COMPTE RENDU DU CONGRÈS NATIONAL DES SEMENCES

par

MM. ANGLADETTE, ARNOUX, DELASSUS, LABROUSSE, SILVESTRE

Institut de Recherches Agronomiques Tropicales et des Cultures Vivrières

Répondant à la recommandation faite par la FAO de consacrer l'année 1961 à une campagne mondiale des semences, le Ministère de l'Agriculture et les Organisations Professionnelles ont organisé à Paris, du 12 au 14 juin 1961, un Congrès National des Semences ; placée sous le haut patronnage du Ministre de l'Agriculture, cette manifestation fut organisée par un Comité présidé par M. Jussiaux, Inspecteur général de l'agriculture et dont le Secrétaire Général était M. Breton, Directeur de l'Association de Coordination technique agricole.

Plusieurs centaines de techniciens dont plusieurs dizaines d'étrangers participèrent à ce Congrès ; six spécialistes de l'IRAT participèrent aux travaux des commissions et à diverses visites techniques.

Le Congrès fut ouvert par M. Lewandowski, Directeur des Affaires Economiques, représentant le Ministère de l'Agriculture.

Quatre Commissions de travail ont siégé simultanément :

I Création de variétés.

II Problèmes techniques posés par la production des semences.

III Récolte et conditionnement des semences.

IV Législation et commerce des semences.

Les comptes-rendus ci-après des travaux de ces quatre commissions ne font état que des questions susceptibles d'intéresser plus particulièrement les agronomes œuvrant sous les Tropiques, soit par leur caractère spécifique ou au contraire par leur caractère très général. Aucune des Commissions n'a en réalité abordé les problèmes tropicaux.

COMMISSION I

CRÉATION DE VARIÉTÉS

Présidée par M. Bustarret, Inspecteur général de la Recherche agronomique.

Les dix rapports présentés et discutés concernaient les céréales autogames, le maïs, les pommes de terre, les betteraves, la luzerne, les plantes potagères, les plantes industrielles, les arbres fruitiers, la vigne, les fleurs.

LA CRÉATION DE VARIÉTÉS DE CÉRÉALES AUTOGAMES, par M. P. Martin, Ets Vilmorin.

Les moyens mis en œuvre en France par les firmes privées et l'Institut de la Recherche agronomique pour la création de variétés nouvelles de blé, d'avoine et d'orge, sont bien supérieurs à ceux accordés à toute autre plante cultivée.

Le sélectionneur s'efforce de fournir les variétés qui satisferont au mieux les exigences de l'agriculteur et de l'utilisateur : augmentation de la quantité produite pour l'agriculteur, mise à la disposition de l'utilisateur d'une meilleure qualité.

Actuellement, il semble que le cultivateur a les moyens, grâce à l'amélioration des techniques culturales, d'augmenter ses rendements mais que les variétés à sa disposition, quoique très productives, n'apportent pas encore la sécurité suffisante.

Les objectifs de sélection.

Parmi les facteurs qui conditionnent la régularité du rendement, la productivité et la rentabilité des variétés, le plus important est la **résistance à la verse**. Ce doit être le premier objectif de sélection.

Le second objectif de sélection est la **recherche de la précocité**. En quatre-vingts ans, la maturité de l'ensemble des blés a été avancée de huit à dix jours. La différence de précocité entre les variétés extrêmes, qui n'excédait pas quatre à cinq jours, a été portée à une quinzaine de jours avec l'apparition d'Etoile de Choisy.

D'autres problèmes restent à résoudre pour lesquels aucune solution totalement satisfaisante n'a encore été trouvée : la **résistance au froid** des variétés d'automne entre autres. La **résistance aux maladies cryptogamiques** a toujours retenu l'attention du créateur de variétés, les rouilles d'abord, puis le charbon, le piétin et l'oïdium actuellement ; le Septoria, les fusarioses seront probablement l'objet de travaux futurs.

L'immunité à l'un quelconque de ces parasites n'est pas nécessaire sous le climat français ; une bonne résistance suffit pour que la culture d'une espèce ne soit pas trop aléatoire.

La **sélection pour la qualité** : valeur boulangère des blés, finesse du grain des avoines, valeur brassicole des orges, pose des problèmes connus depuis longtemps. L'indice W, faute de meilleur critère, symbolise actuellement la qualité du blé.

En instituant une méthode de cotation des variétés, pour les blés d'abord, le règlement d'inscription des variétés au catalogue a, en fait, par le jeu des coefficients des notes, hiérarchisé et défini l'importance des objectifs de sélection : par exemple, les caractères de rendement et verse se voient attribuer 45 % des points chez le blé, 65 % chez l'orge de printemps, 60 % chez l'avoine de printemps.

La réalisation des objectifs de sélection.

La réalisation de ces objectifs de sélection en fonction des critères économiques et techniques, pose des problèmes complexes où la génétique, la physiologie et la pathologie sont étroitement associées.

La sensibilité à la verse dépend de la solidité de la paille, de l'enracinement des plantes, de leur densité au mètre carré, du poids de l'épi, etc..., cet ensemble de caractères est en partie variétal donc

contrôlé par le créateur de variétés, en partie physiologique ou cultural et en ce cas soumis à l'influence prépondérante de l'agriculteur. Une variété courte peut verser lorsque son système radiculaire est trop faible, caractéristique assez constante de certains blés italiens et japonais.

Sur la **productivité**, laquelle inclut la capacité de rendement et la résistance à la verse, le sélectionneur n'a qu'une action moyenne : il peut agir sur le poids du grain, la fertilité de l'épi, la grosseur de l'épi, le nombre d'épis par plante. La grosseur du grain, qui ne paraît liée ni à la densité, ni au nombre de grains par épi, ni au précédent ou aux techniques culturales est le caractère qui doit intéresser en premier le sélectionneur. Il semble que sous notre climat la recherche de variétés à fort tallage herbacé ne soit pas indispensable ; le tallage épis est un caractère plus important.

Pour l'avoine, le poids de la panicule serait le caractère dominant du rendement.

La recherche de la **précocité** s'applique surtout aux céréales d'automne. Elle crée quelques soucis au sélectionneur : plus grande sensibilité à certaines maladies, difficulté ou impossibilité d'associer précocité, résistance au froid et allernalivité. L'élément essentiel de la réussite dans la création de variétés nouvelles est le choix des géniteurs possibles : les variétés étrangères sont d'un type si différent de nos variétés cultivées que les chances sont faibles d'obtenir, par croisement direct, les types à valeur culturale très élevée exigés maintenant.

Les résultats obtenus.

La culture céréalière en France a accompli dans les quinze dernières années beaucoup plus de progrès que dans les cinquante années précédentes. L'amélioration des blés est plus avancée que celle des orges et des avoines.

BLÉS.

De 1950 à 1960, les cinquante variétés nouvelles de blés d'automne inscrites au Catalogue français sont presque toutes françaises. Plus des trois quarts des nouveautés pourraient être citées en exemple : Vilmorin 53, Marne, Elite, Heurlebise, Maître Pierre représentent assez bien différents types d'association des caractères favorables au rendement : paille plus ou moins courte, aptitude différente au tallage, tendance à une meilleure fertilité ou grain plus gros. Le groupe des variétés « nordiques » situe sa précocité dans l'intervalle de quatre à cinq jours en deçà et au delà de celle de Vilmorin 27, ce qui est encore insuffisant. Etoile de Choisy représente un type nouveau à la fois très précoce et de bonne valeur culturale, tête de famille du groupe « méridional ».

L'amélioration de la valeur technologique a été très nette : le relèvement du W moyen de la récolte française au nord de la Loire en est la preuve.

AVOINES.

Vingt-huit variétés nouvelles inscrites au Catalogue depuis 1949 ne comprennent que trois variétés étrangères. Une capacité de rendement de 10 % supérieure à celle des avoines cultivées il y a vingt ans, une plus grande résistance à la verse sont les principaux résultats obtenus. La précocité moyenne a été également accrue de cinq à dix jours. Citons : Flamande, Nappe d'Argent, Rigide, Ariane, Gelinotte, Prémices, Starblonde.

ORGES.

Parmi les douze variétés de printemps inscrites récemment et déjà diffusées en culture, quatre seulement sont d'obtention française. La plus importante d'entre elles, Beka, apporte une haute qualité brassicole.

Des obtentions françaises conciliant les qualités du groupe suédois (résistance à la verse et productivité) et du groupe allemand (une certaine précocité et une faible sensibilité à l'oïdium) seront certainement diffusées dans un proche avenir : Ariel est la première de celles-ci.

En ce qui concerne les orges d'hiver, les deux tiers des variétés inscrites au Catalogue sont d'obtention française : rendement, résistance à la verse, précocité sont plus ou moins associés dans les variétés comme Arès, Trimas, Hâtif Bonte. Les types les plus résistants au froid sont d'origine étrangère : Atlas par exemple.

L'effort créateur de variétés de céréales autogames durant ces quatre-vingts dernières années a été un grand succès. A l'époque, où les faits économiques étaient relativement stables, les méthodes de sélection assez simples, tout sélectionneur était en mesure d'accomplir de grands progrès. Aujourd'hui, les moyens nécessaires pour atteindre les objectifs fixés par le cultivateur et l'utilisateur sont très élevés. Des installations spéciales sont indispensables pour l'étude des différents caractères, résistance au froid ou aux maladies, etc... La création de réseaux d'essais régionaux s'impose. Il est peu de chercheurs isolés qui puissent faire face à autant d'exigences. D'une juste répartition des tâches dépend l'ampleur des progrès possibles. Il n'y a rien à attendre d'une vaine concurrence.

MAÏS, par M. M. Y. LASCOIS, Chargé de Recherches à l'INRA à Versailles.

Tous les grands pays s'efforcent d'améliorer et de développer cette production en raison de son intérêt dans l'alimentation animale et comme matière première dans de nombreuses industries.

L'amélioration du maïs basée sur la création d'hybrides, bénéficiant de l'effet d'hétérosis est à la fois facile et difficile :

facile en raison de la séparation des plants mâles et femelles qui rend aisées les castrations, de l'abondance du pollen, de la faible autostérilité et de la grande variabilité génétique du matériel de départ ;

difficile à cause surtout de la difficulté d'apprécier la valeur des lignées autofécondées, de l'impossibilité de juger la valeur de tous les hybrides possibles et enfin de la connaissance insuffisante que l'on a de la nature de l'hétérosis.

Il s'ensuit que l'on sait mal à quelle génération d'autofécondation on devra commencer les tests de valeur hybride et quelle est l'importance des interactions testeur × hybrides.

Les méthodes de l'amélioration sont les suivantes :

1) A partir de populations de types différents, sélection des lignées en fonction de certains facteurs du rendement, nombre d'épis, longueur et nombre de rangs de l'épi principal.

2) Sélection par étape des hybrides :

d'abord croisement des lignées à l'étude avec un testeur commun qui peut être un hybride (hybrides trois voies) :

ensuite, soit étude des hybrides doubles réalisés avec l'hybride commun de la phase précé-

dente, soit étude des combinaisons hybrides entre les meilleures lignées, par exemple par des essais d'hybrides simples en croisement diallèles.

Le changement de testeur au cours des progrès de la sélection doit être tel que le nouveau testeur appartienne au même groupe que le premier ; ainsi est-on conduit à une sélection réciproque, où l'on choisit des lignées d'un groupe A pour la valeur de leurs combinaisons avec celles d'un groupe B et réciproquement.

Jusqu'à présent, en France, les nouvelles lignées étaient testées avec l'hybride simple américain HJ ; on s'est également servi de cet hybride pour tester des lignées de second cycle (lignées tirées d'hybride simple) ce qui a permis de mettre en évidence une disjonction significative de la valeur hybride ; une amélioration des rendements de 9 % a été obtenue avec des hybrides issus des F_3 de l'hybride simple $F_7 \times F_{22}$ avec HJ par rapport aux rendements moyens des $F_7 \times$ HJ et $F_{22} \times$ HJ.

Actuellement, on étudie les croisements réciproques des lignées américaines avec comme testeurs des hybrides simples d'origine européenne.

On est donc arrivé au stade de la sélection réciproque dans les deux grands groupes de maïs européens à grains cornés et américains à grains dentés, et de nouveaux groupes ou sous-groupes sont actuellement à l'étude.

PROBLÈMES ACTUELS DE LA SÉLECTION POUR LA RÉSISTANCE AU MILDIOU CHEZ LA POMME DE TERRE, par M. M. P. Madec, Directeur de la station d'amélioration de la pomme de terre, INRA, Plondaniel.

Le mildiou demeure la plus grave maladie de la pomme de terre et les recherches à son sujet sont aussi importantes que l'ensemble des travaux concernant tous les autres buts de sélection.

Une première voie de lutte génétique ouverte par les Allemands vers 1920 paraissait autoriser de grands espoirs.

Elle consistait à introduire dans les variétés de *S. tuberosum* des gènes de résistance par hypersensibilité, présents dans les espèces sauvages notamment *S. demissum*.

Cependant après avoir obtenu des variétés immunes à la race commune de *Phytophthora*, ces variétés se révélèrent sensibles à une nouvelle race récemment apparue ; des facteurs nouveaux de résistance furent trouvés mais peu de temps après, apparaissaient de nouveaux biotypes de *Phytophthora* sur lesquels ils étaient sans action.

Black en 1945-51 a établi que la résistance à chaque race de *Phytophthora* était due à un seul gène dominant. A cette époque quatre gènes dominants indépendants étaient connus, aujourd'hui on en connaît six et il semble que de nouveaux biotypes pathogènes de *Phytophthora* continueront d'apparaître.

On a noté à Landerneau qu'après l'introduction du genotype R_1, la nouvelle race pathogène pour ce genotype apparaissait la première année avec un retard de trente-cinq jours mais que ce retard s'amenuisait progressivement les années suivantes.

Pour le gène R_3 le décalage de l'attaque s'est maintenu, de façon mal expliquée, depuis 1953, à environ trois semaines. On doit craindre que l'extension des cultures de variétés porteuses de R_3 augmente les chances de survie d'une année à l'autre du biotype pathogène correspondant ; actuellement on poursuit parallèlement à l'étude assez décevante des facteurs de résistance par hypersensibilité celle des facteurs de résistance partielle.

La résistance partielle ne supprime pas les traitements anticryptogamiques mais accroît considérablement leur efficacité.

Il semble que le développement de la culture de variétés tolérantes, en limitant le taux de multiplication du *Phytophthora*, pourrait jouer un grand rôle dans la limitation des épidémies.

On a longtemps cru que cette résistance partielle était liée au caractère tardif. En fait, il est exact que les variétés précoces sont plus rapidement détruites ; mais, si l'on compare des variétés de même cycle, on peut établir dans chaque groupe de précocité des échelles de résistance montrant que des gènes de résistance partielle peuvent exister dans chaque groupe.

Des variétés précoces et demi-précoces tolérantes ont été obtenues.

La comparaison des résistances intrinsèques de variétés de cycle différent a été longtemps considérée comme impossible du fait de leur comportement différent ; elle a cependant été rendue possible par les plantations d'été en durée de jour décroissante, qui donne à chaque variété à peu près le même cycle ; on a ainsi établi que la résistance partielle était tout autant compatible avec la précocité qu'avec la tardivité.

La sélection pour la résistance partielle est difficile du fait de la plurifactorialité de ce caractère ; cependant des variétés à résistance partielle très améliorées, ont été obtenues par croisements consanguins.

Il est à noter que l'on n'observe pas de modification de virulence du pathogène à l'égard de ce caractère et qu'en outre d'autres espèces que *S. tuberosum* et en particulier *S. demissum*, possèdent également des gènes de résistance partielle qui pourront être ajoutés à ceux des variétés cultivées.

La combinaison des gènes de résistance partielle et de gènes d'hypersensibilité peut également faire avancer la solution du problème, mais il faut alors se placer dans les conditions particulières d'une région où sévissent également le mildiou commun et ses diverses races spécialisées.

A Landerneau, ces conditions sont réunies si l'on apprécie les caractères de résistance en contre saison. A ce moment, l'inoculum des divers biotypes et de la race commune de *Phytophthora* est abondant.

CRÉATION DE VARIÉTÉS DE PLANTES POTAGÈRES, par M. L. Friedberg, Ingénieur agronome, Ets. Clause.

En matière d'espèces potagères, il s'agit moins de créer des variétés que d'améliorer et de perfectionner des variétés existantes.

Ainsi pour une variété donnée, on créera des types adaptés à des régions, des modes d'exploitation ou des usages particuliers.

Une partie importante de la sélection a été faite et est encore faite empiriquement par les maraîchers eux-mêmes, qui choisissent dans des populations ou dans des hybrides fortuits des types adaptés à leur terrain ou à leur clientèle.

Longtemps la nécessité d'un travail systématique d'amélioration ne s'est pas fait sentir ; aujourd'hui cependant de nouveaux problèmes se posent

qui ne peuvent être résolus par les maraîchers eux-mêmes :

1) La commercialisation pour la vente loin des centres de production exige des produits **homogènes ou réguliers.**

La régularité des produits est obtenue chez les espèces autogames : haricots, pois, laitues, tomates, chicorées, par sélection généalogique ; chez les allogames, la régularité est plus difficile à obtenir, on effectue une sélection massale et, dans quelques cas particuliers, des hybrides recombinant deux lignées pures.

2) **L'adaptation des variétés à des besoins nouveaux** se fait sentir ; ces besoins résultent principalement :

a) du développement de l'industrie des conserves qui exige de tenir compte des desiderata des conserveurs, par exemple, pois fins, tendres, convenablement colorés, écossables mécaniquement, haricots à cosse droite pouvant s'ébouter mécaniquement, tomates riches en matière sèche, carottes petites rondes ou légèrement aplaties, etc...,

b) du développement de la culture en serre, qui utilise pour le moment des variétés étrangères, mais nécessitera la création de variétés spéciales mieux adaptées,

c) de l'exportation qui doit satisfaire aux qualités exigées sur les marchés étrangers.

3) **La notion de rendement** en matière potagère est souvent imprécise ; il s'agit souvent plutôt du rendement en valeur, lequel peut être fortement influencé par la date à laquelle le produit arrive sur le marché. Cette notion reprend cependant ses droits lorsqu'il s'agit d'espèces produites en grande culture telles que : oignons, poireaux, carottes, navets, pois, haricots, mais les essais comparatifs de rendement ne sont guère utilisés que pour ces deux dernières.

La sélection pour le rendement fait parfois intervenir la méthode des hybrides F_1. Cette méthode est utilisée :

a) lorsque la F_1 porte une qualité particulièrement recherchée à un degré supérieur à celui des parents,

b) lorsqu'on cherche à grouper dans une même plante un certain nombre de caractères dominants,

c) lorsque la sélection en lignées pures conduit à une diminution de vigueur.

Cette méthode exige des castrations souvent délicates que l'on peut éviter dans certains cas par utilisation de lignées mâles stériles (oignons) ou autostériles (Crucifères), ou encore par stérilisation des organes mâles par voie chimique.

4) **La durée culturale,** temps qui s'écoule entre le semis et le moment où la récolte est commercialisable, est différente pour une même espèce selon qu'elle est produite en primeur ou en pleine saison ; néanmoins, le sélectionneur recherche, pour un même type, des variétés de précocité différente. La difficulté est généralement d'associer précocité et rendement.

5) **Les résistances aux maladies** constituent un domaine très important de l'amélioration génétique, mais encore peu défriché.

La sélection dans ce but exige une parfaite connaissance des maladies et de ses rapports avec son hôte, et celle des facteurs de résistance de l'hôte.

Des infections dirigées sont nécessaires :

lorsqu'il s'agit de champignons parasites du feuillage comme *Colletotrichum lindemuthianum* du haricot, on pulvérise une suspension de conidies sur les organes sensibles et on maintient les plants dans une atmosphère convenable,

lorsqu'il s'agit de fusarioses, le trempage des racines dans une suspension de spores avant repiquage est souvent efficace,

l'infection hypodermique est utilisée pour certains bactérioses et fusarioses,

dans le cas des viroses, celles transmissibles uniquement par puceron exigent l'entretien d'élevages ; dans les autres cas on procède à des infections mécaniques avec de la sève infectieuse mélangée à un abrasif.

Parfois, aucun gène de résistance même partielle ne peut être trouvé. La difficulté est tournée par les américains dans le cas de l'oïdium du melon par la création de variétés résistantes au traitement au soufre, dans le cas de la mosaïque de la laitue par la recherche de variétés ne transmettant pas la virose par ses graines.

6) La sélection des variétés en fonction des **qualités gustatives ou nutritives** est encore fort peu avancée ; on peut citer la création : de variétés de carottes pour leur haute teneur en carotène (Kieler Rote de Baner), de concombres sans principe amer ou à principe amer ne passant pas dans le fruit, d'asperges sans fibres, de pois sans parchemin et de haricots sans fil.

7) Enfin certaines sélections sont orientées sur des critères qui ne reposent que sur des **questions de mode.**

En conclusion, un travail considérable résultant de la complexité des objectifs reste à faire dont le premier stade est la définition précise des problèmes à résoudre.

* * *

En séance de clôture, le rapporteur de la Commission I, M. Rebischung fit la synthèse des travaux et de la Commission :

1) Nécessité d'accroître les connaissances fondamentales en ce qui concerne le matériel végétal et les parasites, notamment en matière de cytologie, de cytogénétique et en ce qui concerne les modalités de transmission des maladies : il est indispensable que l'ensemble de ces connaissances puisse être mis au service des sélectionneurs.

2) Nécessité d'intensifier l'échange d'information et de matériel végétal, tant sur le plan national qu'international, entre les divers organismes publics ou privés, créateurs de nouveautés variétales.

3) Participation souhaitable des sélectionneurs, créateurs de matériel végétal, à la vulgarisation, selon des modalités à préciser.

COMMISSION II
PROBLÈMES TECHNIQUES POSÉS PAR LA PRODUCTION DES SEMENCES

Présidée successivement par M. A. de Vilmorin, Président de la Confédération Nationale des Produits du Sol et M. Ferru, Directeur de l'Institut National de la Recherche Agronomique.

Les huit rapports présentés et discutés concernaient : les semences forestières, le contrôle des qualités physiques des plantes, le contrôle de l'état

sanitaire des semences, le contrôle de l'état sanitaire des plants et greffons, les techniques de production des semences de plantes autogames, le contrôle de la pureté variétale des plantes autogames, les techniques de production des semences de plantes allogames, le contrôle de la pureté variétale des plantes allogames.

CONTRÔLE DE L'ÉTAT SANITAIRE DES SEMENCES, par Cl. ANSELME, Ingénieur-docteur.

LE CONTRÔLE DE L'ÉTAT SANITAIRE DES PLANTS ET GREFFONS, par P. CORNUET, Maître de recherches, INRA, Versailles.

Dans ces deux exposés, les conférenciers ont indiqué le but et les méthodes du contrôle de l'état sanitaire des semences ainsi que les résultats susceptibles d'être obtenus.

Les mesures employées visent à la production de matériel sain et aident les agriculteurs à se défendre contre les maladies et les parasites.

Les procédés utilisés pour évaluer l'état sanitaire des semences sont nombreux. Si un simple examen visuel peut convenir pour détecter certaines maladies cryptogamiques ou bactériennes, souvent il faut faire appel à des techniques plus délicates : méthodes d'Ulster et du papier buvard, extraction d'embryons, indexages par tes insectes vecteurs et la greffe, mise en végétation ralentie, emploi de la sérologie, etc...

Une fois le végétal guéri, indexé ou contrôlé, il faut le multiplier à l'abri des contaminations pour pouvoir livrer des plants sains. Les stades critiques pour la production de graines saines se situent à trois époques : immédiatement après la levée, au moment de la formation des organes fructifères, à la maturité ou peu de temps avant la récolte.

Les observations sanitaires à postériori permettent de juger de l'influence du taux d'infection sur le développement des parasites.

Pour l'application de ces données, on peut prévoir une organisation unifiée ou libérale. La solution unifiée est retenue pour la sélection du fraisier en France (le mode libéral s'est révélé inefficace), un seul organisme est responsable de la thermothérapie et du choix des origines de toutes les multiplications de fraisiers contrôlés en France. Le contrôle de la sélection sanitaire des *Citrus* en Californie peut être donné comme un exemple du système libéral : les sélectionneurs qui acceptent le contrôle peuvent présenter des arbres comme candidats ; à l'inspection préliminaire, la préférence est donnée aux plantations uniformes ; à l'inspection approfondie, l'arbre après six ans d'observation peut obtenir un certificat le déclarant indemne de psorose, de xyloporose et d'exocortis. Un nombre maximum de quarante arbres et de trois cent cinquante greffons par arbre est accordé à chaque sélectionneur. En France, les sélections sanitaires de la pomme de terre et du fraisier sont des exemples de réussite technique. Les études sont en cours pour définir les bases d'organisation similaire pour la vigne, les agrumes, les framboisiers, certains arbres fruitiers et certains bulbes.

La valorisation de l'état sanitaire des semences indemnes de parasites cryptogamiques est appliquée actuellement pour la production de semences de lin à fibre.

TECHNIQUE DE PRODUCTION DES SEMENCES DE PLANTES AUTOGAMES, par M. HERTZOG, Etablissements FE. DESPREZ.

Les plantes autogames ont la possibilité de s'autoféconder en vase clos. Ce dispositif évite l'allogamie. Cependant par temps chaud et sec, avant la floraison, les glumes chez le blé s'entrouvent, facilitant ainsi la formation d'hybrides naturels.

Cette autogamie a permis d'arriver à la notion de lignée pure obtenue par sélection généalogique, notion qui est à la base des techniques de production des semences de plantes autogames.

La lignée pure est la descendance d'une plante dont tous les caractères sont à l'état homozygote. Elle ne peut plus varier et conserve d'une génération à l'autre toutes ses possibilités. Une variété de plante autogame devra être constituée par une lignée pure, c'est à cette exigence d'une logique parfaite qu'est arrivée la législation française. Cette conception française est mal comprise surtout dans les pays nordiques. Le législateur en France exige une fixité complète de tous les caractères observables, exigence permettant une identification indiscutable des variétés.

Le sélectionneur constate qu'il a enfin obtenu une lignée pure en observant qu'à une certaine génération une plante lui a donné une descendance homogène, c'est-à-dire que toutes les plantes issues de cette plante sont semblables entre elles et identiques à la plante mère. Le contrôle de l'homogénéité des descendances devra se poursuivre de génération en génération, la génération commercialisée ou utilisée étant formée de plantes identiques à la plante mère initiale.

La réalisation pratique de ce contrôle pose un problème d'échantillonnage, car il est bien évident qu'on ne pourrait pratiquement examiner toutes les plantes devant donner la génération commercialisée.

Dans la pratique, pour le blé par exemple, une lignée est formée des plantes obtenues en semant les grains d'une plante ou seulement les grains d'un épi. La famille comprend les lignées semées avec des épis récoltés sur une même lignée. Pour une variété, on appelle les « lignées » les descendances des plantes (ou des épis) formant l'échantillonnage qu'on a décidé de conserver pour servir de base aux multiplications futures.

En France, le sélectionneur qui veut commercialiser une nouvelle variété doit d'abord solliciter son inscription au Catalogue officiel. Il doit fournir un échantillon représentatif des « lignées » de sa variété, qui subit une série de tests dont le contrôle de sa fixité détermine si cette variété est une lignée pure.

Ce contrôle obtenu favorablement, le sélectionneur aura un choix à faire d'un échantillonnage de lignées représentatif de l'ensemble des familles initiales qu'il continuera de contrôler en familles. Les épis de ces lignées choisies serviront à refaire de nouvelles lignées alors que le mélange des autres lignées servira à ensemencer la première multiplication. Dans la pratique de la multiplication, on ne contrôle l'identité que d'une ou deux générations rarement de trois.

Le mélange de l'ensemble des lignées met à la disposition du sélectionneur une petite quantité de semences qui doivent être pures. Pour cela le sélectionneur doit en plus du contrôle d'identité, examiner ses lignées en détail, méticuleusement. Toutes les plantes douteuses, hybrides naturels possibles, speltoïdes, compactoïdes, mutations de toutes

sortes plus ou moins visibles devront être arrachées, les lignées douteuses supprimées.

Enfin au moment de la récolte et du battage, il lui faudra prendre toutes les précautions nécessaires pour éviter le moindre mélange.

Les premières multiplications sont les plus périlleuses et doivent être les moins nombreuses possibles. Plus il y a de générations entre les lignées et le lot commercial, plus on multiplie les risques. Il est préférable de faire le plus grand nombre de lignées possible au départ, et de pouvoir ensemencer avec le produit des lignées une superficie de l'ordre de 1 hectare ou tout au moins 0,5 hectare.

Les causes de mélange les plus fréquentes sont les suivantes :

manque de précaution au traitement des semences,
mauvais nettoyage des semoirs,
transport des grains par les instruments, les roues de semoir, les pieds, etc...,
transport des grains par les rongeurs et les oiseaux,
formation d'hybrides naturels,
à la récolte, mauvais détourages, proximité trop grande de parcelles de variétés différentes,
mauvais nettoyage de la batteuse, des sacs,
mauvais nettoyage des appareils de conditionnement.

Les mélanges dus aux transports de grains par les instruments et par les rongeurs, et la formation possible d'hybrides naturels, peuvent être atténués par une disposition rationnelle des deux ou trois premières générations. Il est recommandé d'inclure les lignées et la première multiplication dans une pièce de plusieurs hectares de la même variété représentant tout ou partie de la deuxième multiplication.

Pour obtenir la semence commerciale, le sélectionneur multipliera à nouveau les semences obtenues chez lui ou sous son contrôle direct, le plus souvent au moyen de contrats de multiplication passés avec des cultivateurs. La confiance et la conscience professionnelles du sélectionneur et du cultivateur sous contrat jouent un rôle important et aucun contrôle officiel ou privé ne pourra les remplacer.

La pureté des semences récoltées par le planteur et la correspondance entre la semence mère fournie et la récolte livrée ne peuvent être établies efficacement que par un contrôle à posteriori, en cultivant un échantillon représentatif de la livraison du planteur. La maison de semence prend donc des risques assez grands si elle ne travaille pas avec des planteurs méritant toute sa confiance.

CONTRÔLE DE LA PURETÉ VARIÉTALE DES PLANTES AUTOGAMES, par M. B. Tranchant, Ingénieur à l'ITCF.

La lignée pure.

Après avoir rappelé ce qu'est l'autogamie chez la plante, l'auteur définit la lignée pure comme un ensemble d'individus provenant par autofécondation d'un homozygote, donc morphologiquement et génétiquement identiques.

La lignée pure est extrêmement stable. Cette stabilité facilite le contrôle de l'identité et de la pureté variétale. Il est facile de maintenir des variétés lignées pures en collection de référence, sous la seule réserve d'éviter ou de déceler les seules variations fortuites possibles dues à des mutations ou à des hybridations naturelles.

Il faut distinguer la variation de la fluctuation. La variation est héréditaire, constituée par les différentes extériorisations que peut présenter un caractère dans diverses lignées pures. La fluctuation n'est pas héréditaire ; elle est constituée par les différences d'aspect d'un caractère entre plusieurs individus d'une même lignée pure : seul l'aspect morphologique est plus ou moins modifié sous l'action du milieu, sans qu'il y ait variation du patrimoine héréditaire.

Parmi les caractéristiques qui font qu'une semence est dite « de qualité » on attache traditionnellement une très grande importance à l'aspect général qui est conditionné essentiellement par sa pureté spécifique et son hérédité, ainsi qu'à la faculté germinative. Cependant l'identité et la pureté variétale ont une influence plus grande encore sur la réussite d'une culture.

L'échantillonnage.

Le contrôle réalisé au laboratoire ou dans les champs à priori ou à posteriori, est toujours fait sur un échantillon. Cet échantillon doit être très fidèlement représentatif de l'ensemble du lot. Les grains prélevés provenant de nombreux prélèvements partiels sur les différentes parties du lot sont soigneusement mélangés pour obtenir un échantillon moyen homogène.

Méthodes de contrôle.

Deux sortes de contrôle sont utilisables : le contrôle sur grains et le contrôle sur plantes.

I) Contrôle sur grains

Le premier caractère utilisé concerne la couleur du grain, caractère très peu fluctuant.

Certaines caractéristiques du grain peuvent être retenues. Citons pour le blé : la brosse, pour l'orge : le profil dorsal de la base du grain, la pilosité du sillon, les poils de la baguette, etc..., pour l'avoine, la pilosité de la base du grain et de la glumelle inférieure, la forme de la première baguette, etc...

Il reste une autre méthode de contrôle sur le grain, basée sur la coloration à l'acide phénique, phénomène surtout connu pour les blés.

Signalons une méthode de contrôle intermédiaire entre celui en grains et celui en végétation : le contrôle basé sur les caractéristiques de la plantule.

II) Contrôle sur plants.

Nous devons distinguer deux types :

le contrôle sur le terrain,
le contrôle sur épi qui se fait au laboratoire.

A) Le contrôle sur le terrain.

Il se fait pour les céréales au stade épiaison-floraison, complété par un contrôle à maturité. Un précontrôle est théoriquement possible au stade tallage.

a) Contrôle épiaison-floraison : c'est à cette période seulement que l'on peut contrôler avec certitude la pureté variétale.

Deux groupes de caractères sont utilisés :

les caractères fugaces,
les caractères stables.

b) Contrôle à maturité : les caractères stables visibles encore peuvent servir à un contrôle com-

plémentaire, l'essentiel du travail ayant dû être fait au stade précédent.

B) Le contrôle au laboratoire.

Il porte sur un certain nombre d'épis récoltés à maturité pour contrôler l'identité de la variété.

III) Réalisation du contrôle en végétation.

Le but d'un contrôle est de vérifier l'identité de la variété et de chiffrer le taux de pureté variétale.

Pour vérifier la pureté variétale, deux cas sont à envisager :

soit que l'on contrôle un champ de multiplication,

soit que l'on contrôle à posteriori une parcelle provenant d'un échantillon.

a) Contrôle au champ : on opère par sondage. Il est indispensable de faire des comptages précis en différents points, choisis au hasard, dans un cadre tel que toutes les parties du champ soient vérifiées. Les comptages sont totalisés et donnent le pourcentage d'impuretés constatées.

b) Contrôle d'une parcelle : dans ce cas, le contrôleur doit « voir » toutes les plantes en contrôle.

c) Comment contrôler ? Le contrôleur ne pouvant vérifier un à un tous les caractères de chacun des épis qu'il contrôle, doit avoir un « coup d'œil » acquis par l'expérience qui lui permet de repérer toutes les anomalies. L'examen éventuel des caractères confirmera ou infirmera sa première appréciation.

Qui s'occupe du contrôle.

1) Contrôle par le producteur de la semence.

Quelles que soient les précautions prises pour le choix de la semence mère, et pour la multiplication, le producteur ne devrait jamais commercialiser des semences sans avoir au préalable contrôlé, en végétation et au laboratoire, l'identité et la pureté variétale de la semence.

2) Contrôle par des organisations officielles ou professionnelles.

Les contrôles professionnels existants sont généralement coiffés par une Commission Officielle de contrôle. Pour les céréales, il existe un contrôle interprofessionnel ne dépendant d'aucun organisme officiel.

Quelles sont les plantes autogames contrôlées ?

Les céréales ne sont pas les seules plantes autogames inscrites au Catalogue, donc susceptibles d'être contrôlées. En dehors des céréales (blé, orge et avoine) nous trouvons au catalogue : le lin, les pois fourragers et potagers, les vesces communes, les haricots, les laitues, le colza (demi-autogame).

PROBLÈMES POSÉS PAR LA PRODUCTION DE SEMENCES CHEZ LES ESPÈCES ALLOGAMES,

par M. M. A. Cauderon, Directeur du Centre de Recherches de Clermont-Ferrand, INRA.

La nécessité de concilier une homogénéité variétale suffisante avec un haut degré d'hétérozygotie complique le problème de la production des semences, qui est ici beaucoup plus lié aux problèmes de sélection que pour les espèces autogames.

Les variétés utilisées sont de plusieurs types, ce sont :

1) **Des populations de pays**, mélanges d'hybrides de hasard, où dominent les plantes qui ont la plus grande faculté de reproduction.

2) **Des populations sélectionnées** de façon massale.

3) Des **lignées** obtenues par un certain nombre d'autofécondations et dont le degré de fixité peut être très variable : les lignées ne sont pas utilisées telles quelles, mais servent à la création d'hybrides ou de synthétiques.

4) Des **hybrides** qui permettent d'assurer à la fois la meilleure fixité de forme et la plus grande hétérozygotie. On réalise généralement des hybrides doubles (maïs) pour obtenir des semences en quantité suffisante, les semences d'hybride simple étant obtenues sur des lignées, dont le pouvoir de reproduction est faible.

5) Les **synthétiques** constitués par hybridation naturelle de plusieurs lignées fixées. En quelques générations un degré moyen d'hétérozygotie se généralise et la population synthétique tend vers un équilibre, qui pourrait être maintenu si la sélection naturelle ne jouait pas fortement ; chez les espèces autopolyploïdes l'évolution vers la stabilité est plus lente.

Parmi ces divers types de variétés, seulement trois : populations sélectionnées, hybrides et synthétiques, peuvent faire l'objet d'une production systématique de semences.

Cette production exige la conservation des lignées ou des souches de départ qui peuvent, dans certains cas (espèces pérennes, seigle), être maintenues sous forme de clones, mais qui le sont plus généralement sous forme de graines dans des conditions de mieux en mieux connues. On peut stocker de très bonnes semences pendant dix ans à condition que leur degré de siccité soit inférieur à 10 % dans un local conditionné à une température inférieure à 10° C.

a) Intervention de pollen étranger.

Cette intervention dépend de la mobilité du pollen, de l'abondance moyenne du pollen dangereux dans la région considérée, de l'isolement du champ de multiplication, de sa surface et de l'abondance du pollen légitime.

Des normes sont établies pour l'isolement et la surface des champs de multiplication ; ce sont pour le maïs, par exemple :

	Isolement	Surface
Production de base	400 m	
Production commerciale	300 m	0,50 ha

Toujours pour le maïs, diverses précautions sont prises pour obtenir la coïncidence des floraisons : décalage du semis de l'un des parents, application d'engrais sur le plus tardif, etc...

b) Action de la sélection naturelle.

On peut en limiter l'incidence :

α) En ne mélangeant que le plus tard possible les constituants du mélange, par exemple au stade planchon et non au stade semence, dans le cas des betteraves triploïdes.

β) En ne produisant que des semences adaptées au milieu où elles sont multipliées.

c) Imperfection de la panmyxie.

Dans le cas de la reproduction en allogamie, il est difficile d'éviter les déviations qui résultent du fait que les croisements ne se font pas exactement au hasard mais sont soumis à de nombreux facteurs tels que vicinisme, précocités différentes, attraction particulière des insectes par certains types de fleurs, etc...

Ces imperfections sont plus facilement évitées avec les synthétiques.

d) Persistance d'un degré trop élevé de consanguinité.

Pour les synthétiques, on peut diminuer ce degré en augmentant le nombre des constituants mais cette augmentation a une limite, car on risque d'introduire des lignées, dont la valeur hybride est faible. La méthode la plus efficace consiste à castrer certaines lignées ou à utiliser des lignées mâles stériles. On peut encore utiliser des différences de fertilité entre lignées ou introduire des gènes d'autoincompatibilité dans les synthétiques.

e) Evolution liée à la structure génétique.

Les principes génétiques de cette évolution sont bien connus, mais de nombreuses observations sont encore nécessaires sur le plan production des semences. On admet que chez les synthétiques diploïdes obtenus à partir de lignées pures, la première génération peut être légèrement supérieure à la deuxième, que ces différences sont moins grandes lorsque le synthétique résulte de lignées non fixées et, dans le cas des autopolyploïdes, que la seconde génération doit souvent être supérieure à la première.

La production de semences dans les espèces allogames a été longtemps imprécise mais les nouvelles techniques utilisées : lignées stables, croisements systématiques, stérilité mâle et également les méthodes efficaces de conservation des semences tendent à lui donner une plus grande rigueur.

* * *

En séance de clôture, le rapporteur de la Commission II, M. Hutin, fit la synthèse suivante des travaux de cette commission ;

1) Les bases fondamentales de la sélection et de la multiplication ne peuvent être utilisées de la façon la plus efficace que par un accroissement de nos connaissances et une recherche de la plus grande précision possible en matière de techniques.

2) Nécessité de renforcement et de mise au point des moyens adaptés.

3) Un contrôle technique est toujours nécessaire, sans préjuger de ses modalités — officiel ou privé.

4) Une étude du prix des semences doit être entreprise, pouvant amener à diminuer le prix de vente des bonnes semences afin d'en assurer une plus large diffusion.

5) La multiplication des semences doit être organisée non seulement sur le plan national mais également dans un cadre international.

6) L'emploi de bonnes semences milite, pour être pleinement efficace, en faveur de l'utilisation de techniques culturales améliorées et parfaitement adaptées ; il est donc nécessaire de pousser les recherches en cette matière et de prévoir la vulgarisation de telles techniques.

COMMISSION III
[RÉCOLTE ET CONDITIONNEMENT DES SEMENCES

La Commission fut présidée successivement par MM. Bouchard, Président de l'Union Nationale des Coopératives Agricoles de Céréales, et Rauscher, Directeur du Centre National d'Etudes et d'Expérimentation de Machinisme Agricole.

A) Récolte.

Un rapport présenté concernait la récolte :

APPAREILS DE RÉCOLTE DES SEMENCES, par M. Maquet.

Il ne saurait être question ici que des conditions d'emploi de la moissonneuse-batteuse pour la récolte des semences, celle-ci impliquant généralement l'utilisation d'un matériel accessoire. Les graines de semence ne sont pratiquement plus récoltées sans l'intervention de la moissonneuse-batteuse.

La coupe directe par celle-ci conduit généralement à affronter des problèmes de séchage trop délicats, c'est pourquoi l'andaînage préalable est la solution la plus couramment adoptée. La coupe se fait le plus souvent à la faucheuse. La moissonneuse-lieuse peut être également utilisée, la moissonneuse-batteuse attaquant ensuite successivement les tas de gerbes constitués.

Quant à la moissonneuse-batteuse elle-même, son emploi doit s'accompagner de précautions, et de réglages particuliers, quand il s'agit de graines de semences. Ces réglages concernent aussi bien les rabatteurs : vitesse par rapport à la vitesse d'avancement de la machine (pour la coupe directe), le pick up : vitesse linéaire (pick up à toile, de préférence), les organes de battage et de nettoyage. Ils dépendent évidemment de la nature et des dimensions des graines en cause. L'intégrité physique de celles-ci doit être absolument respectée.

La nécessité de réglages systématiques dans tous les cas provient du fait que les machines de récolte actuelles ne sont évidemment pas prévues particulièrement pour les graines de semences, qui n'offriraient à un modèle spécial qu'un débouché trop limité.

B) Conditionnement.

Six rapports se rattachaient à ce deuxième titre :

APPAREILS DE SÉCHAGE, par M. Jouin.
APPAREILS DE TRIAGE, par M. Gil.
CONSERVATION DES SEMENCES, par M. Touzard.
CONSERVATION DES PLANTS, par M. Monot.
TRAITEMENT ET APPAREILS DE TRAITEMENT, par M. Lhoste.
EMBALLAGE ET MANUTENTION, par M. Cordeau.

Appareils de séchage.

Le rapport, en fait, ne traitait pas des appareils de séchage, mais des procédés de séchage, particuliers aux graines de semence, et donnait quelques indications très générales sur le choix des appareils en fonction de la méthode choisie.

Le séchage, ou une ventilation d'entretien à froid, doit intervenir immédiatement après la récolte, pour éviter tout échauffement du grain.

Les procédés de séchage sont de deux catégories : séchage sans réchauffage de l'air (sauf exception et pour une très faible élévation de la température), séchage à l'air chaud. De plus, dans le cas de graines très fragiles, à teneur en eau élevée, que l'on doit amener à une teneur particulièrement basse, il faut utiliser de l'air à la fois sec et froid, en recourant à l'aide d'un groupe frigorifique.

Dans les deux cas principaux au moins, le grain subit une certaine détérioration pendant le séchage. Mais alors qu'elle est très limitée dans le premier, et

que tous les éléments techniques du séchage peuvent être ici calculés sur des données parfaitement connues, dans le cas du séchage à l'air chaud, les risques de détérioration sont plus grands et surtout ses conditions ne sont pas encore parfaitement connues.

Dans les deux cas, la détermination de l'épaisseur de la couche de grain à traiter a une grande importance, car la pression nécessaire à faire circuler l'air à travers le grain, se traduit, en fonction d'un certain débit d'air, par la nécessité d'une puissance installée, et d'une consommation d'énergie, plus ou moins grandes.

Le séchage à l'air ambiant peut être fait en cellule de stockage « ventilation séchante », en case de séchage en couche mince, ou en sacs.

Le séchage à l'air réchauffé peut être statique, mais il entraîne une hétérogénéité de l'état des couches de grains traversées, ou continu, à l'aide d'appareils où différents dispositifs contraignent les grains à circuler et à se présenter tous (plus ou moins) de la même façon au courant d'air séchant.

En air chaud ou ambiant, la fin du séchage peut être fixée pratiquement par l'observation des températures de l'air à l'entrée et à la sortie du grain. La différence doit être nulle dans le cas de l'air ambiant, elle peut être mise au point expérimentalement (mais non calculée) avec l'air chaud.

Les éléments de choix d'un procédé sont techniques (meilleure conservation des qualités de la semence) et économiques. Quant aux appareils, on devra obtenir du constructeur la garantie qu'ils donneront bien, dans les conditions d'utilisation fixées, les résultats cherchés.

Le conférencier insiste sur la nécessité de poursuivre et de multiplier les essais, portant surtout sur le séchage par air réchauffé afin de développer les connaissances précises qui manquent encore dans ce domaine.

Appareils de triage.

Le principe des différents appareils de triage des graines en général est donné succinctement, avec leur application aux graines de semences. Ceci entraîne l'auteur à parler du triage électronique, qui n'est pas employé pour les semences..

Les graines sont triées, par différents procédés, suivant leurs caractéristiques externes ou globales : densité propre, forme, état de la surface.

Quant aux procédés, il sont soit pneumatiques (tarares, nettoyeurs), soit mécaniques (cribles plans et rotatifs, trieurs à alvéoles, trieurs à rampe en spirale, à tabliers sans fin, tables vibrantes).

Différents procédés peuvent se combiner dans le même appareil, ou dans la même « chaîne » de nettoyage.

Le choix des procédés et les solutions techniques adoptées sont fonctions des variétés de graines en mélange à séparer.

Conservation des semences.

Le domaine abordé ici a fait l'objet d'un nombre relativement très restreint d'études précises. Beaucoup d'inconnues y subsistent. Une première difficulté consiste d'ailleurs dans le choix, comme limite extrême d'utilisation des semences, d'une certaine faculté germinative. Un pourcentage de 95 % de la valeur initiale semble correct.

La longévité des semences est influencée essentiellement par l'humidité et par la température.

En ce qui concerne l'humidité, c'est l'humidité relative de l'air en équilibre hygroscopique avec les semences qui doit être prise en considération, et non l'humidité propre des semences. La détermination des isothermes d'adsorption est de première importance ici.

L'altération des semences est produite, au delà d'un « seuil » d'humidité (dans des conditions fixes de température), par l'action de micro-organismes. Pour une conservation de longue durée à une température élevée, la faculté germinative risque d'être détériorée par des parasites à partir de 65 % d'humidité relative, mais pour une conservation à brève échéance, et à une température inférieure à 20°, les dangers d'altération ne commencent qu'au delà de 75 %.

Cependant, le taux d'humidité des graines n'est pas une donnée définitivement acquise par le séchage, puisqu'elles peuvent généralement reprendre de l'humidité par la suite.

Il faut tenir compte également des phénomènes de condensation à l'intérieur des masses de graines, « paroi froide ».

Il est acquis de façon définitive qu'un abaissement du taux d'humidité permet de prolonger la vie des graines ; mais il peut aussi conduire dans certains cas à la formation de « graines dures », dont les téguments devenus imperméables empêchent la germination ; d'autre part, certaines graines ne supportent pas une dessiccation poussée.

Quant à la température, le résultat assez homogène des études passées est que, à humidités relatives égales, les plus basses températures permettent la meilleure conservation.

D'autre part, les résultats obtenus jusqu'à présent en privant les graines d'oxygène par une atmosphère artificielle sont fort contradictoires et aucune conclusion intéressante n'en peut être tirée.

C'est, en fait et dans la pratique, un couple température-humidité qui conditionne la longévité des semences. Une multitude de conditions équivalentes permettent de conserver leur vitalité pendant une durée définie lorsque l'on peut être maître à la fois de la température et de l'humidité, et les éléments de choix sont d'ordre économique. Ainsi l'utilisation du froid peut devenir pratiquement rentable au-dessus d'une certaine valeur des semences.

Des études sont encore souhaitables, bien entendu, sur cette question, et elles devraient en particulier préciser la notion trop vague de l'énergie germinative.

Conservation des plants.

L'exposé portait seulement sur la conservation des plants de pomme de terre et celle des plants de rosiers.

En ce qui concerne les pommes de terre, il faut tenir compte du fait que le plant, après la récolte, passe par une période de repos végétatif, où la germination est impossible (sauf intervention de certains excitants chimiques), suivie d'une période de dormance, dont la durée est sous la seule dépendance des conditions de température et d'humidité. Enfin, l'incubation, qui survient au bout d'un certain temps de conservation, aboutit à la production de nouveaux tubercules quelle que soit la situation du plant et au « vieillissement » de celui-ci, c'est-à-dire à son avancement dans le cycle normal de développement de la plante.

La conservation dans de bonnes conditions doit conduire à faire coïncider le début de la germination avec la plantation.

Le germoir, permettant de favoriser la germina-

tion, est un bâtiment construit spécialement ou non, où la lumière du jour, toujours largement admise, peut être relayée par la lumière artificielle. En clayettes, nécessaires d'ailleurs, la densité de stockage est de 400 à 500 kg par m².

Les plants peuvent également être placés sur caillebotis, dans un hangar ordinaire, et stockés sous une hauteur de 1,5 m (densité de stockage 1.000 kg par m²).

Le magasin de stockage peut être ventilé, en utilisant l'air froid naturel ou un air artificiellement refroidi. Le stockage doit se faire en vrac, dès la récolte, à une température optima de 3 à 4° C. La densité de stockage peut ici atteindre 2 tonnes par m². Une telle installation ne peut se concevoir économiquement au-dessous de 25 tonnes.

Enfin, quand on utilise (en rotation avec d'autres denrées) un magasin frigorifique il faut savoir que les basses températures favorisent le développement des yeux latéraux aux dépens du germe apical, d'où davantage de tubercules par plant, et une densité de plantation à régler en conséquence.

Quant aux inhibiteurs de germination, leur emploi n'est pas recommandé ici, parce qu'ils ne modifient pas la chronologie de la vie du plant, et n'arrêtent pas le vieillissement.

D'autre part, les plants de rosiers se conservent dans un local dont la température est maintenue à + 1° C, et le degré hygrométrique au voisinage de 95 %.

PRODUITS ET MATÉRIELS DE TRAITEMENT DES SEMENCES.

Le traitement des semences est actuellement une des opérations agronomiques les plus faciles à réaliser : produits nombreux et de bonne qualité, gamme importante d'appareils de traitements.

Hormis quelques exceptions, cette opération ne protège les plantes que pendant les premiers stades de leur végétation.

Les produits employés peuvent se classer en trois catégories :

a) Les répulsifs : anthraquinone, diphénylguanidine (contre les oiseaux).

b) Les insecticides : lindane, action rapide, mais d'une certaine phytotoxicité, aldrine, heptachlore, dieldrine, et composés organo phosphoriques nouveaux, qui assureraient une protection plus longue ; on fonde de grands espoirs sur les systémiques (endothérapiques).

c) Les fongicides comprenant les composés minéraux et tout particulièrement les sels de cuivre actuellement en régression, les composés organomercuriques, les composés organiques de synthèse (formol, HCH, PCNB, chloranil, oxinate, captane, thirame).

L'action peut se faire par simple enrobage (anticorbeaux), par diffusion externe assurant une sphère de protection ou par diffusion interne dans la graine.

Actuellement, on tend à associer plusieurs composés en un même traitement ; en plus des produits énumérés ci-dessus, on peut adjoindre des fertilisants et des desherbants.

Quant aux appareils, qui utilisent selon les cas, solutions, poudres solubles ou mouillables, et poudres sèches, ils sont soit discontinus (mélangeuses, barattes, poudreuses), soit continus (pour traitement par poudrage : à mélangeur horizontal, incliné, ou vertical, pour traitement avec des préparations aqueuses par pulvérisation pneumatique, ou par arrosage, pour traitement avec des préparations liquides non aqueuses).

Il est à noter (résultat des remarques qui suivirent l'exposé) que la tendance actuelle est à distribuer des produits de désinfection au voisinage immédiat de la semence dans le sol, au semis.

EMBALLAGE ET MANUTENTION.

Deux phases de la commercialisation des graines potagères et florales doivent être considérées, du point de vue de l'emballage. L'exposé en effet se bornait au cas de ces deux catégories de graines.

Au stade culture, c'est-à-dire pour le transport entre le producteur et le négociant, ce sont des sacs de 100, ou plutôt maintenant de 50 kg, qui sont employés. Sacs de jute très généralement puisque le coton est malheureusement trop cher, et souvent aussi sac de papier (papier kraft en plusieurs épaisseurs). Le sac de papier se prête mieux à la manipulation en palettes, moins bien au transport à bras.

A ce stade, des chariots transporteurs-élévateurs peuvent être utilisés, mais leur poids, donc la pression de leurs roues sur le sol, limite leur intérêt dans les magasins.

Les graines reçues par le négociant sont nettoyées dans un ensemble de machines, entre lesquelles la circulation peut se faire à la main, par gravité, mécaniquement ou par tube pneumatique (ce dernier a une certaine tendance à casser les graines).

Il faut noter que, dans le domaine exploré ici, le grand nombre des variétés, à débouché relativement faible, que le goût de la clientèle exige, s'oppose à une rationnalisation des méthodes.

Pour la vente, les graines sont emballées :

soit en sac de papier — emballage encore le plus utilisé,

soit en boîte métallique étanche (fer blanc ou aluminium filé par choc ou embouti, plus cher mais de meilleur aspect et de plus longue conservation), mais ce procédé est encore rare en France,

soit en sachets d'aluminium nuncc, seul ou renforcé de divers matériaux (papiers divers, matières plastiques),

soit en sachets de films plastiques (teflon, polyéthylène, etc...).

La meilleure méthode de confection des sachets, pour assurer leur étanchéité, est le collage à plat des bords de deux feuilles placées l'une sur l'autre avec remplissage simultané.

Pour éviter un séchage préalable des graines, on peut envisager de placer dans le sachet une matière absorbante (gel de silice par exemple), mais il en faut un poids important relativement à la quantité d'eau à absorber.

Il existe différents types d'ensacheuses automatiques qui mesurent soit le poids, soit le volume des graines à ensacher.

Enfin, pour leur distribution aux centres de vente, les sachets de graines sont emballés soit en caisses de carton ou de bois, soit en fûts métalliques ou en containers.

* * *

Au cours de la séance de clôture, le rapporteur de la Commission III, M. LE DU a repris exactement les conclusions des différents conférenciers :

Les études concernant les procédés et les appareils de récolte, séchage, stockage et conditionnement des semences doivent être poursuivies en tenant compte de la nécessité absolue de respecter toutes les qualités des semences, acquises par la sélection et au cours de la multiplication.

Parmi les sujets abordés certains exigent encore des études suivies notamment :

1) le battage des petites graines notamment,

2) le séchage : débit d'air en fonction de la température de cet air et des modalités de séchage (continu ou discontinu),

3) la nécessité de trouver un moyen d'évaluation quantitative de la longévité des semences,

4) l'importance de l'humidité relative de l'air (en équilibre avec l'humidité du grain), au cours du séchage ou du stockage, et de sa détermination de préférence à la teneur en eau de la semence,

5) la nécessité d'accroître la dormance des plants (pommes de terre, rosiers, par ex.) pour assurer leur conservation.

COMMISSION IV.
LÉGISLATION ET COMMERCE DES SEMENCES

Les travaux de la Commission ont porté sur deux sujets principaux : d'une part la législation et la réglementation concernant la production des semences, et, d'autre part, la commercialisation des semences.

La Commission fut présidée successivement par MM. Viaux Cambuzat, président de la fédération nationale des coopératives de céréales, et Lewandowski, directeur des affaires économiques du Ministère de l'Agriculture.

A. LÉGISLATION ET RÉGLEMENTATION

Six rapports ont été présentés :

PRINCIPES GÉNÉRAUX DE LA RÉGLEMENTATION DES SEMENCES, par M. Fanjeaux.

RÔLE ET FONCTIONNEMENT DU COMITÉ TECHNIQUE PERMANENT DE SÉLECTION, par M. Jonard.

DROIT INTERNATIONAL APPLICABLE AU COMMERCE DES SEMENCES, par M. Wybo.

PROTECTION DES OBTENTEURS DE NOUVELLES VARIÉTÉS, par M. Bustarret.

LE FONCTIONNEMENT DES COMMISSIONS OFFICIELLES DE CONTRÔLE, par M. Barbier.

LES CONTRÔLES INTERPROFESSIONNELS DES SEMENCES DE CÉRÉALES ET DES SEMENCES FOURRAGÈRES, par M. Marchand.

Les efforts entrepris pour l'amélioration des semences et plants, et le développement de leur utilisation n'atteignent leur pleine efficacité que s'il est mis à la disposition des utilisateurs des produits dont la qualité leur est garantie ; d'où le souci des pouvoirs publics de réglementer la production et le commerce.

Les organismes chargés d'élaborer et d'appliquer cette réglementation sont :

a) L'INRA.

b) Le Service de répression des fraudes, chargé par décret du 11 juin 1949 de rechercher et constater les fraudes en matière de production et commerce des semences.

c) Le Comité technique permanent de la sélection des plantes cultivées (CTPS) institué par décret du 24 février 1942 et arrêté du 13 novembre 1942, en remplacement de l'ancien comité de contrôle des semences créé par décret du 5/12/22 (pris en application de la loi du 1er août 1905 sur la répression des fraudes) et complété par décret du 16/11/32.

Comprend vingt-huit membres : fonctionnaires, professionnels, notabilités scientifiques.

Comporte onze sections : (céréales, maïs, lin et oléagineux, plantes fourragères, plantes maraîchères, potagères et florales, betteraves industrielles et fourragères, pommes de terre et topinambours, arbres fruitiers, plantes ornementales à multiplication végétative, arbres forestiers, vignes).

Attributions : Etudier tous les problèmes posés par la sélection et les mesures propres à l'amélioration de la production agricole nationale par les semences et plants. Proposer, au Ministre de l'Agriculture, l'inscription ou la radiation des variétés au Catalogue des espèces de variétés de plantes cultivées, et l'homologation des différentes règles de contrôle établies pour chaque espèce de plantes cultivées. Donner son avis sur les qualités techniques des semences et plants à importer ou exporter.

L'inscription des nouveautés étant subordonnée à l'utilisation de divers tests pour l'appréciation de leur homogénéité, de leur fixation et de leur valeur agricole, le comité joue un rôle de « crible ».

Le Comité joue un rôle important dans la détermination des méthodes et règles techniques de multiplication et de reproduction des variétés, et dans l'étude des moyens propres à assurer les hautes qualités physiques des semences.

Le Comité doit se réunir une fois par an, en séance plénière, selon modalités fixées par arrêté du 23/9/60.

d) Les Commissions officielles de contrôle, Au nombre de cinq : pomme de terre, lin, oléagineux, maïs, semences fourragères. La première, celle « chargée d'assurer sur place le contrôle officiel de l'inspection sanitaire des cultures de pommes de terre destinées à la semence », ayant été créée en 1934.

Composition : Représentants des services officiels, ayant à se préoccuper des semences et plants, et représentants des producteurs, des établissements de sélection, des organismes de stockage et de commercialisation.

Rôle : Exercer le contrôle de la production, de la récolte et du conditionnement des semences ou plants exigeant une surveillance spéciale de l'état sanitaire ; ce contrôle s'exerce selon trois modes :

α) Contrôle du matériel de départ par cultures d'échantillons, examen d'échantillons et essais de germination, examen sérologique et « création de clônes sains ».

β) Contrôle des cultures et de la conservation à trois degrés :

Notation des cultures (trois visites de parcelles) et des opérations ultérieures.

Vérification des notations.

Contrôle proprement dit (par sondage).

γ) Contrôle des résultats obtenus avec les semences certifiées.

Après ces opérations il est attribué à chaque lot de semences un certificat de contrôle (non de garantie).

Ne peuvent bénéficier du contrôle que les agriculteurs syndiqués ou liés par contrat à un établissement de sélection ou un organisme stockeur.

Des règlements techniques nécessaires sont élaborés par le COC.

La gestion des contrôles de base est confiée à des organisations professionnelles ou interprofessionnelles, qui assurent la rémunération des agents techniques des COC.

Cette organisation est onéreuse, et ne peut s'appliquer qu'aux grandes cultures ; techniquement, ce sont les contrôles de base qui sont les plus importants.

e) Le groupement national interprofessionnel des semences et plants (GNIS) créé par la loi du 11 octobre 1941, devenu en 1944 organisme administratif.

Divisé en six sections, il a pour tâches principales de délivrer les cartes professionnelles et de régler les rapports entre les établissements de semences et les agriculteurs multiplicateurs.

Les sections GNIS ont reçu délégation de pouvoirs des COC correspondantes pour réalisation matérielle du contrôle officiel.

f) Les organismes de marché qui, lorsqu'il s'agit de produits appartenant à un secteur contrôlé sur le plan économique, sont appelés à intervenir dans le circuit des semences et plants :

Office interprofessionnel des céréales (ONIC).

Institut des vins de consommation courants (IVCC).

Le décret du 11 juin 1949 définit les normes auxquelles doivent correspondre les semences et plants :

1) Inscription au Catalogue des espèces et variétés des plantes cultivées, institué par décret du 16 novembre 1932, qui prévoyait également un Registre des plantes sélectionnées de grande culture ; le catalogue actuel, qui seul subsiste, est devenu un compromis entre le catalogue initial et le registre.

2) Caractéristiques générales :

Pureté d'espèces ou pureté spécifique.
Pureté de variétés.
Faculté germinative déterminée.
Provenance ou origine.
Calibrage.
Etat sanitaire.

3) Caractéristiques particulières :

Qualificatifs pouvant être ajoutés à la dénomination des semences ou plants : sélectionné, sélection originale, de choix, contrôlé sur pied.

Etat sanitaire.

4) Présentation (emballage et étiquetage).

Les dispositions du décret du 11 juin 1949 couvrent l'ensemble du commerce des semences et plants.

En dehors de ces normes officielles, des labels de qualité peuvent être délivrés par des organismes professionnels ; ex. : le label UNCAC (Union nationale des coopératives agricoles de céréales).

Certaines règles régissent en définitive la production et la commercialisation des semences :

1) Etat sanitaire : la production ne peut être entreprise qu'après admission du contrôle sanctionné par un certificat officiel de contrôle exercé par le COC.

2) Zones de culture déterminées ou interdites par le GNIS ou les COC.

3) Contrats de culture doivent être enregistrés au GNIS, qui en élabore le cadre.

4) Cartes professionnelles nécessaires pour pouvoir exercer le commerce des semences et plants, délivrées par le Ministère de l'Agriculture par le truchement du GNIS.

g) La protection des obtenteurs de nouvelles variétés.

Cette protection équitable et facteur important de progrès technique, ne fait en France l'objet d'aucune législation ; seules possibilités :

Utilisation d'un dépôt de marque ou appellation.

Prise de brevet.

Cette protection exige en outre que la variété nouvelle soit définie, homogène et stable.

Un projet de convention internationale a été préparé par une douzaine de pays européens et avec l'aide des organisations internationales intéressées ; ses dispositions essentielles portent sur :

Le droit de l'obtenteur, limité dans le temps, mais pouvant s'étendre au produit (cas des fleurs coupées permettant une multiplication facile),

L'application à tous les genres et espèces du monde végétal mais progressivement (au moins cinq genres ou espèces par pays sur une liste annexée à la convention).

L'assimilation des nationaux et ressortissants des divers pays partis à la convention, ou la réciprocité (pour les espèces ne figurant pas sur la liste annexée).

Nécessité pour protection des nouvelles variétés, qu'elles soient identifiables, homogènes, stables ; des dispositions particulières sont envisagées pour les plantes allogames :

Le critère de nouveauté (la mutation répondant à ce critère) ;

L'institution d'un système d'examen préalable (ne se confond pas avec celui nécessité pour l'inscription au Catalogue).

La protection simultanée de la variété et du nom.

Par de précisions sur le titre de protection.

L'adoption par les divers pays de cette convention exigera l'harmonisation de leur législation actuelle avec les dispositions de la convention.

h) Le droit international applicable au commerce des semences.

Dans la plupart des pays il existe une législation nationale plus ou moins complète en matière de commerce des semences ; en outre, certains accords internationaux existent, tels le système 215 de l'OECE pour la certification des semences des plantes fourragères ou les règles d'analyses de l'Association internationale des Stations d'Essais ; également certaines recommandations d'organismes internationaux (celles de la FAO sur les maïs hybrides par exemple).

Enfin, il existe des usages codifiés : règles et usages de la Fédération Internationale du Commerce des semences (règles et usages FIS), in coterms de la Chambre de Commerce Internationale, etc..).

En matière de commerce international des semences, le droit applicable peut être déterminé soit par le procédé dit du « conflit des lois », soit par le procédé dit « de réglementation », c'est-à-dire de la signature de conventions internationales, d'accords internationaux concernant la protection des droits des obtenteurs, la délivrance de certificats d'analyses internationaux, le recours à une méthode unique de certification (procédé 215 de l'OECE), etc...

On peut penser que, dans le cadre du traité du Marché Commun européen, des mesures interna

tionales auront trait à la production et au commerce des semences.

B. LE COMMERCE DES SEMENCES

Quatre rapports furent présentés :

ASPECT ÉCONOMIQUE DE LA COMMERCIALISATION DES SEMENCES, par M. LAVAULT.

LE RÔLE DU COMMERCE DANS LA DISTRIBUTION DES SEMENCES, par A. DE VILMORIN.

RÔLE DES COOPÉRATIVES DANS LA DISTRIBUTION DES SEMENCES, par LEQUERTIER.

PROBLÈMES TECHNICO-ÉCONOMIQUES DE LA PRODUCTION ET DE LA COMMERCIALISATION DES SEMENCES DE CÉRÉALES A PAILLE, par LERICHE.

Le rôle économique du commerce des semences est double :

Assurer l'approvisionnement des agriculteurs en semences de qualité et au juste prix.

Ecouler la production des agriculteurs multiplicateurs de semences en leur accordant une rémunération satisfaisante.

Cette commercialisation exige une technicité particulière de trois ordres :

La recherche et l'obtention de variétés nouvelles constituent un investissement (en partie intellectuel), dont la rentabilité doit être assurée.

Nécessité d'assurer l'approvisionnement du circuit commercial en semences de qualité et répondant aux normes, d'où obligation de compléter l'acte commercial d'achat par un contrat de production ; le commerçant doit s'adjoindre les services de techniciens.

Enfin le commerçant de semences doit rentrer dans le circuit général de la vulgarisation.

Il s'agit donc bien là d'une association contractuelle entre la production agricole et le commerce, que la loi d'orientation agricole du 5/8/60 recommande.

Ainsi les aspects particuliers de la commercialisation des semences :

rapports entre producteurs, négoce et utilisateurs,

techniques poussées du commerce,

association étroite des intérêts des agriculteurs et du commerce, ont poussé cette catégorie professionnelle à s'organiser au point de vue commercial, vis-à-vis des multiplicateurs et des Pouvoirs publics.

Dans le cadre général de l'économie agricole, les opérations de commercialisation des semences se distinguent en trois catégories :

Approvisionnement des besoins intérieurs.

Importation (cent millions NF).

Exportation (cent trente-trois millions NF).

Achat total des semences et plants par les agriculteurs : cinq cents à six cents millions NF.

A rapprocher de l'ensemble beaucoup plus considérable des charges d'exploitation de l'agriculture ; il apparaît que les dépenses pour achats de semences sont très insuffisantes.

Pourcentage d'utilisation à l'hectare de semences et plants commercialisés en 1960 :

Blé tendre	20 %
Pomme de terre	22 %

Le prix élevé et les exigences techniques pour la certification figurent parmi les principales causes de l'usage réduit des semences en France.

Le commerce des semences joue de multiples rôles :

Rôle de régulation.

Rôle de liaison et d'information entre l'utilisateur et le sélectionneur en faisant connaître les besoins nouveaux et en participant à une meilleure connaissance et à la diffusion des nouveautés.

Rôle de garantie, un contrôle rigoureux étant indispensable pour certaines catégories de semences (pommes de terre, maïs hybrides, etc...), un contrôle « léger » assorti d'une garantie de marque étant suffisant pour les autres catégories.

Rôle de stabilisation des tonnages et des prix par achat ou vente de semences sur les marchés étrangers en cas d'insuffisance ou de pléthore de la production.

Enfin le commerce des semences profite aux utilisateurs par le jeu de la libre concurrence entre maisons sérieuses.

Mais bien entendu la production et la commercialisation des semences se trouvent liées, par la nature même des choses, à l'ensemble des réglementations, qui en France régissent les marchés des produits agricoles, des céréales en particulier.

Les problèmes particuliers aux semences ne peuvent donc être dissociés de ceux traitant de la production en général.

Au cours de la séance de clôture, le rapporteur de la Commission IV, M. DESLANDES, fit la synthèse des exposés et discussions et en tira les conclusions suivantes :

1) Nécessité de parfaire les catalogues nationaux et internationaux pour le plus grand nombre possible d'espèces et de variétés.

2) Nécessité de mettre au point des procédés satisfaisants d'identification pour les espèces et variétés ne pouvant être inscrites à ces catalogues.

3) Harmonisation souhaitable de la terminologie en matière de production et commerce des semences.

4) Reconnaissance et protection des droits des obtenteurs de variétés.

5) Recherche de l'obtention de la parité de prix de la semence avec celui de la production.

* * *

Six visites techniques complétaient heureusement cet ensemble d'exposés suivis de discussions :

1) **VISITE DE LA STATION D'AMÉLIORATION DES PLANTES DE L'INRA** à Versailles.

2) **VISITE DE LA STATION D'ESSAIS DE SEMENCES** à Paris.

3) **VISITE DES ÉTABLISSEMENTS VILMORIN-ANDRIEUX** à Massy-Palaiseau (Centre de conditionnement) et Verrières (Ferme de sélection).

CENTRE DE MASSY-PALAISEAU

Réception des lots de semences.

Les semences produites sur les 200 hectares des fermes de Verrières et de Massy sont multipliées dans les différentes régions françaises par des agriculteurs sous contrat. Les lots de semences provenant de ces agriculteurs sont reçus à Massy. La

réception est faite en sacs et les divers traitements que subissent les semences : transport, pesée, séchage, nettoyage, désinsectisation, sont toujours effectués en sacs, par variété et par lot.

A la réception un premier examen est fait avec un prélèvement d'échantillon envoyé au laboratoire.

Laboratoire de contrôle.

L'échantillon provenant du prélèvement à la réception est passé dans un mélangeur-diviseur pour obtenir des échantillons plus réduits et homogènes qui vont être soumis aux divers examens : mesure de pourcentage d'humidité, essais de germination divers en laboratoire et en serre, contrôle d'identité, pureté.

Traitement des semences.

Les lots de semences arrivant par camions ou par wagons sont déchargés dans un hall spécial de réception. Ils sont, après examen, transportés mécaniquement sur pelles suspendues se déplaçant sur rail ou élevés par ascenceurs aux étages supérieurs. Au sommet de l'édifice, des chambres à gaz permettent de traiter les sacs de semences au bromure de méthyle à 16°C pour assurer leur désinsectisation, si celà est nécessaire.

Les diverses opérations de nettoyage des graines sont effectuées dans des séparateurs, des cribleurs avec ventilateurs, des trieurs à alvéoles, des tables séparatrices et appareils magnétiques, qui éliminent les impuretés (pierres, poussières, graines étrangères, brisures). Ces traitements s'effectuent par variété, un même appareil étant réservé à une seule variété, ou même par lot. Un appareil électronique avec cellule photo-électrique permet le triage de certaines graines d'après leur couleur.

Ensachage et stockage.

Après nettoyage, les essais de germination étant terminés, les semences sont pesées et mises en sacs automatiquement. Ces sacs sont étiquetés, chaque lot de graines ayant une fiche d'identité donnant tous les renseignements sur la variété et les origines du lot.

La mise en petits sachets pour la vente au détail s'effectue dans des batteries de machines automatiques ayant un rendement de quatre cents paquets à l'heure.

4) VISITE DES ÉTABLISSEMENTS CLAUSE à Brétigny-sur-Orge.

L'activité des établissements CLAUSE porte sur l'amélioration et la création de variétés de fleurs, de plantes potagères et de plantes fourragères.

Ces travaux sont réalisés sur un domaine de 250 ha comportant à Bretigny-sur-Orge : le siège social des établissements, les bureaux de l'administration, les laboratoires, les magasins et les serres.

La multiplication des semences créées est réalisée non seulement en France mais également en Afrique du Nord (Tunisie, Maroc), en Hollande, en Italie et au Portugal.

Les techniques d'amélioration utilisées sont diverses : sélection généalogique pour les plantes autogames, sélection massale pour les plantes allogames, hybridation, induction de mutants par rayons ou voie chimique.

Le conditionnement des semences fait également l'objet de recherche et notamment pour celles destinées aux pays tropicaux humides.

La visite du 14 juin a essentiellement porté sur les laboratoires d'essais de germination, les champs d'essais et les serres.

Laboratoire d'essais de germination.

Les essais de germination ne peuvent être réalisés dans les conditions naturelles de culture qui donnent des résultats infidèles ; ils sont donc réalisés selon l'espèce des graines considérées :

a) En armoire conditionnée qui réalise, par ruissellement d'eau le long des parois, des températures constantes ou des combinaisons de température automatiquement alternées.

b) Sur plaques de silicogel parfaitement lavées se substituant à la méthode de Jacobsen pour de nombreuses graines de fleurs.

c) Sur sable de rivière humidifié par mèches de buvard trempant dans l'eau dans une salle thermohygrostatique pour les grosses graines (haricots, fèves, pois).

d) Par le procédé américain des serviettes humides enroulées, maintenues en atmosphère conditionnée, qui donne dans le cas des haricots des informations plus précises sur l'état sanitaire (*Colletotrichum lindemuthianum*) que la méthode précédente.

Les observations faites au cours des essais de germination portent principalement sur la vitesse de germination, la vigueur des germes et l'état sanitaire des plantules. Les résultats sont vérifiés par des essais de confirmation en pleine terre.

Champ d'essais.

Visite des parcelles de sélection, de culture d'hybrides et d'essais variétaux.

Serres.

Les serres permettent de hâter les travaux de sélection en obtenant de nombreuses générations par an (quatre pour les haricots). Elles permettent en outre de travailler en isolement lorsqu'on recherche des variétés résistantes à diverses maladies.

Certaines salles ont leur aération munie de grillages en rilsan interdisant l'entrée de pucerons : elles sont réservées aux travaux sur les virus (notamment mosaïque de la laitue transmissible par la graine qui nécessite la création de porte-graines sains et la multiplication des semences en serre insectproof).

5) VISITE DES SILOS DE LA COOPÉRATIVE DE LA GRANDE PAROISSE (Seine-et-Marne).

Il s'agit d'un ensemble extrêmement important, dont les installations et le fonctionnement ont un égal intérêt. Nous nous bornerons cependant à décrire certains aspects, qui nous ont particulièrement frappés (réception par eau, nouvelles cellules de stockage), après avoir résumé la situation générale des silos.

Ces silos-entrepôts appartiennent à l'**Union Nationale des Coopératives Agricoles de Céréales**, de même que trois autres silos de 100.000 q de capacité unitaire (Loiret, Seine-et-Oise et Sarthe). Sur une surface totale de terrain de 12 ha, et avec une surface couverte de 1,8 ha, la Grande Paroisse a une capacité de stockage présente de 80.000 tonnes. La

réalisation complète du plan d'installation portera cette capacité à 100.000 tonnes (en fin 1961). De plus, une station de triage de semences fourragères est en cours d'installation et l'ensemble comprend, bien entendu, un séchoir (à cascade, opstal Brabant, capacité 10 tonnes/heure, continu), et un laboratoire pour le contrôle de la conservation des céréales, qui fait toutes les analyses et essais demandés par les Coopératives.

La Grande Paroisse a été aménagée par tranches successives à partir de 1955, à l'intérieur d'une ancienne usine de chaux et ciments rachetée.

L'accès aux voies de communication comporte :

d'une part :

un port privé sur la Seine, de 2,3 ha, avec quais couverts (pour quarante péniches),

un embranchement particulier sur la voie ferrée, à deux voies, avec pont bascule,

d'autre part les silos sont situés en bordure de la route de Montereau à Fontainebleau.

Les cellules, sauf les nouvelles, construites sur les aires de stockage en vrac, sont entièrement construites en béton armé.

Elles constituent des séries de forme diverse, selon qu'elles existaient déjà, ou qu'elles ont été construites depuis l'installation de l'UNCAC.

Toutes se vident par gravité, et sont alimentées, soit par un transporteur mécanique Redler (à chaînes à barrettes) avec bras rotatif pour le remplissage jusqu'en haut des cellules. Il en est de même pour les groupes de cellules extérieures au bâtiment principal quoique le système soit ici plus complexe (transporteurs de liaison nécessaires).

Le débit horaire de tous les éléments de l'installation : manutention, nettoyage, pesage, réception, expédition, est de 100 tonnes/heure. Un système de manutention pneumatique est prévu en cas de panne du système mécanique.

Un système d'aération alternante (Prost-Mahot) existe actuellement sur dix cellules, d'une contenance totale de 5.000 tonnes.

D'autre part le « Hall H » en cours d'aménagement, sur lequel nous reviendrons, est également doté de ce système de ventilation (8.000 tonnes).

La totalité de l'installation est télécommandée, depuis un tableau (où les circuits sont matérialisés par des voyants lumineux), placé dans la « tour de travail » qui domine la réception par voie d'eau. Les circuits sont établis à l'avance et la mise en route se fait automatiquement en commençant par la machine la plus en aval, avec arrêt automatique du tout en cas de panne d'un élément.

Le personnel comprend au total quinze personnes.

Appareil pour le déchargement des péniches.

Il s'agit d'un élévateur SKT Buhler. Monté sur un pont roulant qui vient en surplomb des péniches, le SKT comprend une tête aspirante suivie d'un élément tubulaire vertical, soutenu à son extrémité supérieure par un palan, et articulé en ce point avec un élément tubulaire descendant, qui s'articule lui-même, sur le quai avec un tablier transporteur horizontal.

Le grain est aspiré et circule sous la poussée d'une série d'éléments annulaires montés sur chaînes, qui parcourent à grande vitesse (2,7 m/s) le tube vertical ascendant.

Tous les mouvements du SKT, dont nous avons pu apprécier la précision, sont, soit télécommandés depuis la tour de travail, soit commandés du quai, toujours électriquement, à l'aide d'une boîte groupant les contacts, qui est suspendue au bâti du pont roulant.

Le fonctionnement de l'appareil, au rythme de 100 tonnes/heures, exige une force motrice de 17 CV.

Nouvelles cellules de stockage.

Elles sont aménagées dans un hangar à paroi de béton, destiné au stockage en vrac. L'aménagement comporte l'érection de parois, à une distance de 50 cm des murs, délimitant un certain nombre de cellules.

Celle qui a été visitée en particulier doit offrir une capacité de stockage en vrac de 2.600 t, sur une hauteur de 6 m. Ses parois propres sont constituées par des plateaux de bois de 10 cm d'épaisseur environ et de 2 m de long, horizontaux, dont les extrémités sont retenues dans les glissières présentées par des poutres métalliques à section en H, verticales. Les plateaux sont rainurés pour assurer l'étanchéité aux grains de la paroi formée.

L'ensemble des parois est consolidé par des JPN de renforcement extérieurs et par des tirants en fer rond, qui réunissent les parois opposées du silo au niveau de leur bord supérieur.

Le remplissage s'effectuera par un transporteur Redler orienté selon la plus grande longueur du silo et la reprise, par deux transporteurs à bande situés dans des galeries souterraines parallèles, alimentés par gravité.

De plus, des gaines métalliques pour la ventilation sont disposées sur le sol. Le système comporte deux ventilateurs, chacun entraîné par un moteur de 30 CV.

6) VISITES DE L'INSTITUT TECHNIQUE DES CÉRÉALES ET DES FOURRAGES (ITCF) de Gif et du DOMAINE EXPÉRIMENTAL de la Minière.

A Gif-sur-Yvette, l'ITCF analyse la pureté variétale des blés de semences provenant des producteurs grainiers ou des sélectionneurs.

Après l'analyse au laboratoire, on procède aux examens en cours de végétation. Actuellement, il y a en observation environ trois mille neuf cents lots ; chacun comporte trois lignes de 30 m ou de 15 m de long suivant qu'il s'agit de sélection ou de reproduction.

Les notations sont effectuées au fur et à mesure de l'évolution des plantes, plusieurs contrôles approfondis ont lieu pendant les périodes de glaucescence et de maturité. Dans l'ensemble, 90 % des échantillons présentés sont conformes aux normes définies.

Le domaine expérimental de la Minière qui dépend de l'INRA a pour but de fournir des indications précises sur les conditions de rentabilité de certaines cultures (céréales, oléagineux, betteraves, maïs, pommes de terre) et sur les aptitudes des nouvelles variétés.

Sur les 56 ha affectés, un tiers est consacré aux essais, les deux autres tiers restants sont exploités en culture d'homogénéisation afin d'éliminer les traces des essais antérieurs. En 1961, le service gère cent un essais pour la Station Centrale d'Amélioration des Plantes et 6 ha de parcelles pour le contrôle des lots commerciaux de plantes fourragères, oléagineuses ou textiles.

La ferme expérimentale de la Minière multiplie aussi les semences de dactyle, de ray-grass et de fétuque sur 21 ha. Un séchoir, un générateur d'air chaud, un « Energic Super » assurant le triage, permettent le conditionnement des graines.