Puccinia triticina on wheat in the United States* (Abstract). (Phytopathology, **11**, p. 40).
125. MAINS G. B. and JACKSON H. S. — 1923 — *Strains of the leaf rust of wheat, P. triticina, in the United States* (Abstract). (Idem, **13**, p. 36).
- 126 MAINS G. B. and JACKSON H. S. — 1926 — *Physiologic specialization in the leaf rust of wheat, P. triticina* ERIKSS. (Idem, **16**, pp. 89-120).
127. MAINS G. B., LEIGHTY C. E. and JOHNSTON C. O. — 1926 — *Inheritance of resistance to leaf rust, P. triticina* ERIKSS. in crosses of common wheat, T. vulgare. (Journ. Agric. Res., **32**, pp. 931-972, 5 pls).
128. MARRYAT D. C. E. — 1911 — *Notes on the infection and histology of two wheats immune to the attacks of Puccinia glumarum, yellow rust.* (Journ. Agric. Science, **2**, pp. 129-138).
- 128<sup>2</sup>. MARTIN J. F. — 1936 — *Reactions of wheat varieties to composites of races of bunt occurring in the Pacific Northwest.* (J. Amer. Soc. of Agronomy, **28**, p. 672. — D'après not. bibi. ds. « Züchter », 9, p. 105).
129. MELCHERS L. E. — 1915 — *A way of obtaining an abundance of large uredinia from artificial culture.* (Phytopathology, **5**, pp. 236-237).
130. MELCHERS L. E. and PARKER J. H. — 1918 — *Another strain of P. graminis.* (Kansas Agric. Exp. Stat., Circular **68**, **4** p.).
131. MELCHERS L. E. and PARKER J. H. — 1922 — *Rust resistance in winter wheat varieties.* (U. S. Dep. Agric., Bull. **1046**, 32 p., II pls).
- 131<sup>1</sup>. MELCHERS L. E. et PARKER J. H. — 1922 — *Inheritance of resistance to black stem rust in crosses between varieties of common wheat* (Abstract). (Phytopathol., **12**, pp. 31-32).
- 131<sup>1,1</sup>. MILAN A. — 1927 — *Infezione per Tilletia su grano in via di accestimento.* (N. Giorn. bot. ital., n. s., **34**, pp. 630-631 ; rés. ds. « Rev. appl. Mycology, **7**, p. 151).
- 131<sup>1,2</sup>. MILAN A. — 1928 — *Il grado di recettività per la carie delle varietà de frumento.* (Ibid., **34**, pp. 1188-1199 ; rés. ds. Rev. appl. Mycol., **8**, p. 94).
- 131<sup>1,3</sup>. MILAN A. — 1932 — *Le infezioni con Tilletia attenuate per trauma e il grado di recettività dei tipi di grano.* (Ibid., **39**, pp. 90-108 ; rés. ds. « Rev. appl. Mycol., **11**, p. 630).
- 131<sup>2</sup>. MUNERATI O. — 1933 — *E possibile separare dalle comuni varietà di grano razze o linee resistenti alla carie ?* (L'Italia agricola, **11**, janv. 1933).
- 131<sup>3</sup>. MUNERATI O. — 1933 — *Sulla possibilità di separare razze resistenti al carbone entro le comuni varietà di grano.* (Idem, **11**, avril 1933).
- 131<sup>3,1</sup>. MUNERATI O. — 1933 — *Sulla possibilità di una coesistenza dei funghi del carbone e della carie su una medesima pianta di grano.* (L'Italia Agricola, **11**, no de juin).
- 131<sup>3</sup>. NEATBY K. W. — 1931 — *Factor relations in wheat for resistance to groups*

- of physiologic forms of Puccinia graminis tritici.* (Sci. Agric., 21, pp. 130-154).
- 131<sup>1</sup>. NEATBY K. W. — 1936 — *Factor relations in wheat for resistance to Puccinia graminis tritici, Puccinia glumarum and Erysiphe graminis.* (Phytopathol., 26, p. 360). — Rés. ds. « Züchter », 9, p. 105.
- 131<sup>2</sup>. NEATBY K. W. et GOULDEN C. H. — 1930 — *The inheritance of resistance to Puccinia graminis tritici in crosses between varieties of Triticum vulgare.* (Ibid., 20, pp. 309-474).
- 131<sup>3</sup>. NEILL I. C. — 1931 — *Effect of rust and mildews on yield and quality of wheat.* (New-Zeal. Journ. Agric., 43, pp. 44-45).
132. NEWTON MARGARET — 1920 — *Biologic forms of wheat stem rust in Western Canada.* (Proc. Western Canad. Soc. Agronomy, 1, pp. 34-35, Edmonton, Alberta).
- 132<sup>1</sup>. NEWTON M. et BROWN A. — 1930 — *Hybridisation of physiologic forms of Puccinia graminis tritici.* (Phytopath., 20, pp. 112-123).
- 132<sup>2</sup>. NEWTON M. et JOHNSON TH. — 1927 — *Physiologic forms of wheat stem rust in western Canada.* (Sc. Agric., 7, pp. 4-7).
- 132<sup>3</sup>. NEWTON M. et JOHNSON TH. — 1927 — *Colour mutations in Puccinia graminis tritici (PERS.) ERIKSS. et HENN.* (Phytopath., 17, pp. 711-725).
- 132<sup>4</sup>. NEWTON M., JOHNSON T. et BROWN A. M. — 1928 — *New physiologic forms of Puccinia graminis tritici.* (Scient. Agric. 9, 209-215).
- 132<sup>5</sup>. NEWTON M., JOHNSON TH. et BROWN A. M. — 1930 — *Hybridization of physiologic forms of Puccinia graminis tritici.* (Phytopath., 22, pp. 112-113 — Abstract.).
- 132<sup>6</sup>. NEWTON R. et ANDERSON J. A. — 1929 — *Studies on the nature of rust resistance in wheat.* (Canad. Journ. of Research, 1, pp. 86-99).
- 132<sup>7</sup>. NEWTON R., LEHMAN J. V. et CLARKE A. Z. — 1929 — *Idem* (Ibid., pp. 5-35).
- 132<sup>8</sup>. NIEVES R. — 1836 — *Génétique de la résistance à la carie (Tilletia tritici Race 5 M. A.) dans le croisement Barletta x Florence.* (Physis, Buenos-Ayres, 12, p. 51). — En espagnol, d'après rés. ds. « Züchter », 9, p. 48.
- 132<sup>9</sup>. OLAH L. VON — 1937 — *Ueber die Vererbung der Gelbrostresistenz bei verschiedener Weizensorten.* (Z. f. Zücht., A, 22, p. 45-74).
133. PELTIER G. L. — 1922-1923 — *A study of the environmental conditions influencing the development of stem rust in the absence of an alternate host. I et II.* (Nebraska Agric. Exp. Stat. Bull. 22 et 25).
- 133<sup>1</sup>. PESOLA V. A. — 1927 — *Yellow rust resistance in summerwheat.* (Agric. Res. of Finland, Publ. no 8, Helsingfors), — En finnois, avec rés. en anglais.
- 133<sup>2</sup>. PETERSON R. F. — 1931 — *Stomatal behavior in relation to the breeding of wheat resistance to stem rust.* (Sc. agric., 12, pp. 155-173).
- 133<sup>3</sup>. PICKENBROCK P. — 1927 — *Untersuchungen über das Verhalten des Ustilago tritici an Sorten und Kreuzungen.* (Kühn Archiv., 15, pp. 411-455).
134. PIEMEISEL F. J. — 1917 — *A new strain of P. graminis* (Abstract). (Phytopathology, 7, p. 73).
- 134<sup>2</sup>. PIESCHEL E. — 1931 — *Erfahrungen über Einsporimpfungen mit Getreiderostpilzen.* (Phytopathol. Zeitschr., 3, p. 8g-100).
135. PUTTICK G. F. — 1921 — *The reaction of the F<sup>2</sup> generation of a cross between a common and a durum wheat to two biologic forms of P. graminis.* (Phytopathology, 11, pp. 205-2,3).
- 135<sup>1</sup>. QUISENBERRY K. S. — 1931 — *Inheritance of winter hardiness, growth*



- habit, and stem-rust reaction in crosses between Minhardi winter and H-44 spring wheats.* (U. S. Dep. Agric., Techn. Bull. 218, 46 pp.).
- 135<sup>2</sup>. RADULESCU E. — 1932 — *Zur physiologischen Spezialisierung des Weizens* (*Puccinia triticina* ERIKSS.). (Kühn-Arch., 33, pp. 195-205).
- 135<sup>2.1</sup>. RADULESCU E. — 1933 — *Beiträge zur Kenntnis der Feldresistenz des Weizens gegen Puccinia glumarum tritici.* (Planta, Arch. f. wiss. Bot., 20, pp. 244-286).
- 135<sup>3</sup>. RADULESCU E. — 1935 — *Untersuchungen über die physiologische Spezialisierung bei Flugbrand des Weizens Ustilago tritici* (PERS.) JENS. (Phytopathol. Zeitschr., 8, p. 253).
- 135<sup>4</sup>. RADULESCU E. — 1938 — *Uebt die Weizensorte eine selective Wirkung auf Tilletia-Arten aus?* (Z. f. Pflanzenkrankh., 48, p. 39).
136. REED G. M. — 1924 — *Varietal susceptibility of wheat to Tilletia laevis KUHN* (Phytopathology, 14, pp. 437-450).
- 136<sup>2</sup>. REED G. M. — 1928 — *Physiologic races of bunt of wheat.* (Amer. J. Botany, 15, pp. 157-170).
- 136<sup>2.1</sup>. ROBERTS F. M. — 1936 — *The determination of physiologic forms of Puccinia trit. in England and Wales.* (Ann. appl. Biol., pp. 271-301).
- 136<sup>3</sup>. RODENHISER H. A. — 1926 — *Physiologic specialization of Ustilago nuda and Ustilago tritici.* (Phytopathology, 16, pp. zoos et suiv.).
- 136<sup>4</sup>. RODENHISER H. A. — 1928 — *Physiologic specialization, in some cereal smuts.* (Idem, 18, pp. 955-1003).
- 136<sup>4.1</sup>. RODENHISER H. A. et STAKMAN E. C. — 1927 — *Physiologic specialization in Tilletia laevis and T. tritici.* (Phytopath., 17, pp. 247-253).
- 136<sup>5</sup>. RÖEMER TH. — 1928 — *Gibt es biologischen Typen von Steinbrand (Tilletia tritici) des Weizens?* (Kühn Archiv., 19, p. 1-10).
- 136<sup>6</sup>. RÖEMER TH. — 1932 — *Immunitätszüchtung.* (Pflanzenbau, 8, pp. 261-265 et Flora., 128, pp. 145-196).
- 136<sup>6.1</sup>. RÖEMER TH. et BARTHOLLY, R. — 1933 — *Die Aggressivität verschiedenen «Steinbrandherkünfte» i und ihre Veränderung durch die Wirtsorte.* (Phytopathol. Zeitschr., 6, pp. 469-506). — Rés. ds. «Sélectionneur», 3, pp. 118-120.
- 136<sup>6.2</sup>. RÖEMER TH., FUCHS, W. H. et ISENBECK K. — 1938 — *Die Züchtung resistenter Rassen der Kulturpflanzen.* (gr. in-8°, 435 P., 41 fig., 2 pl. col., chez P. Parey, Berlin).
- 136<sup>6.3</sup>. RÖEMER TH. et KAMLAH H. — 1932 — *Gibt es eine selektive Wirkung der Wirtspflanze (Weizen) auf den Pilz (Ustilago)?* (Phytopathol. Zeitschr., 5, pp. 41-53).
- 136<sup>6.4</sup>. ROSENSTIEL KL. v. — 1938 — *Untersuchungen über den Weizenmeltau Erysiphe graminis tritici (D. C.), seine physiologische Spezialisierung, sowie die züchterische Möglichkeiten seiner Bekämpfung.* (Züchter, 10, pp. 247-255, 2 fig.).
- 136<sup>6.5</sup>. RUDORF W. — 1927 — *Methoden künstlicher Rostinfektionsversuche sur Auffindung widerstandsfähiger Sorten und vorläufige Ergebnisse von Braunrostinfektionen auf etwa 140 Winter- und Sommerweizensorten.* (Pflanzenbau., 4, n. 3).
- 136<sup>6.6</sup>. RUDORF W. — 1928 — *Die Verwendung der Sortenimmunität gegen pilzliche Parasiten als Unterscheidungsmerkmal für das Getreidesortenregister.* (Pflanzenbau, 5, pp. 4-5)

- 136<sup>9</sup>. RUDORF W. — 1929 (1930). — *Beiträge zur Immunitätszüchtung gegen Puccinia glumarum tritici*. (Phytopathol. Zeitschr., **1**, pp. 465-525).
- 136<sup>10</sup>. RUDORF W. et JOB MARIA. — 1934 — *Untersuchungen bezüglich der Spezialisierung von Puccinia graminis tritici, P. triticina und P. glumarum tritici, sowie über Resistenz und ihre Vererbung in verschiedenen Kreuzungen*. (Z. f. Zücht., A, **19** pp. 309-466).
- 136<sup>10</sup><sup>1</sup>. RUDORF W., JOB M. et ROSENSTIEL, Kl. V. — 1933 — *Investigaciones sobre inmunidad en trigo*. (Universid. Nac. de la Plata, Argent., Public. off. Buenos-Aires). — En espagnol, rés. angl.
- 136<sup>11</sup>. RUDORF W. et ROSENSTIEL KL. V. — 1934 — *Untersuchungen über die Widerstandsfähigkeit bei Weizensorten gegen Weizenflugbrand, Ustilago tritici, und über, ihre Vererbung in Kreuzungen*. (Z. f. Zucht., A, **19**, pp. 324-332).
- 136<sup>12</sup>. SAVOLESCU T. — 1933 — *Beiträge zur Kenntnis der Biologie der Puccinia arten, die den Weizen in Rumänien befallen*. (Z. f. Pfl. krankh. u. Pfl. schutz., **43**, pp. 577-594).
137. SAX K. — 1923 — *The relation between chromosome number, morphological characters and rust resistance in segregates of partially sterile wheat hybrids*. (Genetics, **8**, pp. 301-321).
- 137<sup>2</sup>. SCHEIBE A. — 1928 — *Studien zum Weizenbraunrost Puccinia triticina ERIKSS.* — I. *Methoden und Ergebnisse bei der Bestimmung seiner physiologischen Formen (Biotypen)*. (Arb. aus d. biolog. Reichsanstalt f. Land- u. Forstw., **16**, pp. 575-608, 6 fig., 2 pl. col.).
- 137<sup>3</sup>. SCHEIBE A. — 1929 — *Die Bedeutung der Spezialisierungsfrage bei den Getreiderostpilzen für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung*. (Der Züchter, **1**, pp. 165-171, 3 fig.).
- 137<sup>4</sup>. SCHEIBE A. — 1929 — *Zur Frage der Diagnostik und der Untersuchung auf Reinheit von Getreidesorten mit Hilfe von Rostbiotypen*. (Pflanzenbau, **5**, pp. 263-267).
- 137<sup>5</sup>. SCHEIBE A. — 1930 — *Studien zum Weizenbraunrost Puccinia triticina. II et III*. (Arb. biolog. Reichsanst., **17**, p. 549 et **18**, pp. 55-82).
- 137<sup>6</sup>. SCHLEHUBER A. M. — 1936 — *Can different degrees of bunt resistance be recognized in F<sup>2</sup> plants ?* (J. amer. Soc. Agronomy, **28**, p. 266).
- 137<sup>7</sup>. SCHLICHTING I. — 1938 — *Untersuchungen über die physiologischer Spezialisierung des Weizenmeltaus Erysiphe graminis tritici (D. C.) in Deutschland (Vorl. Mitt.)*. — (Kühn Archiv, **48**).
- 137<sup>8</sup>. SCHROEDER H. — 1927 — *Untersuchungen an Triticum sativum über seine Widerstandsfähigkeit gegen Puccinia glumarum unter besonderer Berücksichtigung der Anatomie des Weizenblattes*. (Landw. Jahrb., **65**, p. 461-487).
- 137<sup>9</sup>. SESSOUS G. — 1921 — *Bekämpfung der Pflanzenkrankheiten durch züchterische Massnahmen*. (Mitt. der D. L. G., **36**, p. 632).
- 137<sup>10</sup>. SESSOUS G. — 1925 — *Züchterische Massnahmen zur Stein- und Flugbrandbekämpfung des Weizens*. (Landw. Jahrb. f. Bayern, H. 7 / 8).
- 137<sup>11</sup>. SHAW F. J. F. et PAL B. P. — 1936 — *Pusa 120, a wheat highly resistant to yellow rust*. (Agric. and live-stock, India, **6**, p. 202). — Rés. ds. Züchter **8**, p. 276.
- 137<sup>12</sup>. SHEN T. H. — 1934 — *The inheritance of resistance to Flag Smut (Urocystis tritici KERN.) in the wheat crosses*. (Coll. of Agric. and Forestry, Univ. of Nanking, Bull. **17**, pp. 1-16).

- 137<sup>10.1</sup>. SHEN T. H., TAI S. E. et CHANG S. C. — 1938 — *The transgressive inheritance of reaction to flag smut, earliness of heading, partial sterility, and stillness of glumes in a varietal cross of wheat.* (J. amer. Soc. Agron., 30, p. 68).
- 13710.2. SIBILIA C. — 1935 — *La spécialisation de la rouille brune du froment en Italie.* (Boll. Staz. Veg. Patol., Roma, p. 277). — En ital.
13711. SMITH W. K. — 1933 — *Inheritance of reaction of wheat to physiologic forms of Tilletia levis and T. Tritici.* (Journ. agric. Res., 47, p. 89).
138. STAKMAN E. C. — 1914 — *A study in cereal rusts. Physiological races* (Minnesota Agric. Exp. Stat., Bull. 138, 56 p., 9 pl.).
139. STAKMAN E. C. — 1915 — *Relation between P. graminis and plants highly resistant to its attacks.* (Journ. Agric. Res., 4, pp. 193-200).
- 139<sup>2</sup>. STAKMAN E. C. — 1928-1929 — *Physiologic specialization in pathogenic fungi.* (Leopoldina, 4, pp. 163-289 et Proc. Intern. Congr. Pl. Sciences, 2, pp. 1312-1330).
- 139<sup>3</sup>. STAKMAN E. C. — 1936 — *The problem of specialization and variation in phytopathogenic fungi.* (Genetica, 18, pp. 372-389).
140. STAKMAN E. C. and AAMODT O. S. — 1923 (1924) — *The effect of fertilizers on the development of stem rust of wheat.* (Journ. Agric., 27, pp. 341-379, 3 Pl.).
- 140<sup>1</sup>. STAKMAN E. C., CHRISTENSEN J. J. et BECKER HANNA. — 1938 — *Pathologische Probleme bei der Züchtung krankheitswiderstandsfähiger Weizen- und Gerstensorten im Sommerweizengebiet der Vereinigten Staaten von Nord-Amerika.* (Züchter, 10, pp. 57-68).
- 140<sup>1.1</sup>. STAKMAN E. C. et HART HELEN. — 1936 — *The nature of resistance of cereals to rust.* (Proc. 3rd internat. Congr. Pathol., 1, pp. 253-266).
- 140<sup>2</sup>. STAKMAN E. C. et LEVINE M. N. — 1919. — *Effect of certain ecological factors on the morphology of the urediniospores of Puccinia graminis.* (J. of agric. Res., 16, p. 43).
141. STAKMAN E. C. and LEVINE M. N. — 1922 — *The determination of biologic forms of P. graminis on Triticum sp.* (Univ. Minnesota Agric. Exp. Stat., Technical Bull. 8, 10 p., 1 fig.).
- 141<sup>1</sup>. STAKMAN E. C., LEVINE M. N., CHRISTENSEN J. J. et ISENBECK K. — 1935 — *Die Bestimmung physiologischer Rassen pflanzenpathogener Pilze.* (Nova Acta Leopold., N. F., 3, pp. 281-336).
- 141<sup>2</sup>. STAKMAN E. C., LEVINE M. N. et COTTER R. U. — 1930 — *Origin of physiologic forms of Puccinia graminis through hybridization and mutation.* (Sci. Agric., 10, pp. 707-709).
142. STAKMAN E. C., LEVINE M. N. and GRIFFEE F. — 1925 — *Webster, a common wheat resistant to black stem rust.* (Phytopathology, 15, pp. 691-698, 1 fig.).
143. STAKMAN E. C., LEVINE M. N. and LEACH J. G. — 1919 — *New biologic forms of Puccinia graminis (Preliminary paper.)* (Journ. Agric. Res., 16, pp. 103-105).
144. STAKMAN E. C., PARKER J. H. and PIEMEISEL F. J. — 1918 — *Can biologic-forms of stem rust on wheat change rapidly enough to interfere with breeding for rust resistance ?* (idem, 15, pp. III-124).
145. STAKMAN E. C. and PIEMEISEL F. J. — 1917 — *Biologic forms of Puccinia graminis on cereal and grasses.* (Journ. Agric. Res., 14, pp. 429-496, 7 Pl.).

146. STAKMAN E. C. and PIEMEISEL F. J. — 1917 — *A new strain of Puccinia* (Abstract). (Phytopathology, 7, p. 73).
147. STAKMAN E. C., PIEMEISEL F. J. and LEVINE M. N. — 1918 — *Plasticity of biologic forms of Puccinia graminis*. (Journ. Agric. Res., 15, pp. 221-250).
- 147<sup>1</sup>. STEFANOVSKI I. A. — 1936 — *Influence of environmental factors on immunity of wheat*. (C. R. Acad. Sc. URSS, N. S. 2, p. 341). — D'après not, bibi. ds. 6 Züchter n, 9, p. 105.
- 147<sup>2</sup>. STEINER H. E. — 1930 — *Die Saugkraft, ein Merkmal zur Charakterisierung der Braunrostbiotypen*. (Phytopath. Zeitschr., 2, pp. 199-208 ; 1 fig.)
- 147<sup>3</sup>. STOCK F. — 1931 — *Untersuchungen über Keimung und Keimschlauchwachstum der Uredosporen einiger Getreideroste*. (Phytopath. Zeitschr., 3, pp. 23<sup>1-2</sup>79, 23 fig.).
- 147<sup>4</sup>. STRAIB W. — 1928 — *Untersuchungen über die Ursache verschiedener Sortenanfälligkeit des Weizens gegen Steinbrand*. (Pflanzenbau, 4, p. 129).
- 147<sup>5</sup>. STRAIB W. — 1929 — *Die Bewertung und Bedeutung künstlicher Rostinfektionsversuche für die Pflanzenzüchtung mit besonderer Berücksichtigung des Gelbrostes*. (Der Züchter, 1, pp. 217-223).
- 147<sup>6</sup>. STRAIB W. — 1933 — *Ueber Gelbrostanfälligkeit und-resistenz in der verschiedenen Triticum Reihen*. (Z. f. Zucht., A, 18, pp. 223-240).
- 147<sup>6.1</sup>. STRAIB W. — 1934 — *Untersuchungen zur Genetik der Gelbrostresistenz des Weizens*. (Phytopath. Zeitschr., 7, p. 427-477).
- 147<sup>6.6</sup>. STRAIB W. — 1935 — *Untersuchungen über erbliche Blattnekrosen des Weizens*. (Phytopathol. Zeitschr., 8, pp. 541-587, 10 fig., 52 réf. bibi.).
- 1476.26 STRAIB W. — 1936 — *Auftreten und Verbreitung biologischer Rassen des Gelbrostes*. (Forsch. und Fortschr., 12, pp. 149-150).
- 147<sup>6.26</sup>. STRAIB W. — 1937 — *Die Untersuchungsergebnisse zur Frage der biologischen Spezialisierung des Gelbrostes (Puccinia glumarum) und ihre Bedeutung für die Pflanzenzüchtung*. (Züchter, 9, pp. 118-129).
- 1476.64 STRAIB W. — 1937 — *Untersuchungen über das Vorkommen physiologischer Rassen des Gelbrostes (P. glumarum) in den Jahren 1935-36, und über die Aggressivität einiger neuer Formen auf Getreide und Gräsern*. (Arb. aus der Biol. Reichsanst. f. Land.-u. Forstw. 22, pp. 91-119).
- 147<sup>6.26</sup>. STRAIB W. — 1938 — *Ergebnisse und Probleme der Getreiderostforschung*. (Angew. Bot., 20, pp. 349-365).
- 1476.26 STRAIB W. — 1939 — *Weiterer Beitrag zur Frage der Spezialisierung von Puccinia glumarum (SCUM.) ERIKSS. et HENN.* (Arb. d. biolog. Reichsanst., 20, p. 571).
- 147<sup>6.26</sup>. STRAIB W. — 1939 — *Der Einfluss des Entwicklungsstadiums und der Temperatur auf das Gelbrostverhalten des Weizens*. (Phytopathol. Zeitschr., 12, pp. 113-168).
- 147<sup>6.26</sup>. STRAIB W. — 1939 — *Die Faktorenbeziehungen im Verhalten des Weizens gegen verschiedene Gelbrostrassen*. (Z. f. ind. Abst.-u. Vererb., 77, p. 18-62).
- 1476.2 STROEDE W. — 1933 — *Ueber den Einfluss von Temperatur und Licht auf die Keimung der Uredosporen von Puccinia glumarum f. spec. tritici (SCHMIDT) ERIKS. und HENN.* (Phytopathol. Ztschr., 5, p. 613).
- 147<sup>6.4</sup>. STROEDE W. — 1934 — *Untersuchungen über die geographische Verbreitung des Braunrostes in Deutschland*. (Arb. d. Biol. Reichsanst., 21, pp. 115-120).

- 147<sup>2</sup>. **TAPKE V. E.** — 1929 — *Influence of varietal resistance, sap acidity and certain environmental factors on the occurrence of loose smut in wheat.* (J. agric. Res. 39, pp. 313-337).
- 147<sup>3</sup>. **TAPKE V. E.** — 1931 — *Influence of humidity on floral infection of wheat and barley by loose smut.* (Idem, 43, pp. 503-515).
- 147<sup>3.1</sup>. **TAVCAR A.** — 1934 — *Lodicules et culture de froment résistant au charbon.* (Rapp. 6e Congr. intern. d'Agric., 4e sect. Budapest).
- 147<sup>3</sup>. **TETEREVNIKOVA-BABAĀAN D. N.** — 1929 — *Biologische Arten von Puccinia graminis PERS. in Nordwestrussland.* (Phytopath. Zeitschr., 1).
- 147<sup>3.1</sup>. **THOROLD C. A.** — 1934 — *Production of an artificial epidemic of wheat stem rust in Kenya Colony.* (Ann. appl. Biology, 21, p. 614). — D'après réf. bibli. ds. a Der Züchter n, 6, p. 316).
- 147<sup>10</sup>. **TIEMANN A.** — 1925 — *Untersuchungen über die Empfänglichkeit des Sommerweizens für Ustilago tritici.* (Kühn Archiv., 9, p. 405).
- 147<sup>11</sup>. **TINGEY D. C.** et **TOLMAN B.** — 1934 — *Inheritance of resistance to loose smut in certain wheat crosses.* (Journ. agricult. Research., 48, p. 631).
148. **TISDALE W. H., MARTIN J. H., etc.** — *Relative resistance of wheat to bunt in the Pacific Coast states.* (U. S. Dep. Agric., Bull. 1299, 30 p.).
- 148<sup>2</sup>. **TSCHOLAKOW J. W.** — 1931 — *Ein Beitrag zur physiologischen Spezialisierung des Weizenbraunrostes, Puccinia triticina.* (Arb. biol. Reichsanst., 19, pp. 407-411).
- 148<sup>3</sup>. **TUBŒUF VON.** — 1920 — *Züchtung brandfester Weizen.* (Naturw. Wochenschrift f. Forst- u. Landw., p. 290).
149. **UPHOF J. TH.** — 1922 — *Breeding disease resistant plants.* (Trop. Agriculturist, 57, (?), pp. 357-359, C. R. dans Rev. Botan. appl., 2, pp. 181-182).
150. **VAVILOV N. I.** — 1913 — *Beiträge zur Frage über die verschiedene Widerstandsfähigkeit der Getreide gegen parasitische Pilze.* (Arb. Versuchstat. Pflanzenz. Moskauer Landw. Inst. 1, pp. 1-108).
151. **VAVILOV N. I.** — 1914 — *Immunity to fungous diseases as a physiological test in genetics and systematics, exemplified in cereals.* (Journ. of Genetics, 4, pp. 49-65).
152. **VAVILOV N. I.** — 1919 — *Immunity of plants to infectious diseases.* (Ann. Acad. Agric. Petrovsk., pp. 1-39).
- 152<sup>2</sup>. **VAVILOV N. I.** — 1932 — *Immunität der Pflanzen gegen Infektionskrankheiten.* (Z. f. Pflanzenkrankh., p. 115).
- 152<sup>2</sup>. **VERPLANCKE G.** — 1928 — *Organisation de la lutte contre les rouilles des céréales aux Etats-Unis d'Amérique et spécialement dans l'Etat de Minnesota.* (Ann. de Gembloux, oct. 1928).
- 152<sup>4</sup>. **Vox' G. H.** — 1938 — *Untersuchungen über den Braunrost des Weizens.* (Z. f. Zücht., A, 22, pp. 233-270).
- 152<sup>5</sup>. **Voss J.** — 1937 — *Zur methodik der Prüfung von Weizensorten auf ihre Widerstandsfähigkeit gegen Steinbrand (Tilletia tritici).* (Pflanzenbau, 14, p. 113).
153. **WALDRON L.** — 1921 — *The inheritance of rust resistance in a family derived from a cross between durum and common wheat.* (Agric. Exp. Stat. North-Dakota Agric. College, Bull. 147. — D'après C. R. dans Z. f. Pflanzenz., 8, pp. 443-444).
- 153<sup>1</sup>. **WALDRON L. R.** — 1929 — *The relationship of black chaff disease of wheat to certain physical and pathological characters.* (Science (n. s.), 70, p. 268).

- 153<sup>2</sup>. WALDRON L. R. — 1934 — *Increase of kernel weight in common wheat due to black-point disease.* (J. Agric. Research, 48, p. 1017).
- 153<sup>3a</sup>. WALDRON L. B. — 1936 — *The effect of leaf rust accompanied by heat upon yield, kernel weight, bushel weight, and protein content of hard red spring wheat.* (J. agric. Rus., 53, p. 309).
- 153<sup>21</sup>. WALDRON L. R. et CLARK J.A. — 1936 — *Breeding rust resistant spring wheats* (Science (N. Y.), p. 106). — D'après C. R. dans « Der Züchter » 8, p. 163).
- 153<sup>2.2</sup>. WALLACE J. M. — 1932 — *Physiologic specialisation as a factor in the epiphytology of Puccinia graminis tritici.* (Phytopathol., 22, pp. 105-142).
- 153<sup>3b</sup>. WALTER J. C. — 1923 — *Disease resistance to onion smut.* (Journ. agricult. Res., 24, pp. 1019-1040).
1532. WATERHOUSE W. L. — 1929 — *Australian rust studies. I.* (Proc. Linnean Soc. N. S. Wales, 74, pp. 615-680).
154. WEBB R. W., LEIGHTY C. E., etc. — 1923 — *Varietal resistance in winter wheat to the rosette disease.* (Journ. Agric. Res., 26, pp. 261-270).
- 154<sup>1</sup>. WEIDEMANN M. G. — 1937 — *Moderne Fragen in der Phytoimmunologie und der Immunitätszüchtung gegen Pilzkrankheiten.* (Bull. appl. Bot., Sér. II, no 11, pp. 227-257). — En russe, rés. en allemand.
- 154<sup>1.1</sup>. WEISS, F. — 1924 — *The effect of rust infection upon the water requirement of wheat.* (Journ. Agric. Res., 27, pp. 107-118).
- 154<sup>2</sup>. WESTON W. A. — 1932 — *The reaction of disease organisms to certain wave-lengths in the visible and invisible spectrum. II. Reaction of urediniospores to visible light : Wave-lengths between 400 and 780  $\mu\mu$ .* (Phytopath. Zeitschr., 4, pp. 229-246).
- 154<sup>2</sup>. WILHELM P. — 1931 — *Studien zur Spezialisierungsweise des Weizengelbrostes, Puccinia glumarum f. sp. tritici und zur Keimungsphysiologie seiner Uredosporen.* (Arb. aus der biol. Reichsanst. f. Land-u. Forstw., 19, pp. 95-133, 2 fig.).
155. ZADE. — 1923 - *Die Anfälligkeiten unserer Weizensorten gegen Tilletia tritici.* (Mitt. der D. L. G., 38, p. 666).
156. ZEHNER M. G. et HUMPHREY H. B. — 1929 - *Smuts and rust produced in cereals by hypodermic injections of inoculum.* (J. of Agric. Res., 38, pp. 623-627, 1 pl.).

Résistance à la sécheresse.

(Voir aussi 40<sup>2</sup>-41<sup>2</sup>-100).

- 156<sup>2</sup>. AAMODT O. S. et JOHNSTON W. H. — 1936 — *Studies on drought resistance in spring wheat.* (Canad. J. Res., 14, Sect. C., p. 122).
157. BOEUF F. — 1922 — *Intensification de la production du blé en Tunisie.* (C. R. du Congrès des Céréales, Expos. Coloniale de Marseille, 22 p.).
158. BŒUF F. — 1925 — *Production des semences des variétés pèdiées de blé en Tunisie.* (C. R. Séances Acad. d'Agricult. de France, 11, pp. 64-70).
159. BOLSUNOW I. et ORLOWSKI N. — 1929 — *Etude comparative de la dimension des stomates chez quelques variétés de blé.* (Bull. Assoc. internat. Sélectionneurs, 2, pp. 171-176).
160. BOLSUNOW I. et OSSELEDETZ P. — 1927 (1928) — *Zur Methode der Erfor-*

*schung der Wirkung des permanenten Welkens auf Winterweizensorten.*  
(Kiev). - En russe, rés. allemand.

161. CHRISTIANSEN-WENINGER ER. — 1925 - *Anatomische Untersuchungen des Blattbaues der F<sup>2</sup>-Generation einer Unterarthkreuzung bei Triticum und der Versuch einer physiologischen Deutung der Befunde.* (Landw. Fortschritte, 2e Reihe, pp. 81-152, 31 fig., 12 diagr.) — D'après un résumé dans Zeitschr. f. Pflanzenzücht., **11**, 1925, pp. 42-43.
162. CLARK J. A. - 1924 - *Segregation and correlated inheritance in crosses between Kota and Hard Federation wheats for rust and drought resistance.* (Journ. Agric. Research, **29**, pp. 1-47).
163. DRAGHETTI A. - 1927 — *Forme e limiti della zero fitismo nel frumento.* (Forli).
164. DUCELLIER L. - 1920 - *Les blés du Sahara.* (Biblioth. du Colon du Nord de l'Afrique, 56 p., 13 fig. i carte, Alger).
165. HEUSER. - 1925 — *Anatomisch-morphologische Untersuchung über den Bau der Blätter verschiedener Winterweizensorten.* (Pflanzenz., n° 19).
- 165<sup>a</sup>. HUBBARD V. C. - 1938 - *Root studies of four varieties of spring wheat.* (J. amer. Soc. Agron., **30**, p. 60). - C. R. bibl. ds. «Züchtern, **10**, pp. 197-198.
- 165<sup>b</sup>. ISENBECK K. — 1938 - *Beobachtungen, Erfahrungen und Gedanken zur Dürresistenz des Weizens als Züchtungsproblem.* (Pflanzenbau, **14**, p. 11). — D'après note bibl. ds. « Z. f. Zucht. », **22**, pp. 644-645).
166. IVANOV L. A. - 1922-23 - *The present state of the question of the drought-resistance.* (Bull. appl. Botany, **13**, pp. 3-32).
167. KOLKUNOW W. - 1905 — *Sur la possibilité d'obtenir des races de plantes cultivées résistantes à la sécheresse. I. Recherches anatomo-physiologiques du degré de xérophilisme de quelques Graminées.* (Rapp. École polytechn. Kiev, **5**).
168. KOLKUNOW W. — 1925 - *Einige Ergebnisse der Untersuchungen über Dürrenwiderstandsfähigkeit bei Kulturpflanzen.* (Zeitschr. f. Pflanzenzücht., **11**, p. 297-310).
- 168<sup>2</sup>. LEBEDINCEV. — 1927 - *Physiologische und anatomische Besonderheiten der in trockener und feuchter Luft gezogenen Pflanzen.* (Ber. dtsh. Bot. Ges., **45**, p. 83).
- 168<sup>3</sup>. MAXIMOW N. - 1923 — *Physiologisch-ökologische Untersuchungen über die Dürresistenz der Xerophyten.* (Jahrb. f. wiss. Bot., 1923, p. 128).
- 169 MAXIMOV N. - 1926 - *The physiological basis of drought resistance of plants.* (Bull. appl. Botany, 1926, p. 1-436, 61 fig.). — En russe, rés. anglais.
- 169<sup>2</sup>. MEYER K. - 1930 - *Der Xerophytismus unserer landwirtschaftlichen Kulturpflanzen im Lichte neuer Untersuchungen.* (Pflanzenbau, 1930, p. 1).
- 169<sup>3</sup>. NIEMAN W. - 1932 - *Ueber Beziehungen zwischen Blattgröße und Spaltöffnungszahl in Abhängigkeit von der Bodenfeuchtigkeit.* (Angew. Bot., 26).
170. ORLOWSKY N. - 1928 - *Zur Frage der Größe der Spaltöffnungen beim Weizen.* (Kiev). - En russe, rés. en allemand.
- 170<sup>1</sup>. OSTERMAYER AD. - 1934 - *Pflanzenzüchtung auf Widerstandsfähigkeit gegen Trockenperioden* (Der Züchter, **6**, pp. 155-162).
- 170<sup>2</sup>. PAPADAKIS J. S. - 1933 - *A method of evaluation of drought resistance.* (Inst. of Plant. Breed., Salonica, Stat. Bull. no 13).

- 170<sup>a</sup>. PAVLOV K. — 1931 — *Ergebnisse der Untersuchungen über die Zahl, Grösse der Spaltöffnungen und Saugkraft (osmotischer Wert) als Hilfsmittel zur Ermittlung der physiologischen Eigenschaften der gezüchteten Weizen- und Hafersorten, mit besonderer Berücksichtigung ihrer Resistenz gegen Trockenheit* (C. R. Acad. tchécoslovaq. des Sciences, Section A, 1931, p. 565).
- 170<sup>b</sup>. STEFANOVSKI I. A. — 1937 — *La résistance à la sécheresse chez des froments de diverses origines géographiques.* (Bull. appl. Bot., V. A., Froment, no 3). — En russe, rés. en angl. — C. R. bibliogr. ds. « Züchter », 10, p. 86.
- 170<sup>c</sup>. TORRIE J. H. — 1936 — *Inheritance studies of several qualitative and quantitative characters in spring wheat crosses between varieties relatively susceptible and resistant to drought.* (Canad. J. Res., 14, sect. C, p. 368).
171. WESTERMEIER — 1926 — *Der Bau der Spaltöffnungs- sowie Epidermiszellen und ihre Beziehungen zu den Eigenschaften der Pflanzen.* (Landw. Jahrb. 1926, 3).
- 171<sup>a</sup>. ZALENSKY W. — 1904 — *Matériaux pour l'anatomie quantitative de diverses feuilles des mêmes plantes.* (Rapp. École polyt. Kiev, 4).

#### Résistance à l'action des sols salins.

172. FLEISCHMANN R. — 1926 — *Versuch der Züchtung einer Weizens für Salz- boden.* (Zeitschr. f. Pflanzenzücht., 12, pp. 120-123).

#### Résistance à la grêle.

- 172<sup>a</sup>. PETRAN C. — 1931 — *Die Widerstandsfähigkeit der Weizensorten gegen Hagelschlag.* (Ceskosl. Zemedeléc, 13, p. 499). En tchèque.

#### Précocité.

(Voir aussi 1<sup>a</sup>-2<sup>a</sup>-3<sup>a</sup>-6<sup>a</sup>-68<sup>a</sup>).

- 172<sup>b</sup>. BEEKMAN J. — 1936 — *Ueber die Variation der Vegetationsdauer bei Weizen.* (Arch. fototechn. Uruguay, 1, p. 283). — En portug., rés. en all.
173. BRYAN W. E. et PRESSLEY E. H. — 1921 — *Inheritance of earliness in wheat.* (Arizona Agric. Exp. Stat., Annual Rep. 32, pp. 603-605).
174. CLARK J. A. et HOOKER J. R. — 1926 — *Segregation and correlated inheritance in Marquis and Hard Federation.* (U. S. Dep. Agric., Bull. 1403, 70 p., 66 tabl., 12 fig., 2 pls.).
- 174<sup>a</sup>. CRESCINI F. — 1930 — *Sul comportamento del carattere precocità in F<sup>a</sup> da incroci di Triticum vulgare.* (Riv. di Biolog., 12).
175. FLORELL V. H. — 1924 — *Studies on the inheritance of earliness in wheat.* (Journ. Agric. Research. 29, pp. 333-347).
- 175<sup>a</sup>. GFELLER F. — 1937 — *Inheritance of earliness of heading and other characters in a Garnet x Red Fife cross.* (Scient. Agric., 17, p. 482).
176. MIÈGE E. — 1927 — *Rapport entre la précocité des blés et les caractères biométriques de Pépi.* (Assoc. franç. pour l'Avancement Sciences, Congrès de Constantine, 1927).



177. MIÈGE E. — 1927 — *Observations sur la précocité du blé*. (Revue [Bot. app. et Agric. colon.](#), 7, août-sept.).
- 177<sup>a</sup>. RUDORF W. — 1934 — *Ueber den Begriff der Frühreife bei Sommergetreide und Erbsen und über die lichtperiodische Rückwirkung von Weizen aus verschiedenen geographischen Breite*. (*Pflanzenbau*, 11, pp. 209-219).
178. STEPHENS F. E. — 1927 — *Inheritance of earliness in certain varieties of spring wheat*. (*Journ. Amer. Soc. of Agronomy*, 19, pp. 1060-1090).
179. THOMPSON W. P. — 1918 — *The inheritance of the length of the flowering and ripening periods in wheat*. (*Trans. R. Soc. Canada, Ser. III*, 12, pp. 69-87).
180. THOMPSON W. P. — 1919 — *The inheritance of earliness and lateness in wheat*. (Idem, 13, pp. 143-162).
181. THOMPSON W. P. — 1921 — *Earliness in wheat and its inheritance*. (*Scientific Agricult.*, 1, pp. 193-199).

#### Pouvoir osmotique.

- 181<sup>a</sup>. BERKNER F. et SCHLIMM W. — 1932 — *Kritische Beiträge zur Frage der Saugkraftmessungen an unseren Getreidearten*. (*Landw. Jahrb.*, 1932, p. 499).
- 181<sup>b</sup>. BUCHINGER A. — 1927-1928 — *Ein neuer Keimapparat und seine Verwendungsmöglichkeit*. (*Fortschr. d. Landw.*, 1927, p. 192 et 1928, p. 3<sup>o</sup>5).
- 181<sup>c</sup>. BUCHINGER A. — 1927 — *Saugkraftmessungen (« Osmotisches Verhalten ») verschiedener Gerstensorten*. (Ibid., 1927, p. 344).
- 181<sup>d</sup>. BUCHINGER A. — 1928 — *Osmotische Analyse der fruchtbaren Aegilops-Weizenbastarde und deren Eltern*. (Ibid., 1928, p. 637).
- 181<sup>e</sup>. BUCHINGER A. — 1928 — *Selektion nach der Saugkraft* (Ibid., 1928, p. 1065).
- 181<sup>f</sup>. BUCHINGER A. — 1930 — *Vererbungsstudien über die Glasigkeit und Mehligkeit beim Weizen und deren Beziehungen zur Saugkraft*. (Ibid., 1930, p. 131).
- 181<sup>g</sup>. BUCHINGER A. — 1930 — *Die Bedeutung der Selektion nach der Saugkraft für die Pflanzenzüchtung*. (*Z. f. Züchtung, Reihe A : Pflanzenz.*, 1930, p. 101).
- 181<sup>h</sup>. BUCHINGER A. — 1930 — *Die Zusammenhänge zwischen Saugkraft und plasmatischer Vererbung*. (*Genetica*, 1930, p. 539).
- 181<sup>i</sup>. BUCHINGER A. — 1936 — *Die Saugkraft als Selektionsfaktor in der Weizenzüchtung mit besonderer Berücksichtigung grundlegender Fragen auf dem Gebiete der Saugkraftbestimmung*. (*Z. f. Züchtung, Reihe A : Pflanzenz.*, 21, pp. 148-200, 9 fig., 29 tableaux, liste bibliograph. de 114 num.).
- 181<sup>j</sup>. HAFEKOST, G. — 1930 — *Zur Theorie der Saugkraftmessungen an Kulturpflanzen im Keimlingsstadium*. (*Biolog. generalis*, 1930, p. 33).
- 181<sup>k</sup>. HONECKER L. — 1931 — *Untersuchungen über den Verlauf der Wasseraufnahme bei Quellung und Keimung der Getreide*. (Doktorarbeit a. d. Techn. Hochsch. München).
- 181<sup>l</sup>. KONOPA H. — 1930 — *Saugkraftmessungen an einigen Weizen- und Roggensorten*. (*Fortschr. d. Landw.*, 1930, p. 707).

- 181<sup>14</sup>. KOSMAT H. — 1931 — *Saugkraftmessungen und enzymatische Kinetik der Pflanzen.* (Fortschr. cl. Landw., 1931, p. 648).
- 181<sup>15</sup>. MADER W. — 1927 — *Messungen des osmotischen Wertes bei Grenzplasmolyse bei floristisch verschiedenen Winterweizen- und Winter gerstesorten.* (Ibid., 1927, p. 409).
- 181<sup>16</sup>. MAYR E. — 1931 — *Die osmotischen Werte einiger Weizen-Landsorten im vergliche zu ihrer Keimungsgeschwindigkeit und Vegetationszeit.* (Ibid., 1931, p. 47).
- 181<sup>17</sup>. MEYER K. — 1928 — *Ein Beitrag zur Methodik der Saugkraftmessungen im Keimlingsstadium.* (Journ. f. Landw., 1928, p. ii).
- 181<sup>18</sup>. MEYER K. — 1929 — *Was kann die Keimprüfung in zuckerlosung (Saugkraftmessung im Keimlingsstadium) für die Untersuchung kulturpflanzenphysiologischer Probleme leisten ?* (Pflanzenbau, u. s. w., 1929, p. 112).
- 181<sup>19</sup>. PAMMER F. — 1930 — *Zur Methodik der Saugkraftuntersuchung.* (Fortschr. d. Landw., 1930, p. 420).
- 181<sup>20</sup>. POP G. — 1930 — *Saugkraftmessungen an rumänischen Weizensorten.* (Fortschr. d. Landwirtschaft., 1930, p. 125).
- 181<sup>21</sup>. RATHSACK K. et MEYER H. — 1929 — *Zur Methodik der Saugkraftmessung mit Hilfe von Rohrzuckerlösungen.* (Ibid., 1929, p. 505).
- 181<sup>22</sup>. TURESSON G. — 1927 — *Untersuchungen über Grenzplasmolyse- und Saugkraftwerte in verschiedenen Oekotypen derselben Art.* (Z. f. wiss. Bot., 1937, P. 723).

#### Degré de concentration du suc cellulaire.

- 181<sup>23</sup>. MUDRA A. — 1934 — *Untersuchungen über die Zellsaftkonzentration beim Weizen.* (Z. f. Zucht., R. A.: Pflanzenzücht., 20, pp. 62-71, 4 fig.)
- 181<sup>24</sup>. WALTER H. — 1931 — *Die Hydratur der Pflanze und ihre physiologisch ökologische Bedeutung ; Untersuchung über den osmotischen Wert.* (Jena, 1934 P.).

#### Coloration de l'épi.

(Voir aussi 1<sup>4</sup>-4-5-6-6<sup>8</sup>-8-10-14<sup>8</sup>-100-281<sup>8</sup>-298<sup>8</sup>-298<sup>8</sup>-298<sup>8</sup>-313<sup>8</sup>-313<sup>8</sup>-328<sup>8</sup>-328<sup>8</sup>-337<sup>8</sup>-341<sup>8</sup>-341<sup>8</sup>-360<sup>8</sup>-360<sup>8</sup>-360<sup>8</sup>).

182. AUSBORN E. — 1924 — *Eine mendelistische Weizenbastardierung.* (Zeitschrift für Pflanzenz., 11, pp. 1-8).
183. BIFFEN R. H. — 1916 — *The suppression of characters on crossing.* (Journ. of Genetics, 5).
- 183<sup>2</sup>. BJAANES M. — 1935 — *L'hérédité des caractères « présence d'arêtes » et « coloration de Pépi » chez le froment de mars.* (Public. de la stat. off. d'amél. des plantes de Hedmark, Opland-jellum, Norvège). — En norvégien, rés. en all.
184. CLARK J. A. et HOOKER J. R. — 1926 — *Segregation and correlated inheritance in Marquis and Hard Federation crosses.* (U. S. Dep. of Agriculture, Dep. Bull. 1403, 70 p., 12 fig., 2 pls.).
185. KIESSLING L. — 1914 — *Erbanalytische Untersuchungen über die Spelzenfarbe des Weizens.* (Landwirtsch. Jahrb. Bayern).

186. LEWICKI ST. — 1922 — *Technique pour distinguer la coloration des épis.* (Mém. Inst. nat. polonais d'Économie rurale à Pulawy, **1**, part. A, pp. 7-4).
187. LEWICKI ST. — 1925 — *Etude biogénétique de la pigmentation des épis de froment* (en polonais, résumé en français). (Idem, 6, part. A, pp. 119-163).
188. MALINOWSKI E. — 1914 — *Les hybrides du Froment.* (Bull. Acad. Sc. Cracovie, Classe Sc. natur., Série B).
189. MAYER-GMELIN H. — 1917 — *De kruising van roode ongebaarde Spelt met fluweelkaj- Essextarwe, een voorbeeld van Factoren-analyse.* (Cultura).
- 189<sup>1</sup>. VOSS J. — 1934 — *Sorteneigene Fluoreszenzerscheinungen bei Weizen.* (Angew. Bot., **16**, p. 510).

Présence ou absence d'arêtes.

(Voir aussi 1-4-5-6-6-10-14-65-100-110-113-103-104-19-5-433-445-446-449<sup>2</sup>.)

- 189<sup>1,1</sup>. CRESCINI F. — 1933 — *Effetti simili prodotti da fattori genetici diversi in Triticum vulgare.* (L'Italia Agricola, 11, n° de mai).
- 189<sup>2</sup>. CRESCINI F. et PIERGENTILI G. — 1930 — *Intorno alla natura genotipica dei caratteri di Spiga aristata e spiga semiaristata s in Tr. vulgare.* (Riv. di Biolog., 12).
190. MALINOWSKI E. — 1922 — *Epis barbuis comme un caractère dominant chez le froment.* (Cosmos, 47).
191. NILSSON-EHLE. — 1920 — *Multiple Allelomorphie und Komplexmutationen beim Weizen.* (Hereditas, **1**, pp. 277-310).

Epis lisses et duveteux. — Nœuds pubescents.

(Voir aussi 1-4-5-6-14-183-188-189-191).

192. GAINES E. F. et CARSTENS A. — 1926 — *The linkage of pubescent node and beard factors as evidenced by a cross between two varieties of wheat.* (Journ. Agric. Res., **33**, pp. 753-755).
193. HAYES H. K. — 1923 — *Inheritance of kernel and spike characters in crosses between varieties of T. vulgare.* (Univ. of Minnesota, Biol. Sc., **4**, pp. 163-182. — Cité d'après Zeitschr. für Pflanzenz., 11, 1924, pp. 359-360).
194. LOVE H. K. et CRAIG W. T. — 1924 — *The inheritance of pubescent nodes in a cross between two varieties of wheat.* (Journ. Agric. Res., 28, pp. 841-844)

Égrenage spontané.

(Voir aussi 4).

195. LEWICKI ST. — 1928 — *Shedding of grains as hereditary character.* (Mém. Inst. nat. polonais Économie Rurale à Pulawy, **9**, pp. 19-31). — En polonais, avec rés. en anglais.

Stérilité des épillets.

- 195<sup>2</sup>. JASNOWSKI ST. — 1934 — *On the inheritance of sterility of spikelets in the ears of wheat.* (Bull. Acad. polon. Sc., Cl. Sc.math. et natur., S. Bc.: Sc. nat., pp. 89-101).

Coloration du grain.

(Voir aussi 1<sup>o</sup>-4-5-6-8-9-10-14<sup>o</sup>-100-112-174-187-195<sup>o</sup>-195<sup>o</sup>-298<sup>o</sup>-298<sup>o</sup> et «Coloration de l'épi s).

196. CHMELAR F. — 1926 — *Méthodes de laboratoire pour déterminer la pureté des sortes de T. vulgare.* (Vestník Českoslow. Akad. Zemedelske, 1, p. 324 — en tchèque).
197. HAYES H. K., BAILEY C. H., ARNY A. C. et OLSON P. J. — 1917 — *The color classification of wheat.* (J. of the Amer. Soc. of Agronomy, 9, pp. 281-284).
198. HAYES H. K. et ROBERTSON D. W. — 1924 — *The inheritance of grain color in wheat.* (Idem, 16, pp. 789-790).
- 198<sup>2</sup>. LAUMONT P. — 1934 — *Le mitadinage des blés.* (Docum. et renseign. agric., Bull. no 3, 15 p.). — D'après rés. ds. Z. f. Zucht., R. A.: Pflanzenz., 21, pp. 97-98.
199. NILSSON-EHLE H. — 1914 — *Zur Kenntnis der mit der Keimungsphysiologie des Weizens in Zusammenhang stehende inneren Faktoren.* (Z. f. Pflanzenzüchtung, 2, pp. 153-187).
- 199<sup>2</sup>. TSCHERMAK E. — 1933 — *Ueber den Grössen- und Farben-Dimorphismus der Körner bei den Wild- und Kulturformen des Roggens und Weizens.* (Z. f. Zucht., A, 18, pp. 43<sup>1</sup>-43<sup>6</sup>).

Maturité physiologique. — Germination. — Germination en gerbes.

(Voir aussi 199).

- 1992.1. ÅKERMAN A. - 1936 — *Ueber die Keimungsverhältnisse und Auswuchsneigung rot- und weisskörniger Weizensorten.* (Der Züchter, 8, p. 25-29).
- 199<sup>2</sup>.2. BERNARDI B. — 1937 — *Le variazioni di germinabilità nei frumento.* (Il Coltivatore e Giorn. Vinicolo Ital., 1937, n<sup>o</sup> 22). — D'après note bibi. ds. «Z. f. Zucht. », R. A., 22, p. 4<sup>84</sup>.
- 199<sup>2</sup>.3. FIRSSOWA M. K. — 1936 — *Anormalités dans la germination des grains de blé.* (Selekt. i Semenow., no 12). — En russe.
- 199<sup>2</sup>.4. JONARD P. — 1933 — *Relation entre la couleur du grain des diverses variétés de blé et leur aptitude à germer en moyettes.* (Le Sélectionneur, 2, pp. 41-48, 5 graphiques).
- 195<sup>2</sup>.5. PROCHASKA - 1932 - *Studie über das Auskeimen (Auswachsen) verschiedener Weizensorten* (Pflanzenbau, 9, fasc. 3-4).
- 199<sup>2</sup>.6. RÆMER Th. — 1938 — *Die Züchtung von Auswuchsfestigkeit bei Getreide.* (Der Forschungsdienst, Sonderheft, 10, p. 35). — D'après note bibi. ds. «Z. f. Zucht. », R. A., 22, pp. 655-656.
- 199<sup>2</sup>.7. SCHMIDT E. — 1934 — *Experimentelle Untersuchungen über die Auswuchsneigung und Keimreife als Sorteneigenschaften des Getreides.* (Angew. Botan., 16, pp. 10-50).

- 199<sup>1.1</sup>. SCHOLZ J. — 1933 — *Die Nachreife einiger Weizensorten besonders tschechoslowakischer*. (Mitt. tscheckosl. Akad. Landw., 9, p. 408). — En tchèque.
- 199<sup>2.9</sup>. SCHOLZ J. — 1934 — *Comment corriger, chez le froment, la tendance qu'ont certaines sortes à germer sur champ ?* (Communic. de l'Acad. d'Agric. tchécoslov., 10, pp. 430-435). — En tchèque, avec rés. en anglais.
- 199<sup>3.10</sup>. VOSS J. — 1934 — *Keimungsphysiologische Untersuchungen an Weizensorten*. (Angew. Botan., 16, pp. 137-186).
- 199<sup>4.11</sup>. ZADE A. — 1933 — *Experimentelle Untersuchungen über die Auswuchsneigung als Sorteneigenschaft des Getreides*. (Z. f. Zucht., A, 18, 212-222, 4 fig.).

Quantité et qualité du gluten. — Comportement du grain  
à la mouture. — Valeur boulangère.

(Voir aussi 1<sup>1</sup>-1<sup>2</sup>-6<sup>6</sup>-10<sup>10</sup>-14<sup>100</sup>-162-348).

- 199<sup>9</sup>. AAMODT O. S. et TORRIE H. — 1935 — *Studies on the inheritance of and the relation between kernel texture and protein content in several spring wheat crosses*. (Canad. J. of Res., 13, sect. C., p. 202). — D'après C. R. ds « Der Züchter », 8, p. 163.
200. ÅKERMAN A. — 1922 — *Essais concernant la qualité des sortes suédoises de froment*. (Sver. Utsädesför. T., 1922, p. 63-86). — En suédois.
- 200<sup>2</sup>. ÅKERMAN A. — 1923 — *Encore la question de la qualité du froment en Suède*. (Idem, 1923, p. 291). — En suédois.
- 200<sup>2.1</sup>. ÅKERMAN A. — 1923 — *Recherches sur la qualité des froments sélectionnés et hybrides de Suède*. (Rev. internat. Renseign. agric., Rome, N. S., 1, pp. 1028-1030).
- 200<sup>3</sup>. ÅKERMAN A. — 1929 — *La qualité boulangère des blés d'hiver de Suède et les possibilités de l'amélioration par croisements*. (Bull. Assoc. internat. des Sélectionneurs, 2, pp. 73-84).
- 200<sup>4</sup>. ÅKERMAN A. — 1930 — *La qualité des blés suédois et essais en vue de l'améliorer*. (Sver. Utsädesf. T., 1930, pp. 57-85). — En suédois.
- 200<sup>5</sup>. ÅKERMAN A. — 1931 — *Recherches concernant la qualité des céréales panifiables de la récolte de 1930*. (Idem, pp. 315-342). — En suédois.
- 200<sup>6</sup>. ÅKERMAN A. — 1931 — *Weizenzüchtung auf Kornqualität*. (Zeitschr. f. Züchtung, A, 16, pp. 523-536, 3 fig.).
- 200<sup>7</sup>. ÅKERMAN A. — 1931 — *Ueber die Backfähigkeit schwedischer Weizensorten und die Möglichkeit ihrer Verbesserung durch Züchtung*. (Der Züchter, 3, pp. 1-8).
- 200<sup>8</sup>. ÅKERMAN A. — 1931 — *La qualité des céréales à pain en Suède et la possibilité de l'améliorer*. (Sver. Uts. Tidskr., 1931, fasc. 2, pp., 117-126, 4 fig.) — En suédois.
- 200<sup>9</sup>. ÅKERMAN A. — 1933 — *Ueber die Methodik des Backversuchs*. (Ber. Diskusstagung Weizen- u. Weizenmehlqual., Univ. Halle a. d. S., pp. 37-40).
- 200<sup>9.2</sup>. ÅKERMAN A. — 1934 — *L'unification des méthodes de qualification du blé*. (Rapport au 16<sup>e</sup> Congrès intern. d'Agric., 4<sup>e</sup> section. Budapest).
- 200<sup>10</sup>. ÅKERMAN A. — 1936 — *Die Verbesserung der Backfähigkeit des schwedischen Weizens durch Züchtung*. (Der Züchter, 8, pp. 174-179, 2 fig.).
- 200<sup>10.1</sup>. ÅKERMAN A. — 1938 — *Die Möglichkeit, die Qualität unserer Getreide-*

- arten durch Züchtung und Stickstoffdüngung zu verbessern. (Z. f. Zücht., A, 22, pp. 551-563, 2 fig.).
- 200<sup>7</sup>. ALABOUVETTE L. — 1933 (1934) — *La qualité des blés cultivés en France et le problème de son amélioration*. (Sélectionneur, 2, fasc. 4, pp. 1-44 et Ann. agronom., fasc. de mars-avril 1934, pp. 207-252, liste bibi. de 54 numéros).
- 200<sup>8</sup>. ALABOUVETTE L. — 1934 — *Les facteurs de la qualité du blé*. (C. R. Acad. d'Agric. France, 20, pp. 603-605).
- 200<sup>9</sup>. ALABOUVETTE L. et GESLIN H. — 1934 — *La qualité des blés cultivés au centre de recherches agronomiques de Versailles en 1932, 1933 et 1934. Influence des conditions météorologiques*. (Ibid., 20, pp. 1082-1095).
- 200<sup>6</sup>. ALBIZZATI C. M. — 1935 — *L'utilisation du « temps de fermentation » dans l'estimation des froments*. (Bol. Minist. Agric. Nac., 37.3). — En espagnol. — (D'après C. R. ds. Zuchter, 9, p. 192).
- 200<sup>10</sup>. ALEXANDER S. L. — 1932 — *A note of the value of the viscosity test for determining some of the properties of cake and pastry flours*. (Cereal Chem., 9, pp. 169-170).
- 200<sup>11</sup>. ALSBERG G. L. — 1927 — *Starch in flour*. (Cereal Chem., 4, pp. 485-500).
- 200<sup>12</sup>. ALSBERG C. L. — 1929 — *Le rôle de l'amidon dans la panification*. (Ann. Brasserie et Distill., no 18).
- 200<sup>13</sup>. ALSBERG C. L. et GRIFFING E. P. — 1928 — *The objectives of wheat breeding*. (Wheat studies, 4, pp. 269-288).
- 200<sup>14</sup>. AMES J. W. et BOLTZ G. E. — 1917 — *Relation of phosphorus and nitrogen in the soil to the composition of wheat*. (Ohio Agr. Expt. Stat., Bull. 318).
- 200<sup>15</sup>. AMES J. W., BOLTZ G. E. et STENIUS J. A. — 1912 — *The effect of fertilizers on the physical and chemical properties of wheat*. (Ohio Agr. Expt. Stat., Bull. 243).
201. ANDRONESCU D. J. — 1930 — *Rumanian wheat. Chemical analysis and the milling and baking qualities of certain varieties, crop of 1929*. (Min. of Agric. ; Laborat. for plant breeding, milling and baking, Bucharest, 66 p., 15 fig.). — En anglais, avec résumé en français.
202. ARPIN M. — 1923 — *Détermination de la valeur boulangère des différentes variétés pures de blés cultivés en France*. (C. R. de la semaine nation. du blé, Paris, 1923).
203. ARPIN M., Melle PECAUD M. T., SCHRIBAUX et BRETIGNIERE. — 1926 /27 — *Détermination de la valeur boulangère de quelques variétés pures de blés cultivés en France, 1922 à 1925*. (La Meunerie française, n<sup>os</sup> 435 et 45<sup>2</sup>, 24 et 23 p.).
204. ARPIN M., Mme CHASLES, BORG-PISANI, SCHRIBAUX et BRETIGNIERE. — 1929. — *Détermination de la valeur boulangère de quelques variétés pures de blés cultivés en France*. (La Meunerie française, no 474, août 1929, Paris).
- 204<sup>4</sup>. AUSEMUS E. R., MARKLEY M. C., BAILEY C. H. W HAYES H. K. — 1938. *Quality studies in the wheat-breeding program at the Minnesota agricultural experiment station*. (J. of agric. res., 56, pp. 453-464).
- 204<sup>1</sup>. BAILEY C. H. — 1925 — *The chemistry of wheat flour*. (New-York).
- 204<sup>2</sup>. BAILEY C. H. et HENDEL J. — 1923 — *Correlation of wheat-kernel plumpness and protein content*. (J. Amer. Soc. Agron., 15, pp. 345-350).

- 204<sup>2</sup>. BAILEY C. H., FIFIELD C.-C. et SHERWOOD R. C. — 1928 — *A comparison of the proposed A. A. C. C. baking test and the commercial loaf (350 g. flour) test.* (Cereal Chem., 5, pp. 287-289).
- 204<sup>4</sup>. BAILEY C. H. et LE VESCOMTE AMY. — 1924 — *Physical test of flour quality with the Chopin extensimeter.* (Cereal chem., 1, pp. 36-63).
- 204<sup>5</sup>. BAILEY C. H. et SHERWOOD R. C. — 1923 — *The march of hydrogen ion concentration in bread doughs.* (Ind. and Eng. Chem., 15, pp. 624-627).
205. BAILEY C. H. et SHERWOOD R. C. — 1926 — *Relation of crude protein content of flour to loaf volume.* (Cereal Chem., 3, pp. 393-4<sup>01</sup>).
- 205<sup>2</sup>. BAKER J. L. et HULTON H. F. — 1908 — *Considerations affecting the « strength » of wheat flours.* (J. Soc. Chem. Ind., 27, pp. 368-376).
- 205<sup>2</sup>.<sup>1</sup>. BALLS A. K. et HALE W. S. — 1936 — *Proteolytic enzymes of wheat flour.* (Cereal. Chem., 13, pp. 54-60).
- 205<sup>2</sup>.<sup>2</sup>. BALLS A. K. et HALE W. S. — 1936 — *Further studies on the activity of proteinase in flour.* (Cer. Chem., 13, pp. 565-664).
- 205<sup>2</sup>. BARBADE P. — 1932 — *Nécessité de « mesurer » les qualités plastiques du gluten.* (Actes du «<sup>er</sup> Congr. intern. de Panification, Rome, pp. 247-277)
- 205<sup>4</sup>. BAYFIELD E. G. — 1932 — *A whole wheat meal viscosity test for detecting certain types of poor milling wheat.* (Cereal Chem., 9, pp. 473-484).
- 205<sup>5</sup>. BENNION E. B. — 1925 — *The gluten washing problem. Some important details.* (N. A. Review, 42, pp. 1757-1758 et 1791-1793).
- 205<sup>5</sup>.<sup>2</sup>. BELMONTE J. et FISCHER G. J. — 1935 — *Das Vermögen des Weizens Lin Calel, die uruguayischen Weizenmehle zu verbessern. Eine experimentelle und statistische Studie.* (Arch. fitotéc. Uruguay, 1, p. 100). — En espagnol, avec rés. en allemand.
- 205<sup>6</sup>. BERLINER E. — 1929 — *Einige Bemerkungen über qualitativen Weizenzüchtung.* (Z. f. d. ges. Mühlenwesen, 6, pp. 148-150).
- 205<sup>6</sup>. BERLINER E. — 1931 — *Einige Bemerkungen über die Kolloidchemie saurer Kleberlösungen.* (Mühlenlabor., Leipzig 1, pp. 13-14).
- 205<sup>6</sup>. BERLINER E. — 1932 — *Trennung von Sorteneigenschaften und Herkunftseinflüssen.* (Mühlenlabor. Leipz., 2, pp. 41-44).
- 205<sup>6</sup>. BERLINER E. — 1933 — *Die Bedeutung indirekter Methoden für die Weizen- und Weizenmehlbeswertung, dargestellt an der Kleberquellprüfung.* (Ber. Diskussionstag. Weizen-u. Weizenmehl-Qual., Halle a. d. S., pp. 33-35).
- 205<sup>10</sup>. BERLINER E. — 1933 — *Ueber « Schwotkleberprüfung » und « Mehlkleberprüfung ».* (Mühlenlabor., Leipzig, 3, pp. 87-96).
- 205<sup>10</sup>.<sup>2</sup>. BERLINER E. — 1934 — *Wie weit kann die voraussichtliche Backfähigkeit eines Weizenmehles durch analytische Methoden ohne Backversuch bestimmt werden ?* (Mühlenlaborat., 4, 7).
- 205<sup>11</sup>. BERLINER E. et KOOPMANN J. — 1927 — *Die Backfähigkeit der Weizenmehle und ihre Ermittlungsmöglichkeiten. IV. Die Struktur des Weizenklebers.* (Z. f. d. ges. Mühlenw., 4, pp. 2-4, 23-25, 43-46 et 64-67).
- 205<sup>13</sup>. BERLINER E. et KOOPMANN J. — 1927 — *Idem. VI. Die Elektrolyte in Mehl und Teig.* (Idem, pp. 119-125).
- 205<sup>14</sup>. BERLINER E. et KOOPMANN J. — 1929 — *Ueber die Kleberbestimmung in Weizenmehlen.* (Idem, 6, pp. 33-38).
- 205<sup>15</sup>. BERLINER E. et KOOPMANN J. — 1929 — *Kolloidchemische Studien am Weizenkleber nebst Beschreibung einer neuen Kleberprüfung.* (Z. f. d. ges. Mühlenw., 6, pp. 57-63).

- 205<sup>18</sup>. BERLINER E. et KOOPMANN J. — 1929 — *Ueber die Quellung und Lösung VOM Weizenkleber in Säuren, ein Beitrag zum Problem der Backfähigkeit.* (Idem, 6, pp. 75<sup>-82</sup>).
- 205<sup>17</sup>. BERLINER E. et KOOPMANN J. — 1929 — *Theorie einer Grobstruktur des Weizenklebers.* (Idem, 6, pp. 9<sup>1-93</sup>).
- 205<sup>18</sup>. BERLINER E. et RUETER R. — 1930 — *Ueber die Löslichkeit des Weizenklebers in verdünnten Säuren* (Idem, 6, pp. 1<sup>73-177</sup>).
- 205<sup>19</sup>. BERLINER E. et RUETER R. — 1930 — *Ueber eine Schnellbestimmung des Trockenklebergehaltes.* (Idem, 7, pp. 1-4).
- 205<sup>17</sup>. BIÉCHY T. — 1931 — *Experimentelle Studien ueber den Einfluss der Boden-druckes auf das Teig- und Brotvolumen reiner Weizensortenmehle mit einer verbesserten Brotvolumen-Messmethode.* (Z. f. d. ges. Getreide-u. Mühlenw., 18, pp. 120-126 et 1<sup>40-144</sup>).
- 205<sup>21</sup>. BIÉCHY T., MUELLER R., GRAMS et NUECHTER. — 1931 — *Die Langenviskosität reiner Weizensortenmehle und ihre Beziehung zum praktischen Backversuch.* (Koll. Z., 54, pp. 194-210).
- 205<sup>22</sup>. BIFFEN R. H. — 1908 / 10 — *On the inheritance of strength in wheat.* (J. Agric., Sc., 3, pp. 86-101).
206. BIFFEN et ENGLEDDOW. — 1926 — *Wheat breeding investigations at the plan breeding Institute, Cambridge.* (London).
- 206<sup>2</sup>. BLISH M. J. — 1916 — *On the chemical constitution of the proteins of whea-flour and its relation to baking strength.* (J. ind. eng. Chem., 8, pp. 138-144).
- 206<sup>1</sup>. BLISH M.-J. — 1926 — *The problem of standardising the experimental baking test.* (Cereal Chem., 3, pp. 216-222).
- 206<sup>4</sup>. BLISH M.-J. — 1927 — *A rational basis for the standardisation of the experi-mental baking test.* (Idem, 4, pp. 149-155)
- 206<sup>5</sup>. BLISH M. J. — 1928 — *Standard experimental baking test.* (Idem, 5, pp. 158-161).
- 206<sup>8</sup>. BLISH M. J. — 1931 — *Report on experimental baking tests.* (J. ass. off. Agric. Chem., Washington, 14, pp. 494-500).
- 206<sup>6</sup>. BLISH M. J. et SANSTEDT — 1927 — *Factors affecting interpretation of experi-mental baking tests.* (Cereal Chem., 4, pp. 291-299).
- 206<sup>8</sup>. BLISH M. J. et SANSTEDT R. M. — 1933 — *New characteristics of gluten proteins.* (Cereal Chem., 13, pp. 359-366).
- 206<sup>8.1</sup>. BLISH M. J., SANDSTEDT R. M. et ASTLEFORD G. R. — 1932 — *Sugars, diastatic activity and gassing power in flour.* (Cer. Chem., 9, pp. 378-393).
- 206<sup>7</sup>. BOAS A. et KEZLER R. — 1932 — *Untersuchungen über die Schroigär-methode.* (Z. f. d. ges. Getreide-u. Mühlenw., 19, p. 152).
- 206<sup>18</sup>. BERGER A. — 1933 — *Experimentelle Müllerei und Bäckerei in La Estan-zuela, der Landesanstalt für Pflanzenzucht in Uruguay.* (Z. f. Zucht., A, 18, pp. 241-258, 5 fig.).
- 206<sup>11</sup>. BERGER A. — 1933 — *Umweltseinwirkungen auf die erblich bedingte Back-fähigkeit einiger La Plata-Hochruchtweizen.* (Der Züchter, 5, pp. 145-156, 5 fig.).
- 206<sup>12</sup>. BOEUF F. — 1928 — *Valeur meunière et boulangère des blés.* (Ann. du Serv. botan. de Tunisie, 5, pp. 25-69).
- 206<sup>128</sup>. BOEUF F. — 1937 — *La production du blé en France, envisagée du point de vue de la qualité.* (Le Sélectionneur, 6, pp. 164-177).



- 206<sup>11,1</sup>. BŒUF F. et MATWEEFF M. — 1931 — *Valeur corrective de quelques blés de force tunisiens à l'égard d'un certain nombre de blés français.* (C. R. Acad. Agric. France, 17, pp. 115-121).
- 206<sup>12,2</sup>. BŒUF F. et MATWEEFF M. — 1931 — *Variation de la valeur boulangère des blés tendres cultivés en Tunisie,* (C. R. Acad. Agric. France, 17, pp. 121-132).
- 206<sup>18</sup>. BŒUF F. et MATWEEFF M. — 1935 — *Remarques sur l'appréciation des qualités mécaniques des pâtes au moyen de l'extensimètre Chopin.* (Rapp. Congrès Fédér. Internat. Sélectionneurs, Bruxelles, 7 p.).
- 206<sup>4</sup>. BŒUF F. et MATWEEFF M. — 1935 — *Observations sur la variabilité des indices extensimétriques des blés en Tunisie.* (Rapp. Congrès Fédér. Internat. Sélectionn., Bruxelles, pp. 47-56).
- 206<sup>7</sup>. BŒUF F., MATWEEFF M. et SEGUELA I. — 1931 — *Valeur boulangère des blés tendres cultivés en Tunisie* (Cf. Acad. Agric., Paris, 17, pp. 108-114).
- 206<sup>16</sup>. BŒUF M. F. et SEGUELA M. J. — 1935 — *Comportement du caractère « force » (« indices extensimétriques ») dans la descendance des hybrides de blés tendres.* (Rapp. Congrès Fédér. Internat. Sélectionn., Bruxelles 7 p.).
- 206<sup>11</sup>. BORASIO L. et REGE F. DE — 1932 — *Per determinare il valore panificabile delle farine. Il Pneumodinometro.* (G. Riscicoltura, 22, pp. 97-111).
207. BORG-PISANI — 1929 — *Betrachtungen über den Kleber, seine Zusammensetzung, seine Gewinnung und seine Rolle bei der Brotbereitung.* (Z. f. d. ges. Mühlenw., 6, pp. 52-54).
- 207<sup>1</sup>. BORG-PISANI — 1931 — *Méthodes actuelles de détermination de la valeur boulangère des blés et farines.* (Bull. Soc. scient. d'Hyg. aliment., 19, n. 6-7).
- 207<sup>2</sup>. BORG-PISANI — 1932 — *Du poids spécifique et de la teneur en gluten.* (C. R. Acad. d'Agric., Paris, 18, pp. 825-830).
- 207<sup>2,1</sup>. BORMANS P. — 1933 — *Quelques réflexions à propos de la valeur boulangère des blés.* (Le Sélectionneur, 2, pp. 32-36).
- 207<sup>7</sup>. BRABENDER C. W. — 1932 — *Ist der Backversuch ein Masstab für den Wert eines Mehle ?* (Mehlprobl., 1, p. 3).
- 207<sup>2</sup>. BRABENDER C. W. — 1932 — *Die Mehlqualitätsbewertung mit einer automatischen Maschine « Farinograph ».* (Actes du I<sup>er</sup> Congr. int. de Panification, Rome, pp. 402-407).
- 207<sup>7</sup>. BRABENDER C. W. — 1932 — *Studies with the Farinograph for predicting the most suitable types of American export wheats and flour for mixing with European soft wheats and flours.* (Cer. Chem., 9, pp. 617-627).
- 207<sup>5</sup>. BRABENDER C. W. — (1932) — *Technische Beschreibung des Brabender-Mehlqualitätsprüfmaschine « Farinograph ».* (Editions Brabender, Duisburg).
- 207<sup>7</sup>. BRABENDER C. W. — 1933 — *Principes de détermination des qualités des farines par les moyens mécaniques.* (Chimie et Industrie, 52, p. 395).
- 207<sup>8b</sup>. BRABENDER C. W. — 1934 — *Six years of Farinography.* (Cer. Chem., 11, pp. 556-597).
- 207<sup>9c</sup>. BRABENDER C. W. — 1935 — *La physique de la farine.* Un livre pour tous ceux qui travaillent le froment et la farine. (Edition Brabender, Duisbourg, a. Rh., 112 p., ill.).
- 207<sup>5,1</sup>. BRABENDER C. W. — 1939 — *Idées sur « le froment, la meunerie et la valeur boulangère », développées au Congrès de Budapest* (Reprod. dactylographiée).

- 207<sup>5.2</sup>. BRABENDER C. W. — 1939 - *Beiträge zur Methodik der Weizen- und Mehl- Standardisierung.* (Communie. au 6<sup>e</sup> Congrès int. [techn. et chim.](#) des Industries agric. -Budapest, pp. 355-359).
- 207<sup>6</sup>. BRABENDER C. W. et MUELLER G. - 1935 - *Eine Antwort und ein Vorschlag zur Frage : Welche der heutigen methoden zur Bestimmung der Weizenqualität sind für eine gerechte Weizenstandardisierung brauchbar ?* (Mehlprobleme, pp. 42-50).
- 207<sup>7</sup>. BREAKWELL S. J. - 1934 — *The baking quality of australian wheats* (J. Dep. Agricult. S. Austral., 37, p. 1532). — D'après not. bibi. ds. « Der Züchter », 6, p. 247.
208. BRETIGNIÈRE L. - 1927 — *Observations sur la valeur boulangère des blés récoltés à la ferme extérieure de Grignon, de 1923 à 1926.* (C. R. Acad. Agric., Paris, 1927).
209. BRETIGNIÈRE L. — 1927 — *Les blés et leur valeur boulangère.* (Journ. Agric., prat., Paris, 1927).
- 209<sup>2</sup>. BRICOLI — 1931 — *Effetto del fattore meteorologia sul tenore in glutine,* (Centre ital. de coordination des rech. d'écol. et de génét.).
- 209<sup>3</sup>. BRIGGS C. H. - 1918 — « *Perfekdo* » viscometer. (Northw. Miller, (23 Jan.), P. 275).
- 209<sup>2.1</sup>. BROWNLEE W. E. et BAILEY C. H. - 1930 — *Proteolysis in bread doughs.* (Cer. Chem., 7, pp. 487-517).
- 209<sup>7</sup>. BRUCKNER G. - 1930 - *Spezifisches Gewicht statt. Hektolitergewicht für die Getreidebewertung.* (Z. f. d. ges. Getreidew., 17, pp. 56-62 et 76-82).
- 209<sup>8</sup>. BRUCKNER G. — 1933 — *Vom spezifischen Gewicht des Getreides, seine Ermittlung und seine Eignung als Bewertungsfaktor.* (Idem, 22, pp. 113-115).
- 209<sup>6</sup>. BRUÈRE P. — 1932 - *Méthode rapide pour l'estimation du gluten sec dans la farine.* (J. Pharm. Chim, 15, pp. 449-455).
- 209<sup>68</sup>. BUCHANAN J. H. et NANDAIN G. G. - 1923 - *Influence of starch on the strength of wheat flour.* (Ind. and Engin. Chem., 15, pp. 1050-1051).
- 209<sup>7</sup>. BUCHINGER — 1932 - *Die Beziehungen zwischen Glasigkeit, Protein und Kleber und deren Bedeutung für den Weizenzüchter.* (Pflanzenbau, 8, pp. 195-202).
- 209<sup>7</sup>. BUHLER BROS. — ? — *The « Comparator » flour tester. Buhler's patent* (Notice descriptive).
- 209<sup>8</sup>. CARBONCINI C. - 1931 - *Macinazione e panificazione di laboratorio.* (Ist. di cerealicolt., Bologna).
- 209<sup>8</sup>. CARON-ELDINGEN (VON) - 1922 - *Züchtung und Anbau deutscher kleberreicher Winterweizen und ihre Backfähigkeit.* (Beitr. z. Pflanzenz., 5, pp. 158-170).
- 209<sup>7</sup>. CHEVALIER G. - 1931 — *Note sur trois facteurs pouvant influencer sur la valeur boulangère des blés en Algérie.* (C. R. Acad. Agric. France, 17, pp. 635-640).
- 209<sup>7</sup>. CHEVALIER G., PAROSIO DI LUCCIO O. (M<sup>me</sup>), PIGNARRE M. - 1934. *Valeur boulangère des blés tendres du département de Constantine.* (C. R. Acad. Agric. France, 20, pp. 630-631).
- 209<sup>10</sup>. CHMELAR F. - 1931 - *Nos efforts en vue de l'amélioration de la qualité des froments indigènes.* (C. R. de l'Acad. tchécoslov. pour l'Agriculture, 33). En tchèque.
210. CHOPIN M. - 1921 - *Relations entre les propriétés mécaniques des pâtes de farine et la panification.* (C. R. Acad. Sc., 172, pp. 450-452).

- 210<sup>4</sup>. CHOPIN M. — 1927 — *Determination of baking value of wheat by measure of specific energy of deformation of dough.* (Cer. Chem., 4, pp. 1-13).
- 210<sup>5</sup>. CHOPIN M. — 1932 — *Détermination de la valeur boulangère des blés. L'extensimètre Chopin.* (Nature, no 2880, pp. 396-400).
- 210<sup>2</sup>. CHOPIN M. — 1933 — *La valeur boulangère des blés de la récolte 1932. Détermination à l'extensimètre.* (Centres nationaux d'expér. agric. 1933).
- 210<sup>3</sup>. CHOPIN M. — ? — *Pétrin enregistreur et extracteur de pâtes. Alvéographe* (Notice). — Chez l'auteur, 133, Bd. Exelmans, Paris (XVI<sup>e</sup>).
- 210<sup>6</sup>. CHRISTIANSEN-WENIGER F. — 1938 — *Das Problem des Qualitätsweizens in der Türkei.* (Der Züchter, 10, pp. 201-210, 5 fig.).
211. CLARK J. A. — 1925 — *Breeding wheat for high protein content.* (J. Amer. Soc. Agronomy, 18, pp. 648-661).
212. CLARK J. A. et HOOKER J. R. — 1926 — *Segregation and correlated inheritance in Marquis and Hard Federation crosses, with factors for yield and quality of spring wheat in Montana.* (U. S. Dep. Agric., Bull. 1403, 7<sup>1</sup> P., fig.).
213. CLARK J. A. et QUISENBERRY K. S. — 1929 — *Inheritance of yield and protein content in crosses of Marquis and Kota spring wheats grown in Montana.* (Journ. of Agric. Res., 38, pp. 205-217).
214. CLARK J. A. et SCHOLLENBERGER J. H. — 1925 — *Comparative value of Kota and Marquis wheat for milling and bread making.* (Northwest Miller, 143, pp. 1102-1104).
215. CLARK J. A., FLORELL V. H. et HOOKER J. R. — 1928 — *Inheritance of awnness, yield and quality in crosses between Bobs, Hard Federation and Propo wheats at Davis, California.* (U. S. Dep. Agric., Techn. Bull. 39, 40 p., fig.).
216. CLARK J. A., MARTIN J. H., et SMITH R. W. — 1920 — *Varietal experiments with spring wheat in the northern great plains.* (U. S. Dep. Agric., Bull. no 878, 47 p.).
- 216<sup>2</sup>. COLEMAN D. A., etc. — 1930 — *Milling and baking qualities of world wheats.* (U. S. Dep. of Agric., Wash. D. C., Techn. Bull. no 197, 223 p., 8 fig. 139 tableaux).
- 216<sup>1</sup>. COLLATZ F. A. — 1922 — *Flour strength as influenced by the addition of diastatic ferment.* (Amer. Inst. Baking, Bull. 9, 73 p.).
- 216<sup>3</sup>. CONTI G. — 1931 — *Il glutine nei frumenti coltivati nel campo di Cerignola* (dans CILLIS, EM. DE — *I primi quattro anni di sperimentazione nel campo di aridocoltura di Cerignola, Italia*).
- 216<sup>3.1</sup>. COURBE J. — 1935 (?) — *La farine panifiable et les améliorants biologiques de la panification.* (Thèse doct.-pharm., 148 p., Vigot, Paris).
- 216<sup>3.2</sup>. CRÉPIN CH. — 1933 — *Deux bons géniteurs « Blés ».* (Le Sélectionneur, 2, fasc. 4, P. 45-49).
- 216<sup>3.2</sup>. CRÉPIN CH. — 1934 — *Le mauvais pain.* (CR. Acad. agric. France, 1934, pp. 5<sup>68</sup>-57<sup>2</sup>).
- 216<sup>3.3</sup>. CRÉPIN CH. — 1934 — *L'amélioration de la valeur boulangère de nos blés.* (Journ. d'Agric. Prat., 1934, pp. 5<sup>2</sup>-54).
- 216<sup>3.4</sup>. CRÉPIN CH. — 1934 — *Valeur boulangère et amélioration des blés.* (Le Sélectionneur, 3, fasc. 2-3, pp. 65-69).
- 216<sup>4</sup>. CUTLER G.-H. et WORZELLA W.-W. — 1931 — *A modification of the Saunders' test for measuring « quality » of wheats for different purposes.* (J. Amer. Soc. Agron., 23, pp. 1000 à 1009).

- 216<sup>6</sup>. CUTLER G. H. et WORZELLA W. W. — 1933 — *The wheatmeal fermentation time test for gluten quality.* (Northw. Miller, 175, pp. 100-101).
- 216<sup>6,1</sup>. CUTLER G. H. et WORZELLA W. W. — 1936 — *The wheatmeal time fermentation test for measuring quality in wheat.* (Perdue Univ. Agric. Exp. Stat., Circular 218).
- 216<sup>6</sup>. CZYZEWSKI B. — 1928 — *Kleber- und Proteinbestimmung.* (Z. ges. Getreidew. 15, p. 211).
- 216<sup>7</sup>. D'ANDRÉ H. — 1927 — *Conferencias sobre Molineria y Panificación.* (Rev. Facultad de Agronom. La Plata, 17).
- 216<sup>8</sup>. D'ANDRÉ H. — 1928 — *Clasificación por su « valor industrial » de los trigos experimentados en la cosecha de 1926-1927.* (Rep. Argentina, Min. de Agricult., Seccios propaganda e inform., no 757, 18 p.).
- 216<sup>7</sup>. D'ANDRÉ H. — 1931 — *La valeur boulangère des blés cultivés en Argentine.* (Minist. de l'Agricult. de la Républ. Argentine, bull. de propagande et de renseign., no 839, 19 p.).
217. D'ANDRÉ H. — 1931 — *Appréciation de la « valeur boulangère » des blés cultivés en Argentine.* (Bull. Assoc. int. Sélectionneurs, Paris, 4, pp. 161-173).
- 217<sup>2</sup>. DAVIDSON J. — 1933 — *Influence des engrais sur la qualité boulangère des blés et des farines.* (C. R. 2<sup>e</sup> Confér. intern. Engrais chim., Berlin, 1933, p. 289).
218. DAVIDSON et SHOLLENBERGER H. J. — 1926 — *Effect of sodium nitrate applied at different steps of growth of wheat on the baking quality of the flour.* (Cereal Chemistry).
- 218<sup>7</sup>. DAVIS C. F. et WORLEY D. F. — 1934 — *Correlation between diastatic activity and gassing power of fermenting dough.* (Cet. Chem., 11, pp. 536-545).
- 218<sup>1</sup>. DE CUGNAC A. — 1934 — *Les glucides solubles des grains de céréales et leur importance dans l'appréciation des qualités des farines.* (Ann. agronom., N. S., 4, p. 432).
- 218<sup>2</sup>. DENHAM H. J., WATTS G. et BLAIR G. W. — 1928 — *Note on the measurement of viscosity in flour suspensions.* (Cereal. Chem., 5, p. 330).
- 218<sup>3,1</sup>. DESPREZ F. — 1935 — *Note sur la valeur boulangère.* (Communie. au 4e Congr. intern. Industries agric., Bruxelles, 1).
- 218<sup>3</sup>. DE VRIES O. et FEEKES W. — 1935 — *Recherches sur la qualité boulangère du blé dans les Pays-Bas.* (Rapp. Assemblée Fédér. internat. Sélectionneurs, Bruxelles, 6 p.).
- 218<sup>3,1</sup>. DE VRIES (O.) et VISSER R. H. — 1934 — *Contribution au sujet : L'unification des méthodes de qualifications du blé.* (Rapp. 16<sup>e</sup> Congr. intern. d'Agric., 4e sect., Budapest).
- 218<sup>8,2</sup>. DIEHL R. — 1935 — *Les facteurs génétiques de la qualité dans la production végétale.* (Ann. agronom., N. S., 5, pp. 219-239).
- 218<sup>8,7</sup>. DUCELLIER L. — 1921 — *Amélioration des céréales d'Algérie.* (Bull. soc. agricult. d'Algérie).
- 218<sup>8,7</sup>. DUCELLIER L. et LAUMONT P. — 1934 — *La production des blés de qualité en Algérie.* (Rev. agric. Afrique Nord, 1934, pp. 1-16).
- 218<sup>3,6</sup>. DUCELLIER L. et LAUMONT P. — ? — *L'amélioration du blé tendre en Algérie* (8 p. — Labor. d'Agric. de la Station des Semences de l'Inst. agric. d'Algérie).