

M. BONO

MULTIPLICATION DES SEMENCES VIVRIERES TROPICALES



TECHNIQUES VIVANTES



PRESSES UNIVERSITAIRES DE FRANCE

*A mes collègues africains qui ont la
lourde charge de nourrir leurs frères.*

M.B.

*«Un intellectuel n'est pas seulement celui
à qui les livres sont nécessaires, mais
tout homme dont une idée, si élémentaire
soit-elle, engage et ordonne la vie.»*

A. MALRAUX



L'Agence de Coopération Culturelle et Technique, organisation intergouvernementale, créée par le Traité de Niamey en mars 1970, rassemble des pays, liés par l'usage commun de la langue française, à des fins de coopération dans les domaines de l'éducation, de la culture, des sciences et de la technologie, et, plus généralement, dans tout ce qui concourt au développement de ses Etats membres et au rapprochement des peuples.

PAYS MEMBRES

Belgique, Bénin, Burundi, Canada, Comores, Dominique, République Centrafricaine, Côte d'Ivoire, Djibouti, France, Gabon, Haïti, Haute-Volta, Liban, Luxembourg, Mali, Ile Maurice, Monaco, Niger, Rwanda, Sénégal, Seychelles, Tchad, Togo, Tunisie, Vanuatu, Viêt-Nam, Zaïre.

ÉTATS ASSOCIÉS

Cameroun, Guinée-Bissau, Laos, Mauritanie.

GOUVERNEMENTS PARTICIPANTS

Nouveau-Brunswick, Québec.

Les principaux objectifs des activités de coopération scientifique et technique de l'Agence sont :

- la coopération intergouvernementale en matière de politique scientifique et technologique ;
- la coopération multilatérale dans la recherche-développement ;
- le développement des réseaux nationaux et internationaux d'information scientifique et technologique ;
- l'amélioration des applications de la science et de la technologie au développement.

Secrétariat : 19, avenue de Messine - 75008 Paris - France

Tél. : 227 90 58 - Téléx AGECCOOP 640 495 F

TECHNIQUES VIVANTES

Collection publiée par l'Agence de Coopération Culturelle et Technique
avec la collaboration du Conseil International de la Langue Française

MULTIPLICATION DES SEMENCES VIVRIERES TROPICALES

M. BONO



PRESSES UNIVERSITAIRES DE FRANCE

REMERCIEMENTS

Le Conseil international de la langue
française exprime ses remerciements
à la FONDATION DE FRANCE
pour l'aide qu'elle a bien voulu
apporter à l'édition du présent ouvrage.

Les opinions exprimées ainsi que les orthographes des noms propres et les limites territoriales figurant dans le présent document n'engagent que les auteurs et nullement la position officielle et la responsabilité de l'Agence de coopération culturelle et technique.

© AGENCE DE COOPÉRATION CULTURELLE ET TECHNIQUE
19 avenue de Messine - 75008 Paris
CONSEIL INTERNATIONAL DE LA LANGUE FRANÇAISE - 1981
103 rue de Lille - 75007 Paris
I S B N : 2-85319-089-7

Maquette de couverture : Y. de RENTY

AVANT-PROPOS

L'Agence de coopération culturelle et technique se préoccupe de donner aux pays d'expression française une documentation sur l'état des travaux scientifiques et techniques effectués dans d'autres langues que la nôtre. Mais elle est également consciente de ce que la littérature scientifique et technique de langue française est, dans certains domaines, incomplète ou inadaptée aux besoins de ses pays membres.

Aussi, elle a décidé, avec le concours du Conseil international de la langue française, de publier une collection de synthèses scientifiques et techniques dont l'objet est de répandre les connaissances nécessaires au développement, en faisant le point des acquisitions les plus récentes de la science et de la technique.

Dans la série Agronomie tropicale, cet ouvrage, conçu pour une utilisation pratique, est consacré à la multiplication, en milieu tropical, des espèces vivrières qui y sont les plus largement cultivées : mil Pennisetum, sorgho, maïs, riz, haricot niébé. Il a voulu s'adresser, notamment, aux cadres et agents responsables à différents niveaux, de la préparation et de la mise en oeuvre d'une production de semences d'importance nationale ou plus modeste éventuellement.

La première partie, consacrée à des généralités, suggère une politique et une organisation dans le cadre d'une opération nationale et présente une synthèse des données techniques de base, dont la connaissance doit permettre d'assurer ou de faciliter la bonne conduite des multiplications de semences.

La deuxième partie, beaucoup plus importante, traite de la mise en oeuvre d'une production de semences en examinant ou en présentant successivement :

— les postes, fonctions et tâches des cadres ou agents oeuvrant aux différents niveaux de responsabilité pour chacun des deux volets d'une opération semencière, production et contrôle, ainsi que, par voie de conséquence, les différents types de formation à leur dispenser ;

— la programmation des multiplications et ses modalités, compte tenu des divers éléments ou facteurs à prendre en considération ;

— toutes les étapes ou phases de la production, depuis l'implantation des cultures jusqu'au conditionnement et à la conservation des semences dans des locaux appropriés ;

— les opérations et techniques relevant du contrôle officiel, exercé à tous les stades de la production, qui seul est habilité à certifier officiellement les caractéristiques ou la qualité des semences produites ;

— enfin, l'étude des coûts de production et l'évaluation des prix de revient aux différents niveaux de multiplication (ferme semencière, paysans multiplicateurs) qui permettent, ensuite, d'établir les prix et les modalités de cession à appliquer aux cultivateurs utilisant les semences sélectionnées pour la production à la consommation.

REMERCIEMENTS

La parution du présent manuel a été grandement facilitée par le soutien, la coopération ou les conseils de ceux que nous tenons à remercier très vivement ci-après.

Tout d'abord, le Conseil international de la langue française, qui a très aimablement accepté la charge de la publication, ainsi que son secrétaire général, M. H. JOLY, qui, malgré ses nombreuses préoccupations et tâches, a bien voulu consacrer une précieuse partie de son temps à la lecture du texte complet et à sa critique quant à la forme.

Egalement, l'Agence de coopération culturelle et technique, coéditeur de l'ouvrage, qui en assurera la diffusion dans tous ses pays membres.

Ensuite, pour nous avoir autorisés à utiliser ou à exploiter certaines informations détenues par leurs départements ou services respectifs :

- le ministère du Développement rural de la République du Sénégal,
- le ministère de l'Agriculture de la République de Côte d'Ivoire,
- le ministère du Développement rural de la République de Haute-Volta,
- la direction de la Division des Publications de l'OAA (FAO), Rome, Italie,
- la direction de la National Seeds Corporation Ltd, New Delhi, India.

De plus, et dans l'ordre où ils ont examiné les différentes parties de notre travail, MM. :

- S. RAUTOU, maître de recherches de l'INRA, conseiller scientifique de l'IRAT, particulièrement compétent en matière de production de semences ;

- M. AMIET, sous-directeur de la formation continue et du développement au ministère de l'Agriculture à Paris ;

- F. TROUDE, ingénieur du CEEMAT très versé dans les domaines du traitement des récoltes et du conditionnement des semences ;

- J. DEUSE, chef du service de Phytopharmacie de l'IRAT, spécialiste des problèmes de la protection des produits vivriers agricoles ;

- A. ANGLADETTE, inspecteur général de l'ORSTOM, conseiller de l'IRAT en matière de documentation et de publication, qui a bien voulu analyser le texte complet et plus particulièrement la partie consacrée à la production ;

- R. VANDEVENNE, ingénieur de l'IRAT, responsable du contrôle des semences sélectionnées de riz produites en République de Côte d'Ivoire par la Société de développement régional des savanes ;

et enfin :

- Mme D. MUNCH, qui a eu la délicate et lourde charge de préparer le texte pour l'édition.

M. BONO

Bobo-Dioulasso, le 20 septembre 1980.

SOMMAIRE

Avant-Propos	V
Remerciements	VII
Préface	XIII
Introduction	XIX
Première partie – GÉNÉRALITÉS	1
Chapitre I – <i>Justification de la multiplication des semences - Situation actuelle ou récente</i>	3
Pourquoi multiplier des semences	3
Situation actuelle	4
Chapitre II – <i>Politique semencière : cadre d'intervention, orien- tation, objectifs, structures, infrastructures</i>	7
Cadre d'intervention	7
Orientation, limites de l'intervention	9
Objectifs	12
Structures, organes et fonctions de production, de régle- mentation, de contrôle, de commercialisation	15
Infrastructures nécessaires	28
Chapitre III – <i>Considérations et données techniques élémentaires pour l'implantation et la conduite des cultures de multiplication</i>	39
Origine de la semence sélectionnée utilisée pour la production à la consommation	39
Catégories de semences commercialisées «certifiées»	48
Mise en place et conduite des cultures de multiplication	64
Opérations post-récolte	98

Deuxième partie — MISE EN OEUVRE D'UNE OPÉRATION SEMENCIÈRE	101
Chapitre IV — <i>Formation complémentaire spécialisée</i>	103
Introduction	103
Volets et secteurs d'intervention d'une opération semencière. Postes, fonctions, tâches à assumer	106
Chapitre V — <i>Programmation de la production de semences</i>	133
Généralités. Obstacles	133
Éléments de base de la programmation	135
Déroulement de la programmation	137
— multiplication en milieu rural	137
— programmation des superficies au niveau des fermes semencières	153
Chapitre VI — <i>Mise en œuvre de la production</i>	163
Généralités	163
Documents de travail (contrat, fiches techniques, fiches de suivi)	164
Mise en place des moyens de production	205
Installation et déroulement de la campagne	214
Collecte des productions	228
Traitement des récoltes et conditionnement des semences	236
Conservation et stockage des semences	263
Chapitre VII — <i>Contrôle officiel et certification de la production</i>	291
Généralités	291
Catalogue national des variétés sélectionnées	292
Réglementation de la production	293
Modalités et techniques de contrôle au champ	315
Contrôles à la collecte des productions semencières	359
Contrôles et analyses de laboratoire	369
Moyens, équipements nécessaires pour le contrôle	380
Agents de terrain du Service officiel de contrôle. Leur rôle. Leur comportement	386

Chapitre VIII – <i>Coûts de production et prix de cession</i>	395
Généralités	395
Production en ferme semencière	396
Multiplication des semences en milieu paysan	402
Prix de cession à la vulgarisation. Subvention	408
Bibliographie	417

PRÉFACE

Dans tous les pays du monde et sous tous les climats, le volume et la qualité de la récolte sont déterminés non seulement par la fertilité du sol et l'entretien ou l'amélioration de cette fertilité au moyen d'aménagements, de façons culturales et de traitements appropriés, mais aussi par le choix judicieux de variétés bien adaptées et l'emploi de semences ou de plants de bonne germination et de bon état sanitaire.

L'importance du choix des variétés est capital. Une bonne variété doit d'abord avoir non seulement un rythme de végétation compatible avec les variations normales des facteurs climatiques au cours de l'année, mais aussi, autant que possible, une certaine résistance ou au moins quelque tolérance à l'égard de variations anormales de température ou d'humidité susceptibles de se produire accidentellement certaines années.

Sauf modifications récentes des systèmes de culture, la plupart des variétés dites «de pays» ou populations locales remplissent ces conditions. Mais l'introduction ou la généralisation, pour des causes diverses, de maladies ou de parasites nouveaux ou jusqu'ici quasi inoffensifs peut mettre en évidence la fragilité de ces vieilles variétés et entraîner de véritables catastrophes. Les traitements contre les ennemis des cultures sont, lorsqu'ils sont possibles, fort coûteux en argent et en hommes bien formés. Souvent, ils n'existent pas ou sont inapplicables. On doit donc s'orienter vers la recherche de variétés résistantes ou moins sensibles.

Enfin, l'accroissement démographique, l'urbanisation, l'évolution de l'économie et des modes de vie, et corrélativement celle des systèmes de culture, obligent les agriculteurs à

rechercher, chez les variétés qu'ils cultivent, une plus grande capacité de rendement et une meilleure adaptation qualitative de leurs produits aux besoins et aux goûts des consommateurs.

Pour l'ensemble de ces raisons, la création de variétés améliorées est, depuis longtemps, une des préoccupations principales des Instituts de recherches et des Services de l'agriculture d'à peu près tous les pays du monde. C'est aussi un domaine où la coopération internationale est la plus active et cela constitue un des sujets privilégiés de préoccupations et d'activités d'organisations internationales comme l'OAA (FAO). On a même assisté, au cours des dernières années, à la création, sous l'égide de l'OAA (FAO) et de la Banque Mondiale, d'Instituts internationaux de recherches ayant comme objectif principal une contribution à l'amélioration des variétés dans les pays en voie de développement.

Des résultats remarquables ont été obtenus, au cours des cinquante dernières années, dans les pays industriels. En France, par exemple, le rendement moyen à l'hectare des cultures de blé a pratiquement triplé en quarante ans, la production du maïs a été multipliée par 20 tandis que les surfaces n'étaient multipliées que par 6 ou 7 : c'est l'emploi de variétés nouvelles qui a rendu possible cette intensification et, dans le cas du maïs, cette extension des zones de culture.

Dans les pays tropicaux et subtropicaux, l'amélioration des cultures d'exportation a connu des succès analogues. L'effort en faveur des cultures vivrières a été généralement plus récent mais non moins efficace. Cependant, la généralisation de l'emploi de variétés améliorées est loin de connaître le rythme de développement qui serait nécessaire. L'objet de l'ouvrage de M. Bono est précisément de contribuer à l'amélioration de ce rythme en définissant les bases techniques, économiques, humaines et réglementaires d'une politique des semences.

*

* *

Il ne suffit pas, en effet, de disposer de variétés améliorées capables de satisfaire les besoins de l'agriculture locale. Encore faut-il que les agriculteurs du pays puissent disposer, à des conditions raisonnables, des moyens de multiplication de ces variétés, c'est-à-dire de semences et plants de bonne qualité et en quantités suffisantes.

Traditionnellement, l'agriculteur prélevait sur sa récolte les graines, les tubercules, les boutures qui lui étaient nécessaires pour assurer la production de l'année suivante. Dans certains cas, des zones réputées privilégiées pour la qualité de leurs semences ou de leurs plants s'étaient spécialisées et approvisionnaient régulièrement les zones voisines. Mais des sécheresses exceptionnelles ou la prolifération imprévue de parasites ou de ravageurs pouvaient entraîner des pénuries aux conséquences dramatiques. En outre, les «populations» utilisées voyaient, sous l'effet des variations climatiques, leur composition génétique varier d'une année à l'autre et ne se maintenaient pas à l'identique.

Or, la valeur des variétés modernes est liée à une constitution génétique bien définie, qui garantit leur adaptation au milieu et leur productivité. Il faut donc que les conditions de production de leurs semences et de leurs plants assurent le maintien de leur identité variétale.

Pour les plantes autogames, chez lesquelles l'autofécondation est la règle, ou pour les plantes à multiplication végétative, chez lesquelles la sexualité n'intervient pas, quelques précautions élémentaires peuvent suffire, au moins pour éviter les mélanges accidentels. Pour les plantes allogames, chez lesquelles c'est la fécondation croisée qui est la règle, l'identité variétale est définie par une moyenne autour de laquelle fluctuent, dans des limites assez étroites, les divers caractères, et il faut éviter les possibilités d'intervention de pollen étranger, donc le voisinage d'autres variétés.

Il ne suffit pas que les semences ou les plantes livrées à l'agriculteur assurent à celui-ci le maintien de l'identité et de la pureté génétique de la variété qu'il a choisie. Il faut encore qu'elles possèdent un bon pouvoir germinatif. Il faut enfin qu'elles ne soient pas susceptibles de véhiculer des maladies qui pourraient se développer pendant la végétation et amoindrir, déprécier et parfois annihiler la récolte. Cette question de l'état sanitaire des semences ou des plants est particulièrement importante dans le cas des plantes à multiplication végétative et des maladies à virus dont elles sont très souvent porteuses ; dans ce cas on a souvent à mettre en place des systèmes de production assez compliqués.

Enfin, chez les plantes allogames et même chez des plantes autogames, on assiste de plus en plus à l'apparition de nouveaux types de variétés, dont un des exemples les plus répandus est celui des variétés hybrides et dont le maintien et la multiplication exigent une planification rigoureuse.

*

* *

*Ces quelques brèves considérations permettent de comprendre pourquoi l'exploitation optimale du bénéfice qu'une agriculture et une économie peuvent tirer des progrès de la sélection ne peut être obtenu sans la mise en place d'une **organisation** de la production des semences et des plants et de leur mise à la disposition des agriculteurs (que ce soit ou non avec intervention de circuits commerciaux).*

*Cette organisation, selon les pays, pourra impliquer ou non une intervention directe de l'Etat, mais elle comportera nécessairement, de la part de celui-ci, la définition d'une **politique des semences**, assortie des mesures réglementaires nécessaires. Elle comporte, de toutes façons, la formation de techniciens et la création d'organismes spécialisés, mais devra aussi éveiller l'intérêt des agriculteurs traditionnels.*

Certes, les exemples étrangers d'une telle politique ne manquent pas, mais ils ne peuvent généralement être transposés tels quels. Ce qui est important, c'est d'adapter aux conditions de chaque pays la mise en oeuvre de principes qui ont fait leurs preuves.

C'est dans cet esprit que M. Bono, Directeur de recherches à l'ORSTOM et Ingénieur en chef à l'IRAT, a rédigé cet ouvrage. Sa longue expérience africaine, en particulier dans les domaines de l'amélioration des plantes vivrières et des semences, l'a amené à beaucoup réfléchir sur les conditions d'efficacité d'une politique cohérente. La documentation qu'il a rassemblée est destinée à aider ceux qui participeront, à des titres et à des niveaux divers, à cette oeuvre combien nécessaire.

Je souhaite que ce livre ait tout le succès qu'il mérite, tant auprès de ceux auxquels il est tout spécialement destiné, que de ceux qui, à des titres divers, s'intéressent au développement de l'agriculture dans les pays tropicaux.

J. BUSTARRET

Directeur général honoraire de l'INRA
Membre de l'Académie d'agriculture
de France

INTRODUCTION

Le présent document technique, conçu et rédigé dans une optique essentiellement pratique, n'a pas la prétention de faire état de tout ce qu'il faut connaître des aspects qu'il traitera. Il ne le pourrait pas pour la raison évidente que la multiplication de semences d'espèces vivrières annuelles, lorsqu'elle existe en Afrique tropicale, est, sauf quelques exceptions, une expérience bien trop récente, en particulier dans les pays en voie de développement.

En fait, les raisons qui ont motivé la présentation de ce travail, se référant uniquement aux premières expériences conduites en zone francophone, procèdent, surtout, des objectifs suivants :

1. constituer une mise en garde contre une conception en général trop simpliste ou même erronée :
 - de ce qu'est une véritable multiplication de semences,
 - de ce qu'elle implique sur le plan technique, à tous les niveaux ou à toutes les phases de la production et du contrôle de cette dernière,
 - enfin, de la formation qu'elle exige pour être menée à bien ;
2. aider à la préparation et à la mise en oeuvre d'opérations semencières, pour lesquelles les projets sont de plus en plus nombreux ;
3. pouvoir être exploité pour la formation des hommes ;
4. enfin, servir d'outil de travail pour certains cadres et agents qui oeuvreront dans ce domaine.

L'expérience le prouve, la multiplication des semences, en effet, d'une part est très mal connue, d'autre part n'est pas appréciée à sa juste valeur. Elle ne jouit pas, en milieu tropical, de la considération qu'elle mérite effectivement, au même titre que les autres activités ou disciplines agricoles.

Elle est très mal connue, même de beaucoup d'agronomes, qu'ils appartiennent à l'assistance technique, au pays même ou encore, ce qui est plus grave, qu'ils agissent pour le compte des organismes chargés de financer les projets et de contrôler leur bon déroulement. Cette situation, qui peut être lourde de conséquences, risque d'entraîner, par exemple :

- une préparation défectueuse de projets présentant de graves lacunes,
- une réalisation avec du personnel insuffisamment formé ou qualifié,
- une très mauvaise appréciation des coûts de production et, par voie de conséquence, du prix de revient de la semence sélectionnée.

A l'heure actuelle, en dehors de l'OAA (FAO) qui possède des services spécialisés dans le domaine de la multiplication des semences (production, contrôle, certification), seuls les organismes ou services de recherche agronomique sont, en zones tropicales, bien familiarisés avec ce genre d'activités ; en effet, jusqu'à maintenant, ils ont été, en général, les seuls à le pratiquer. C'est d'ailleurs grâce à la recherche, dont le rôle n'est pas de multiplier les semences mais qui a été forcée de le faire en l'absence d'organismes spécialisés, que les premières productions semencières ont pu être mises en oeuvre dans la plupart des pays en voie de développement.

La multiplication des semences n'est pas appréciée à sa juste valeur et semble boudée ou délaissée par bon nombre d'agronomes de formation supérieure. Pourquoi ?

Vraisemblablement, parce que :

- d'une manière générale, mal connue en zone tropicale, elle fait figure d'activité secondaire ou accessoire,
- pendant longtemps elle a été pratiquée, en Afrique tropicale, sèche, par exemple :
 - sur de petites superficies,
 - sur des plantes très faciles ou faciles à multiplier telles que, l'arachide, le cotonnier, le riz (en l'absence de riz sauvage toutefois),

- par du personnel le plus souvent de formation modeste, non spécialisé,
- de façon relativement grossière en ce qui concernait le traitement des récoltes et le conditionnement de la semence.

De cette situation, quelques succès faciles aidant, il en est résulté l'impression et même, malheureusement, la conviction que la multiplication des semences était chose aisée, à la portée de tous.

C'est là, évidemment, une très grave erreur dont ne tardent pas à s'apercevoir ceux qui ont professé ce genre d'opinion.

A ce propos, d'ailleurs, nous citons l'appréciation d'un agronome africain, de terrain, dont la compétence est internationalement reconnue :

«Il est très mauvais, pour un pays qui se lance dans la production des semences, de commencer par celle de l'arachide ou celle du riz.»

En fait, la multiplication des semences avec ses deux volets : production et contrôle officiel à tous les stades de cette dernière, est une spécialité techniquement aussi délicate ou difficile qu'une autre.

En effet, elle est l'application concrète des résultats de plusieurs spécialités ou disciplines, certaines très rigoureuses, qui concourent à la technologie des semences, et qui sont, notamment :

- l'amélioration variétale sous l'aspect de l'évaluation des sélections dans l'espace et le temps ;
- la vulgarisation des variétés améliorées ;
- l'implantation et la conduite des cultures semencières ; la récolte, la collecte des productions ;
- le séchage, le nettoyage, le triage des récoltes, le conditionnement des semences ;

- la conservation de ces dernières ;
- la réglementation et le contrôle des productions à tous les stades : cultures, récoltes, conditionnement, conservation ;
- la commercialisation ;
- la législation pour la protection des utilisateurs et celle des producteurs.

*

* *

L'auteur espère, par ce préambule, avoir déjà un peu contribué à la réhabilitation de la multiplication des semences, en milieu tropical ; il pense pouvoir aborder, maintenant, le vif du sujet en soulignant, à nouveau, qu'il sera essentiellement traité des **problèmes et aspects pratiques** qui touchent à la mise en œuvre d'une opération semencière, inventoriés ou étudiés sur le terrain.

Dans un but didactique, il a cru bon, d'une part, de présenter des résumés après certains chapitres et, d'autre part, d'insister sur certains aspects en n'hésitant pas à se répéter.

*

* *

Pour tout ce qui concerne les connaissances de base, à acquérir en matière de multiplication de semences, il conseille vivement la lecture de l'ouvrage **Technologie des semences des céréales** publié en 1979 (1) (*) par l'OAA (FAO) et dont la version anglaise **Cereal seed technology** est déjà parue en 1975.

(*) Les chiffres entre parenthèses renvoient à la bibliographie fournie en fin d'ouvrage.

PREMIÈRE PARTIE

GÉNÉRALITÉS

Chapitre I

JUSTIFICATION DE LA MULTIPLICATION DES SEMENCES SITUATION ACTUELLE OU RÉCENTE

I. POURQUOI MULTIPLIER DES SEMENCES ?

Parce que la multiplication des semences sélectionnées est le seul moyen de faire passer au niveau de la vulgarisation, c'est-à-dire à la portée des paysans, les résultats très positifs déjà obtenus par la recherche agronomique vivrière. C'est de sa mise en œuvre que résultera un accroissement sensible du potentiel vivrier, provoqué par :

— l'augmentation de production, assurée par les performances supérieures des variétés sélectionnées par rapport à celles des variétés traditionnelles ;

— la création d'un capital semencier de qualité, bien conservé, dont la disposition, en temps voulu et en quantité suffisante, pourra :

- soit pallier directement, en partie au moins, les pénuries de semences ;
- soit permettre de relancer la production de ces dernières après une campagne difficile.

En outre, pour les espèces vivrières, l'organisation rationnelle d'une multiplication des semences rigoureusement contrôlée se révèle impérieuse pour d'autres raisons :

- permettre une bien meilleure maîtrise des productions

semencières, nulle ou presque, actuellement, contrairement à ce qui se passe pour les cultures industrielles ; cette maîtrise sera, d'ailleurs, toujours difficile à assurer car les productions vivrières font l'objet de fortes spéculations en périodes alimentaires difficiles ;

- éviter la perte ou le gaspillage, traditionnel, des semences de «base» produites par la recherche ;

- assurer l'obtention de semences de qualité par le suivi rigoureux de l'application indispensable de techniques particulières (*) à certaines espèces ;

- favoriser et développer les échanges inter-états pour le matériel végétal sélectionné et, aussi, pour les productions destinées à la consommation ;

- préserver, en les perpétuant, les obtentions de la recherche.

II. SITUATION ACTUELLE (2)

Les actions en cours ont, en général, une portée limitée eu égard aux besoins à couvrir. Elles sont, sauf exception, entreprises avec des moyens insuffisants. Elles sont, aussi, pour la plupart, conduites dans des conditions techniques et de rigueur qui laissent toujours à désirer ; les productions qui en résultent sont de qualité très variable et, souvent, franchement mauvaise. Lorsqu'elles sont satisfaisantes, elles sont conditionnées de façon sommaire ; leur conservation est aléatoire et elles sont rarement certifiées.

Quelles sont les causes d'une telle situation ?

1. Une information insuffisante au sommet

Les responsables aux niveaux les plus élevés, en général :

- ne sont pas pleinement informés de l'importance des problèmes et des difficultés que pose, sur le plan de l'organisation et sur celui de la réalisation, une véritable production de semences, ni de celle des besoins réels en équipement et en personnel qu'implique la mise en œuvre d'une telle opération ;

(*) Qui ne sont pas du «perfectionnisme» comme le supposent certains agronomes profanes en la matière.

— ne sont pas toujours convaincus de certains principes ou vérités, par exemple :

- l'incompatibilité de telles entreprises avec une mise en oeuvre dans un cadre administratif ;
- le coût élevé de la semence sélectionnée, qui, pour les céréales de grande consommation, peut valoir trois à dix fois plus que la semence ordinaire.

2. Une méconnaissance, de la part de beaucoup d'agronomes, du problème technique et de ses implications

Cette méconnaissance entraîne notamment une sous-estimation, parfois très grave, des difficultés liées au mode de reproduction de l'espèce multipliée (allogame, autogame) ou à la nature de la semence à produire (hybride, non hybride), ou, encore, propres aux divers stades de la production de la semence conditionnée. Dans un projet de production semencière, émanant d'une société d'intervention ayant, pourtant, pignon sur rue (*), on peut lire, par exemple, que la distance d'isolement, pour un champ de multiplication d'arachide, doit être de... 100 mètres ! Quand on sait que cette plante est une des meilleures illustrations de l'autogamie stricte, on est en droit de se poser des questions et sur la compétence de l'expert rédacteur et sur le sérieux de la société qui l'emploie.

3. Des conditions de mise en oeuvre défavorables

Les difficultés et problèmes, rencontrés pour la mise en oeuvre, concernent les multiplications entreprises hors des stations de la recherche c'est-à-dire les plus importantes pour la production de la semence sélectionnée. Ces obstacles sont surtout les suivants :

— la difficulté d'obtenir, de la part des organismes ou services chargés de la vulgarisation, une estimation réaliste des besoins en semences du milieu rural ainsi que les prévisions faites en temps voulu ; des semences sont souvent demandées

(*) Il faut préciser, toutefois, que cette société est d'un pays qui n'intervient que depuis peu en Afrique tropicale.

peu avant l'ouverture de la campagne alors qu'elles auraient dû l'être deux ou trois ans auparavant ;

— la formation insuffisante des cadres et des paysans multiplicateurs, mal préparés pour conduire les multiplications des espèces vivrières les plus largement cultivées, en particulier les allogames telles que mil *Pennisetum*, le maïs, ou partiellement allogame, comme le sorgho. L'allogamie, en effet, implique des techniques particulières, délicates ; elle oblige à des conditions de culture spéciales et à un contrôle extrêmement rigoureux. Dans le cas du riz, pourtant autogame, c'est le riz sauvage qui impose les plus grandes précautions et des normes draconiennes.

Or, en général, le paysan multiplicateur, insuffisamment motivé, refuse, par exemple, d'arracher les plants hors types de ses multiplications ;

— l'insuffisance des infrastructures tant par leur nombre que par leur équipement lorsqu'elles existent.

En dehors des stations de la recherche qui ont toujours fourni les semences de «base», il y a très peu ou pas d'infrastructures valables telles que des fermes ou des périmètres semenciers qui sont des intermédiaires de multiplication, indispensables, entre la recherche et le paysan multiplicateur.

Enfin, jusqu'à ces toutes dernières années, il n'existait pas d'infrastructures pour :

- le traitement des récoltes (nettoyage, triage, calibrage),
- le conditionnement des semences et leur stockage dans des conditions satisfaisantes.

Chapitre II

POLITIQUE SEMENCIÈRE : CADRE D'INTERVENTION, ORIENTATION, OBJECTIFS, STRUCTURES, INFRASTRUCTURES

Quelques aspects de la politique semencière seront évoqués.

I. CADRE D'INTERVENTION

Dans les pays modernes, industrialisés :

- le niveau d'évolution, les possibilités du milieu rural,
- l'organisation rationnelle et rigoureuse de la commercialisation des produits agricoles de toute nature,
- les débouchés importants et de plus en plus variés (exemple du maïs) offerts aux productions agricoles,

sont tels, que l'emploi des semences sélectionnées, très courant, fait partie de l'arsenal des moyens au service du développement agricole et offre la possibilité d'un marché important et lucratif. Cette situation incite à l'entreprise dans le domaine de la production des semences.

Dans beaucoup de pays en voie de développement il n'en est pas de même, malheureusement. Des conditions, suffisamment motivantes pour la mise en oeuvre, à un niveau national, d'opérations semencières dans le domaine des productions vivrières, n'existent pas. Dans le contexte actuel, en effet, le cultivateur n'est pas, en général, enclin à utiliser les semences sélectionnées parce qu'il n'a pas intérêt à produire plus que ce

qui est nécessaire à la subsistance de la cellule familiale ; toutefois, s'il réussit à son niveau à résoudre plus ou moins bien le problème alimentaire, ce dernier demeure particulièrement aigu pour la population urbaine dont l'importance s'accroît sans cesse.

A quoi est due une telle situation ? En grande partie à l'absence persistante et éminemment regrettable d'une commercialisation rationnelle, correctement structurée et organisée pour des productions agricoles vivrières.

Cette lacune fondamentale, extrêmement grave, dont n'ont pas suffisamment conscience les responsables politiques et techniques, freine considérablement le développement des cultures vivrières, c'est-à-dire, notamment, l'accroissement des potentiels vivriers nationaux et, par voie de conséquence, l'amélioration de la situation alimentaire des populations. La sécheresse «a bon dos», certes, mais elle ne doit pas être la seule incriminée dans la pénurie alimentaire qui sévit régulièrement depuis de nombreuses années.

Cette situation, déplorable, porte également un préjudice sérieux :

- au développement de l'élevage,
- à l'exploitation diversifiée des productions agricoles vivrières à des fins agro-industrielles notamment (aliments du bétail, brasserie par exemple).

Dans de telles conditions, il est bien évident que les entreprises ne sont pas du tout attirées par la perspective de promouvoir une industrie des semences.

Par ailleurs, il faut ajouter que, même si le prix de revient de la semence sélectionnée atteignait un niveau jugé acceptable (*), le cultivateur le trouverait, pour certaines espèces du moins (riz, haricot niébé), beaucoup trop élevé par rapport à celui de la semence ordinaire ; il serait très réticent à consentir un investissement en semences qu'il jugerait trop important (100 kg/ha en moyenne pour le riz) à un moment où il est très démuné,

(*) Par comparaison avec ce qui se passe dans les pays à agriculture moderne où la semence sélectionnée, pour les céréales de grande consommation, coûte 3 à 10 fois plus que la semence ordinaire.

même s'il était assuré de sa rentabilité. Cet aspect du comportement de l'utilisateur n'est pas toujours perçu.

II. ORIENTATION, LIMITES DE L'INTERVENTION

Trois éventualités ou hypothèses peuvent être envisagées.

1. Une commercialisation officielle des produits vivriers agricoles organisée et fonctionnelle existe à un niveau national (*)

Dans cette situation, extrêmement favorable, la politique semencière, simple à définir, s'apparente à celles pratiquées dans les pays à agriculture moderne. Le cultivateur, étant assuré d'écouler toute sa production à un prix le rétribuant équitablement de son travail et de ses investissements, adopte facilement l'utilisation des semences sélectionnées. Dans ces conditions, les responsables de la politique semencière peuvent envisager, facilement, une production progressive pour toutes les espèces vivrières, en priorité pour les plus largement cultivées qui font les potentiels vivriers nationaux.

Il resterait, toutefois, à résoudre pour certaines espèces, le problème « crédit semences » déjà souligné plus haut.

2. Une commercialisation normale des produits vivriers n'existe pas mais elle est espérée à moyen terme

C'est, vraisemblablement, le cas d'un certain nombre de pays tropicaux qui se lancent ou qui voudraient se lancer dans la production de semences.

La politique semencière pourrait alors orienter et motiver son action, en la fondant sur le seul intérêt national qui commande, en priorité, de combler le déficit vivrier.

Dans chacun de la plupart des pays de l'Afrique tropicale, sèche par exemple, les espèces les plus cultivées, mil *Pennisetum* et sorgho, couvrent, ensemble, des superficies pouvant varier, d'après certaines estimations, de 800 000 hectares à 2 000 000

(*) Cette situation qui pourrait exister en zones tropicales n'a jamais été rencontrée par l'auteur.

d'hectares. En prenant la base de 1 000 000 d'hectares et en supposant que la semence de la variété sélectionnée apporte, par rapport à la variété traditionnelle, seulement un accroissement du rendement de 100 kg/ha, la production nationale serait augmentée de 100 000 tonnes par an ; ce chiffre est tout de même assez impressionnant pour attirer l'attention des dirigeants et justifier un effort particulier d'imagination de la part des financiers.

En effet, si l'on estime à 30 francs CFA le prix moyen de vente du kilo des céréales concernées et à 100 francs CFA, par kilo, la mise de fonds supplémentaire pour emblaver 1 000 000 d'hectares en semences sélectionnées, on aboutit, sur le plan de la rentabilité, au résultat positif suivant :

$$100\ 000\ t \times 30\ 000\ F - 7\ \text{kg/ha} \times 100\ F \times 1\ 000\ 000\ \text{ha} \\ = 2,3\ \text{milliards F (*).}$$

Il faut ajouter qu'une production, augmentée annuellement de 100 000 tonnes, diminuerait d'autant les quantités de produits vivriers étrangers importés et, par là, ménagerait la réserve en devises.

L'intérêt d'une opération semencière au niveau national étant démontré, il reste à trouver la solution pour faire utiliser la semence sélectionnée par le cultivateur sans qu'il ait l'impression qu'il lui en coûte plus.

Dans la conjoncture économique actuelle, il est bien évident qu'une entreprise, de quelque statut que ce soit, ne pourrait, vraisemblablement, s'intéresser à une production semencière que si elle avait, également, le monopole de la commercialisation des productions ordinaires, correspondantes, destinées à la grande consommation. A ce moment-là, en effet, en augmentant de quelques francs par kilo le prix de vente des produits ordinaires, elle arriverait, très facilement, sur des tonnages importants, à tamponner la différence de coût entre la semence sélectionnée et la semence ordinaire.

Toutefois, il pourrait s'avérer délicat de confier le monopole de la commercialisation des semences et des productions ordinaires à une entreprise nouvelle, privée, nationale ou non.

(*) 7 kg/ha de semences correspondent à la moyenne entre 10 kg/ha de semences pour le sorgho et 4 kg/ha pour le *Pennisetum*.

Aussi, le moyen, qui actuellement paraîtrait le mieux adapté à la situation des pays désireux de mettre en œuvre des productions semencières, consisterait à en faire absorber la commercialisation par des sociétés d'Etat déjà en place et déjà chargées de celle des produits agricoles ordinaires. Ceci impliquerait que ces organismes, le plus souvent axés sur la commercialisation des produits agricoles industriels, fassent un effort important :

— d'une part et d'abord pour s'adapter à la commercialisation satisfaisante des produits vivriers ordinaires, destinés à la grande consommation, en disposant d'un personnel spécialement formé et des infrastructures suffisantes et adaptées :

- locaux de stockage, équipés pour une conservation suffisamment longue pouvant, éventuellement, durer jusqu'à 18 mois pour une partie de stocks (*) ;
- moyens de transports adaptés à la capacité de stockage nécessaire ;

— d'autre part, pour créer, au sein de leur entreprise, avec un personnel spécialisé et les moyens nécessaires, une division ou une section chargée de la commercialisation des semences sélectionnées ; il serait rationnel que cette division puisse, également, prendre en charge les opérations de collecte et de traitement des récoltes ainsi que celles de conditionnement des semences.

3. Une commercialisation, pratiquement libre, sans intervention ni contrôle effectifs de l'Etat, fondée uniquement sur la spéculation

C'est la situation qui existe encore dans beaucoup de pays tropicaux.

Dans ce cas il ne peut pas y avoir conception d'une politique semencière à une échelle nationale. En effet, les productions de semences sélectionnées ne pourraient être mises en œuvre que par des entreprises à statut privé dont la prudence impliquerait des réalisations uniquement dans les conditions les plus favorables.

(*) Cette conservation n'a rien à voir avec celle de certains produits agricoles industriels tels que, par exemple, l'arachide, capable de résister plusieurs mois à un stockage en plein air et de fournir, ensuite, un produit comestible.

En conséquence :

- elles seraient nécessairement d'envergure limitée ;
- elles ne pourraient concerner que les espèces « payantes » parce que très demandées en fonction d'une consommation croissante par exemple.

Dans une telle perspective, nécessairement étriquée, on ne verrait, actuellement, pour de nombreux pays tropicaux, que le riz qui puisse donner lieu à de telles entreprises.

Or, quelle que puisse être l'envergure donnée à une production de semences sélectionnées de riz, les possibilités resteraient, de toutes manières, limitées ; en effet les superficies rizicultivées dans tous ces pays sont elles-mêmes très limitées par rapport à celles occupées par les autres céréales.

En définitive, l'impact, sur la production vivrière agricole nationale, de l'utilisation des semences sélectionnées, limitée à celles de riz, serait, certes, appréciable mais sûrement très insuffisant pour résoudre le problème vivrier.

EN RÉSUMÉ, pour le contexte agricole actuel et pour celui espéré ou possible à moyen terme, il apparaît que :

- seule une **politique semencière autoritaire** orientant, à l'échelle nationale pour les espèces les plus cultivées, la mise en œuvre de productions de semences sélectionnées, commercialisées par des sociétés d'Etat réorganisées, aurait des chances de contribuer, **efficacement**, à l'**accroissement des potentiels vivriers nationaux** ;

- la **libre entreprise**, uniquement fondée sur le **profit**, comme dans beaucoup de pays à agriculture moderne, **ne pourrait servir d'instrument efficace** à une politique semencière qui se voudrait réaliste ; ultérieurement, dans un milieu rural plus évolué, il est possible qu'elle se révèle beaucoup plus favorable, par le jeu de la concurrence.

III. OBJECTIFS

Très rapidement, les effets de l'emploi des semences sélectionnées pour les espèces vivrières devraient concourir à :

- l'amélioration sensible de la situation alimentaire des populations ;

- le développement de l'élevage ;
- l'exploitation diversifiée des productions vivrières à des fins industrielles ;
- éventuellement, l'exportation vers des pays limitrophes ou voisins où les conditions écologiques sont moins favorables à la production en général, ou à celle de certaines espèces vivrières.

Pour atteindre ces résultats, quels sont les objectifs que doit se fixer une politique semencière nationale qui recherche l'efficacité ? Ces derniers relèvent de plusieurs domaines ou secteurs d'activités :

- la formation,
- la production : organisation et mise en oeuvre,
- la réglementation et le contrôle officiel de la production,
- la commercialisation,
- la législation en matière semencière.

1. Formation

La formation des hommes est indispensable à tous les niveaux pour les différents secteurs d'activités concernés par une opération semencière, énumérés ci-dessus.

Elle devra concerner :

- les cadres de direction,
- les cadres d'exécution,
- les producteurs, c'est-à-dire plus particulièrement les paysans multiplicateurs-contractuels.

2. Production

Il s'agit d'une part d'organiser la production, d'autre part d'en assurer la mise en oeuvre.

a) organisation

Une bonne organisation implique :

- la définition des objectifs quantitatifs par espèce et par variété, compte tenu des stocks de sécurité (20%-25% du total) à prévoir ;

- la délimitation des zones de production et des périmètres de multiplication ;
- de situer les niveaux et stades de multiplication ;
- l'établissement et la diffusion des directives techniques ;
- la préparation de l'intendance ;
- la planification de la collecte et de son déroulement ;
- la programmation du nombre et de l'importance des infrastructures de traitement et de conditionnement, de stockage ;
- la coordination des interventions entre les divers organismes où services concernés par la production et l'utilisation des semences sélectionnées.

b) mise en œuvre de la production

Cette mise en œuvre concerne :

- l'installation des infrastructures,
- l'implantation et la conduite des cultures,
- les services d'intendance, surtout au niveau le plus délicat, celui du paysan multiplicateur,
- la conduite des récoltes, leur battage,
- leur traitement et le conditionnement des semences,
- la conservation des produits conditionnés.

3. Réglementation et contrôle officiel

Ce volet qui est capital pour assurer une production de qualité implique :

- de créer un catalogue national des variétés sélectionnées ainsi que les organes chargés de l'établir et d'en assurer bonne gestion ;
- de définir les règles et normes à respecter pour l'implantation, la conduite des cultures, la qualité des récoltes semencières, les conditions de conservation ;
- de donner les critères pour le choix des paysans multiplicateurs contractuels ;
- d'établir les contrats de multiplication et de fournir les bases des rémunérations en fonction de la qualité des productions ;

— de contrôler les cultures, les récoltes, le déroulement de la collecte.

4. Commercialisation

Ce secteur aura essentiellement pour tâches :

- l'étude du marché de la semence ;
- l'établissement des prix sur des bases réalistes, aux divers stades de l'opération (prix d'achat de récoltes primées, prix de revient de la semence conditionnée), pour déboucher sur un prix de vente praticable ;
- la diffusion de la semence sélectionnée à l'aide des moyens publicitaires adaptés à ce genre de marché.

5. Législation en matière semencière

Cette législation doit être envisagée, notamment pour :

- structurer, organiser une action semencière, conçue dans un cadre national, en créant les organes, organismes, services indispensables pour sa mise en œuvre et son bon fonctionnement ;
- lutter contre la fraude en protégeant les intérêts et les droits des producteurs et des utilisateurs des semences.

IV. STRUCTURES, ORGANES ET FONCTIONS DE PRODUCTION, DE RÉGLEMENTATION, DE CONTRÔLE, DE COMMERCIALISATION

Les éléments essentiels seront rappelés ou rapidement passés en revue.

Pour être efficace une opération semencière doit, notamment, être :

- dynamique,
- autonome, avec son financement propre,
- dotée d'un fonctionnement très souple, et des moyens nécessaires,
- servie par des hommes spécialement formés.

De telles caractéristiques sont incompatibles avec une mise en oeuvre dans un cadre administratif ; cette dernière se révélerait très vite une erreur grossière.

Cependant, quelle que soit l'importance d'une opération semencière, a fortiori si elle est d'envergure nationale, l'intervention de l'Etat est obligatoire et indispensable en ce qui concerne, en particulier :

- l'organisation et la planification des productions,
- la réglementation et le contrôle de ces productions,
- la politique des prix et, par voie de conséquence, celle de commercialisation.

1. Production

a) organisation et planification

Ces deux fonctions impliquent, pour être correctement assumées, une concertation, une collaboration et une coordination étroites entre diverses structures ou institutions :

- la recherche qui est, d'évidence, la base technique de toute opération semencière ;
- les services officiels de vulgarisation qui auront, notamment, la charge de promouvoir l'emploi des semences sélectionnées et de délimiter leurs aires d'utilisation ;
- les sociétés d'intervention pour le développement agricole qui encadrent les producteurs et les utilisateurs des semences ;
- divers services du ministère des Finances, en ce qui concerne le financement de l'opération elle-même, le commerce intérieur, éventuellement extérieur ;
- la ou les sociétés chargées de la commercialisation des semences ;
- etc.

Les décisions ne pourront être prises que par un organe, représentatif de ces divers services, structures ou institutions, c'est-à-dire, par exemple, un comité ou une commission nationale des semences dont les tâches essentielles ont déjà été évoquées en III.

b) mise en œuvre technique de la production

Dans le cadre de la mise en œuvre technique d'une opération semencière il y a lieu de distinguer trois phases importantes :

- la phase agronomique, c'est-à-dire l'implantation et la conduite des cultures jusqu'aux récoltes ;
- la collecte de ces dernières ;
- leur traitement, le conditionnement des semences et leur conservation.

Qui doit en être chargé ?

1. Implantation et conduite des cultures semencières

● **La recherche ;**

la recherche implante et suit, sur ses stations, à partir de ses obtentions, les cultures semencières dont elle a la responsabilité et qui sont à l'origine de toute production semencière destinée à la vulgarisation.

● **Les obtenteurs et maisons privés,**

dont l'activité est l'amélioration des plantes et qui, dans le cadre de la production des semences, peuvent assumer les mêmes tâches que la recherche.

● **Les opérations de développement agricole ;**

dans plusieurs pays, le territoire agricole national a été divisé en différentes « zones de développement », soit en fonction d'une vocation prioritaire, soit en raison de certaines caractéristiques particulières. Ces zones ont été confiées à des **organismes** ou **sociétés d'intervention** dotés de statuts relativement souples et de moyens importants. Ces organismes sont, actuellement, les plus aptes à participer activement et efficacement à une production semencière d'envergure nationale pour deux raisons qui relèvent de l'évidence :

- dans leur souci d'atteindre le plus rapidement les objectifs de production fixés par les plans nationaux de développement, elles sont nécessairement intéressées, au premier chef, par la qualité des semences qui seront utilisées dans leur zone d'intervention ;

— elles assurent l'encadrement serré des paysans ; elles sont donc les mieux placées pour encadrer ceux d'entre eux qui deviendraient des multiplicateurs contractuels ; ces derniers produiraient, à partir de semences fournies par des **fermes semencières intégrées aux opérations de développement**, la dernière génération de semences sélectionnées, la plus importante, celle qui serait diffusée en vulgarisation pour implanter les cultures dont les récoltes sont destinées à la grande consommation.

Les sociétés ou organismes d'intervention doivent donc être responsables, sous la tutelle de la direction des services de l'agriculture et sous la surveillance d'un organe ou service d'Etat spécialisé dans le contrôle, de la production de deux catégories de semences :

— la première, issue de fermes semencières intégrées aux opérations de développement, et dont le financement aura été prévu avec tous les moyens nécessaires jusqu'au conditionnement des semences ;

— la deuxième, issue d'une production en milieu paysan, fournie par des multiplicateurs contractuels, envers lesquels elles auront également la charge de préfinancer les moyens de production (semences, engrais, produits divers, sacherie etc.) et d'en assurer l'intendance jusqu'à la collecte des récoltes semencières.

2. *Collecte des récoltes, produites en milieu paysan*

3. *Traitement des récoltes, conditionnement des semences*

4. *Conservation des produits conditionnés*

Ces trois phases sont groupées car, pour des raisons d'efficacité, il vaut mieux qu'elles soient confiées à un seul organisme, également chargé de la commercialisation des produits conditionnés, qui pourrait être un département spécialisé d'une société d'Etat assurant déjà la commercialisation des produits agricoles ordinaires (voir II.2.).

2. Réglementation et contrôle

a) catalogue national des variétés sélectionnées

Pour pouvoir réglementer puis contrôler la production de

semences de variétés sélectionnées :

- il faut, d'abord, bien connaître le matériel végétal concerné, notamment : son origine, son mode de reproduction, ses caractéristiques, ses possibilités, ses qualités, ses défauts ;
- il faut, ensuite, pouvoir le reconnaître, l'identifier, éventuellement à travers plusieurs générations, pour éviter l'imitation, la fraude et protéger, ainsi, aussi bien l'obteneur que l'utilisateur.

C'est le **catalogue national**, document officiel, qui rassemble les «fiches d'identité» de toutes les variétés sélectionnées qui ont été rigoureusement reconnues originales ou supérieures, pour un ou plusieurs caractères constituant indiscutablement un progrès.

L'accès au catalogue doit être la fonction d'un organe spécialisé, par exemple un comité ou une **commission technique d'admission au catalogue** dont les membres peuvent être, notamment :

- des représentants des obtenteurs (recherche, maisons privées de sélection) ;
- des représentants des producteurs de semences ;
- des représentants des utilisateurs de ces dernières ;
- des responsables du service officiel de contrôle et de certification ;
- des responsables des services agricoles.

Dans les pays où la production de semences sélectionnées existe déjà il n'est pas possible de prétendre multiplier une variété si elle n'est pas inscrite au catalogue.

b) réglementation

La réglementation consiste à définir toute une série de conditions ou **normes**, très rigoureuses, concernant :

- d'une part, l'implantation des cultures de multiplications (antécédent cultural, isolement, superficies, nombre maximal de variétés à multiplier chez un même producteur, etc.) ;
- d'autre part, la conduite des cultures semencières en ce qui concerne leur état sanitaire, leur pureté spécifique, leur

propreté et, surtout, leur pureté variétale, assurées par des interventions faites en temps voulu : entretiens, épurations, castrations.

Cette réglementation donne lieu, en France par exemple, à l'établissement de «règlements techniques», préparés par les COC (Commissions officielles de contrôle) et dont l'application est suivie par le SOC (Service officiel de contrôle) (*) ; ces règlements sont adaptés :

- aux diverses espèces multipliées,
- aux différentes catégories de semences produites pour une même espèce (base, certifiée),
- à l'origine des semences : hybrides ou issues de pollinisation libre (3).

Ces règlements techniques permettent, aussi, par ailleurs :

- de décider les critères pour le choix des multiplicateurs contractuels,
- d'établir les contrats-types de multiplication sur des bases bien précises,
- de servir de référence pour une appréciation équitable de la rémunération des multiplicateurs,
- notamment, d'organiser, de préciser la démarche et les modalités du contrôle.

Le choix des normes

Les normes peuvent être plus ou moins sévères ; dans le cadre de la politique semencière qu'il aura instituée, un pays aura donc le choix entre deux options : adopter des normes de niveau international, les plus rigoureuses, ou bien utiliser des normes moins rigides pour une application locale plus facile.

En fait, l'expérience et la perspective d'échanges inter-états de plus en plus importants incitent à adopter une formule, intermédiaire, assez souple, qui devrait se révéler satisfaisante ; elle consiste à décréter, dès la mise en oeuvre, des normes sévères, de niveau international, tout en prévoyant d'atteindre,

(*) Les COC, spécialisées par espèce ou par groupe d'espèces, dépendent du ministère de l'Agriculture ; le SOC est un service du GNIS (Groupement national interprofessionnel des semences et plants).

progressivement, leur rigueur par des dérogations officielles successives.

Dans la perspective des échanges inter-états, Lambert (4) souligne :

«... Et puis il y a aussi les nécessités du commerce international : il n'était pas en effet concevable que des semences puissent voyager d'un pays à l'autre sans que les pays acheteurs aient des garanties quant aux conditions dans lesquelles les semences ont été produites. Il fallait donc, là encore, que les pays harmonisent leurs règles de production de semences et que dans chaque pays la bonne application de ces règles soit contrôlée par un organisme officiel. Notre tâche, en facilitant les échanges internationaux, favorise le développement commercial, ce qui est bénéfique, tant sur le plan technique que sur le plan commercial, à tout le secteur des semences...»

Les règlements techniques peuvent être établis en collaboration par des responsables ou représentants, notamment :

- de la recherche,
- des obtenteurs et maisons privées de sélection,
- des producteurs de semences,
- des utilisateurs,
- des services agricoles.

c) contrôle officiel

Dans toute entreprise dynamique, correctement conduite et correctement gérée, il existe un **contrôle interne exercé par son propre personnel**, à tous les niveaux et à tous les stades ou phases de la production ; ce contrôle lui permet, ensuite, d'assurer la garantie du produit qu'elle met sur le marché.

En matière de production de semences sélectionnées, ce contrôle existe aussi et permet à l'entreprise semencière de produire un label de qualité. Mais, à ce contrôle de valeur strictement interne, se superpose un **contrôle officiel, tout à fait indépendant, exercé par un service ou un organisme d'Etat**. La tâche de ce dernier consiste à vérifier :

- d'une part, que le règlement technique, applicable à la multiplication concernée, a été, effectivement, respecté dans toute sa rigueur,

— d'autre part, que la qualité annoncée par le label du producteur de semences est bien conforme à la réalité.

Si les vérifications se révèlent satisfaisantes (inspections des cultures, analyses des semences en laboratoires spécialisés, test divers), le service de contrôle officiel procédera alors à la certification de la qualité de ces semences.

L'objectif final de l'opération est non seulement la protection de l'utilisateur qui investit dans un produit plus cher que le produit ordinaire mais, aussi, celle du producteur dont la qualité des productions qu'il met sur le marché ne pourra pas être contestée.

Mais, si la notion de contrôle interne à l'entreprise est évidente, celle d'un contrôle officiel, absolument indépendant, ne paraît pas toujours comme telle dans les pays qui se lancent pour la première fois dans la multiplication des semences.

Il est vrai, et il faut le souligner, que la création d'un service de contrôle officiel,

— d'une part, est moins urgente que le démarrage de la production d'une opération semencière dont on attend, impatientement et d'abord, la fourniture de semences améliorées,

— d'autre part, ne s'impose pas lorsque l'entreprise qui produit la semence l'utilise pour ses propres besoins et ne la commercialise pas.

3. Structure de commercialisation et fonctions

Comme cela a déjà été précédemment proposé, il serait préférable que la commercialisation des semences sélectionnées conditionnées soit assurée par un département spécialisé, dépendant d'une société d'Etat, elle-même déjà responsable, à l'échelle nationale, de la commercialisation des produits agricoles vivriers ordinaires ; cette dernière, portant sur des tonnages très importants, pourrait permettre, en effet, d'absorber ou de tamponner la différence entre le coût de la semence sélectionnée et celui des produits ordinaires destinés à la consommation, employés traditionnellement comme semences (II.2.).

Quelles fonctions ou opérations pourraient relever de ce département spécialisé ? Afin d'éviter la création d'organismes nouveaux, la dispersion des tâches et, par voie de conséquence, la « dilution » des responsabilités, les fonctions et tâches suivantes pourraient lui être confiées :

- dans le cadre de la production :
 - le traitement des récoltes, le conditionnement des semences,
 - la conservation de ces dernières, ce qui permettrait, également, le contrôle aisé des stocks,
- dans le cadre de la commercialisation :
 - l'étude du marché de la semence et celle des prix à pratiquer tant au niveau du producteur qu'à celui de l'utilisateur,
 - la collecte des récoltes semencières,
 - la distribution et la vente des semences conditionnées.

Par ailleurs, le regroupement, sous une seule autorité, de ces divers volets est nécessairement plus favorable à l'efficacité puisque le succès de chacun d'eux conditionne celui de l'ensemble, c'est-à-dire la réussite commerciale de l'opération.

Ces volets seront rapidement évoqués dans leur ordre logique.

a) l'étude du marché de la semence et celle des prix à pratiquer

Ces activités doivent être conduites en collaboration avec les sociétés d'intervention pour le développement agricole, les services officiels de la vulgarisation, les organismes actuellement chargés de la commercialisation, la recherche.

L'étude du marché restera toujours impossible à réaliser tant que les bases d'une commercialisation rationnelle et efficace n'auront pas été arrêtées.

Par contre, l'étude et la définition de prix officiels, réalistes, peuvent être conduites en se fondant sur les informations, déjà disponibles, que peuvent fournir :

- la recherche, en ce qui concerne sa participation jusqu'à la fourniture des semences de base ;
- certaines opérations, pour la production des générations suivantes par des fermes semencières ;

— les sociétés d'intervention et les services de la vulgarisation pour ce qui est des moyens matériels mis en œuvre par le cultivateur et de la rémunération équitable de son propre travail ;

— les organismes déjà chargés de commercialisation en ce qui concerne les coûts de leurs prestations, notamment dans le cadre de leur assistance au cultivateur.

b) collecte des récoltes semencières

Cette collecte doit concerner toutes les catégories de semences : **base, certifiée R1, certifiée R2** ou assimilée.

Pour les **base** et **certifiée R1**, respectivement produites par la recherche et les fermes semencières, la collecte ne présentera pas de difficultés pour les raisons suivantes :

— les quantités produites sont faibles, le plus souvent inférieures à 1 000 tonnes ;

— le traitement des récoltes, le conditionnement des semences se font sur les lieux de production.

Par contre, il n'en sera pas de même pour la catégorie correspondant à la génération **certifiée R2**, la plus importante, produite en milieu paysan et pouvant représenter jusqu'à plusieurs dizaines de milliers de tonnes. S'agissant de productions vivrières, la maîtrise de telles quantités sera toujours **difficile** ; pour surmonter plus facilement les obstacles la collecte devra reposer sur une organisation et une exécution nécessairement très élaborées. La condition «sine qua non» de son succès restera, toutefois, la mise à la disposition, en temps voulu, des fonds nécessaires à l'achat des récoltes semencières car le marché parallèle, en périodes de pénurie, fait toujours des offres alléchantes.

c) traitement des récoltes, conditionnement des semences

Cette phase de la production, capitale pour la qualité des productions, devrait se dérouler sans difficultés majeures pour les semences de **base** et **certifiées R1**, respectivement produites par la recherche et par les fermes semencières qui sont dotées de leurs propres installations.

Il n'en sera pas de même pour les productions très importantes, fournies par le milieu paysan, dont le traitement et le conditionnement sont délicats à concevoir et à mettre en oeuvre, notamment pour les raisons suivantes :

— quelles que soient les conditions rencontrées, les installations sont toujours très onéreuses de par le coût des constructions et des équipements nécessaires ;

— l'acheminement des récoltes constitue déjà un problème délicat à résoudre ;

— la capacité et le nombre des installations doivent être adaptés, d'une part aux besoins à satisfaire et, d'autre part, au niveau de technicité et aux conditions du milieu dans lequel elles fonctionneront.

Ainsi, pour assurer une production de 4 000 tonnes, par exemple :

— vaut-il mieux disposer d'une seule installation assurant toute la production ou, plutôt, en avoir deux ou trois ou quatre ne produisant, chacune, qu'une partie de la quantité totale à fournir ?

— est-il préférable d'avoir des équipements puissants travaillant sur une période relativement courte ou bien des équipements de capacité plus faible opérant sur une grande partie de l'année ?

d) conservation des semences conditionnées

Pour ce volet de la production, tout aussi délicat, les risques de difficultés sont, également et surtout, à craindre pour les productions de semences assurées par le milieu paysan pour deux raisons :

— les tonnages à protéger sont importants ; la conservation de plusieurs milliers de tonnes n'est pas à la portée de n'importe qui ;

— la durée de la conservation ; s'il s'agit simplement de conserver de la récolte à l'ouverture de la campagne suivante, l'opération ne présente pas de difficultés majeures et n'exige pas des équipements spéciaux ; par contre, si une partie des

stocks doit être conservée au delà de la campagne suivante, il faut, alors, nécessairement envisager des constructions et des équipements adaptés à une telle durée de conservation dans des conditions tropicales.

Par ailleurs, vaut-il mieux regrouper la conservation au niveau des stations de conditionnement ou bien disperser les infrastructures de stockage pour faciliter la distribution ultérieure des semences ?

e) distribution, vente des semences conditionnées, incitation à l'utilisation

L'établissement des circuits de distribution doit être relativement simple à établir à partir du moment où :

- les cultivateurs sont bien encadrés par les sociétés d'intervention et où ils sont organisés en coopératives ;
- la structure chargée de la commercialisation est fonctionnelle, avec des moyens d'intendance adaptés.

La vente de la semence, par contre, sera moins aisée à lancer et, par la suite, beaucoup plus difficile à faire progresser au delà d'un certain tonnage déjà commercialisé.

A qui appartient-il de susciter le développement de l'emploi des semences sélectionnées et par quels moyens ?

Il est, incontestablement, du rôle normal des services officiels de la vulgarisation, des organismes et sociétés d'intervention, de motiver les cultivateurs, pour une utilisation de plus en plus large de la semence sélectionnée, à partir du moment où il a été rigoureusement reconnu que cette dernière apporte un progrès indiscutable.

Il est tout aussi incontestable que l'intérêt de la société qui commercialise les semences est d'augmenter son chiffre d'affaires en accroissant régulièrement le volume de ses ventes.

Les moyens utilisés pour obtenir l'adhésion d'un nombre de plus en plus important d'utilisateurs sont bien connus ; ils relèvent :

- de la documentation illustrée, classique ;
- des moyens audiovisuels, maintenant traditionnels : radio, cinéma, télévision ;

— des initiatives des services agricoles, des sociétés d'intervention, des groupements de producteurs et d'utilisateurs, qui se traduisent par l'organisation :

- de réunions,
- de conférences,
- de visites sur le terrain ;

— de l'initiative même de l'éventuel utilisateur, dans le cadre de «l'auto-vulgarisation» ; cette dernière consiste à fournir à un cultivateur, avec toutes les instructions et moyens accessoires nécessaires (engrais par exemple), de petites quantités de semences de plusieurs variétés sélectionnées qu'il testera dans un coin de son exploitation ; ainsi, en définitive, c'est lui qui décidera, d'après ses propres observations, du choix de la variété qu'il jugera lui convenir le mieux ; si elle est autogame, il pourra même, également, en assurer une mini-multiplication. Cette formule est, d'une part, très séduisante car le cultivateur a beaucoup moins l'impression de subir une pression et, d'autre part, très efficace en cas de pénurie de semences sélectionnées ou lorsque la production n'a pas encore atteint un niveau suffisant.

EN RÉSUMÉ, en ce qui concerne les **structures, organes et fonctions de production, de contrôle et de commercialisation** il y a lieu de retenir :

1. Production

L'organisation et la planification de la production doivent être arrêtées et coordonnées par un comité ou une **commission nationale des semences** groupant des membres venant de plusieurs départements, services, organismes (recherche agronomique, agriculture, finances, commerce).

La mise en œuvre technique de la production est confiée ou devrait être confiée :

— à la recherche, aux obtenteurs privés, aux opérations de développement, en ce qui concerne l'implantation et la conduite des cultures semencières qui leur incombent respectivement ;

— à un département spécialisé (également chargé de la commercialisation des semences) d'une **société d'Etat** en ce qui concerne : la collecte des récoltes, leur traitement et le conditionnement des semences, la conservation des produits conditionnés.

2. Réglementation et contrôle

Le **catalogue national** est un préalable **obligatoire** et indispensable à toute entreprise de production de semences de variétés sélectionnées. Une **commission** ou un **comité technique d'admission** doit être chargé d'examiner les demandes d'inscription au catalogue.

Les **règlements techniques**, adaptés aux différentes espèces, aux diverses catégories de semences, définissent les règles et **normes** que doit respecter la production de semences sélectionnées.

Le **contrôle officiel**, qui se superpose au contrôle interne de l'entreprise semencière, a pour tâche de vérifier si la réglementation en matière de production de semences est respectée ; dans l'affirmative, il procède à la **certification** de la qualité des semences contrôlées.

La recherche, les représentants de divers groupements ou services (obtenteurs, producteurs et utilisateurs de semences, services agricoles) peuvent être appelés à collaborer à l'établissement du catalogue ou des règlements techniques.

3. Commercialisation

Il est préférable que la commercialisation soit assurée par un **département spécialisé** d'une **société d'Etat** assurant, elle-même, la commercialisation des produits agricoles vivriers ordinaires.

Ce département devrait avoir en charge :

- l'étude du marché de la semence et celle des prix,
- la collecte des récoltes semencières,
- leur traitement, le conditionnement des semences et leur conservation,
- la distribution et la vente des semences conditionnées.

V. INFRASTRUCTURES NÉCESSAIRES

1. Niveaux et stades de multiplication ou générations

Ce n'est que progressivement, après avoir produit un certain nombre de générations successives de semences, qu'une entreprise semencière arrive à fournir les quantités correspondant aux besoins à satisfaire, qu'il s'agisse de ceux d'une opération de

développement, d'envergure modeste, ou de ceux d'une action d'importance nationale.

Il y a donc lieu de situer les niveaux de production et, pour chacun d'eux, les stades de multiplication c'est-à-dire la ou les générations dont la production lui incombe.

Dans une opération rationnellement organisée, il est conseillé d'envisager trois niveaux de multiplication :

- la recherche,
- la ferme semencière (ou le périmètre semencier),
- le milieu paysan, c'est-à-dire des agriculteurs, multiplicateurs contractuels, indépendants ou regroupés.

a) La recherche est responsable du maintien des variétés. Bien qu'il ne soit pas de son rôle de multiplier des semences, elle a été forcée de le faire, en l'absence d'organismes spécialisés. Sans elle la plupart des opérations semencières projetées en milieu tropical n'auraient pas vu le jour.

Normalement, le rôle de la recherche devrait se limiter à fournir les souches de départ, sous forme d'épis ou de panicules, à partir desquels toutes les générations suivantes doivent être assurées. En réalité, dans de nombreux pays où la production des semences est d'origine récente ou bien en voie d'être mise en oeuvre, la recherche va bien au delà et assure, à partir de souches, un certain nombre de générations, classées en différentes catégories :

- les plantes initiales,
- les semences pré-base,
- les semences de base.

Les plantes initiales sont produites en une seule génération. La catégorie pré-base peut regrouper plusieurs générations de semences ; la catégorie base, en principe, n'en concerne qu'une seule, officiellement certifiée comme telle.

En conséquence, connaissant les besoins globaux à satisfaire en semences de base pour une espèce, la recherche doit produire un certain nombre de générations pré-base de telle sorte que la dernière d'entre elles assure la quantité totale de semences

de base demandée. Bien entendu, le coefficient de multiplication de l'espèce concernée intervient au premier chef pour déterminer le nombre de générations à multiplier ; ce coefficient est très variable d'une espèce à une autre.

En pratique, sur les parcelles de la recherche ou sur celles des fermes semencières, les coefficients moyens peuvent être de l'ordre suivant, en fonction des conditions de l'année :

- arachide : 15 à 20, c'est-à-dire qu'en semant 100 kg/ha on obtient une production de 1 500 kg à 2 000 kg de semences conditionnées ;
- riz : 15 à 30 ; 100 kg/ha produisent 1 600 kg à 3 000 kg ;
- maïs : 75 à 130 ; 20 kg/ha produisent 1 500 kg à 2 600 kg ;
- sorgho : 150 à 250 ; 10 kg/ha produisent 1 500 kg à 2 500 kg ;
- mil *Pennisetum* : 200 à 400 ; 4 kg/ha produisent 800 kg à 1 600 kg.

b) La ferme semencière est un niveau indispensable, intermédiaire, entre les multiplications de la recherche et celles entreprises en milieu paysan.

Avec les semences de base que la recherche lui fournit, la ferme semencière doit, normalement, produire des semences certifiées de la catégorie première reproduction ou R1.

Toutefois, dans une phase ultérieure, après la période de lancement d'une opération semencière, la ferme doit être en mesure d'assurer, également, la production de semences de base. En effet, de toutes manières, la recherche ne pourrait plus satisfaire aux demandes de semences de base allant constamment croissantes avec le développement progressif de l'utilisation des semences sélectionnées.

c) La multiplication en milieu paysan est le dernier niveau qui devrait assurer l'ultime stade de multiplication, c'est-à-dire la génération de semences qui est distribuée à la vulgarisation pour implanter les cultures dont les récoltes sont destinées à la consommation. Par mesure de prudence, eu égard aux risques de pollution de tous ordres, la multiplication des semences en milieu paysan devrait, en effet, être limitée à une seule

génération **obligatoirement, en tout cas, pour les espèces allogames(*)**. Ces dernières sont très délicates à multiplier ; s'hybridant naturellement, leurs cultures peuvent être facilement polluées ; elles impliquent des conditions rigoureuses et des techniques particulières ; elles obligent à des interventions et des contrôles fréquents, avant leur floraison, souvent dans des périodes très courtes (castration par exemple).

Il est aisément compréhensible que toutes ces conditions ou interventions sont très difficiles à réaliser sur un grand nombre de parcelles de multiplications, disséminées sur de grands espaces.

Aussi, pour :

- éviter des entreprises trop aléatoires et des gaspillages de toutes natures ;
- permettre un encadrement plus facile des multiplicateurs et un contrôle plus efficace ;
- faciliter la collecte et s'assurer une meilleure maîtrise des productions ;

est-il indispensable, pour la multiplication des espèces allogames, de créer des **villages semenciers** dans lesquels **tous les cultivateurs, sans exception, seront des multiplicateurs qui produiront la même variété**. Cette disposition, bien que non impérieuse dans le cas des espèces autogames qui peuvent être multipliées, pratiquement sans risque de pollution sexuée, n'en reste pas moins très souhaitable aussi pour l'efficacité de leur multiplication, pour les autres raisons évoquées ci-dessus.

Suivant le niveau de technicité du milieu paysan multiplicateur, les productions qu'il livrera pourront, soit être certifiées au titre de semences de la catégorie **deuxième reproduction** ou **R2**, soit être tout simplement déclarées : semences améliorées, dans une première phase transitoire.

(*) Allogame se dit d'une plante qui se multiplie par fécondation croisée, autogame d'une plante qui se multiplie par autofécondation.

2. Localisation des productions : cultures de multiplication et infrastructures de traitement, de conditionnement et de stockage

a) cultures de multiplication

Les cultures de multiplication peuvent être conduites sur des stations de la recherche, dans des fermes semencières et dans le milieu paysan avec des multiplicateurs contractuels indépendants ou regroupés.

Stations de la recherche. Elles seront citées pour mémoire. En effet, si elles existent ou si elles sont projetées, il faut, de toutes manières, s'accommoder de leur localisation, décidée en fonction de critères différents de ceux qui commandent celle des multiplications de semences. Quoi qu'il en soit, l'incidence du site des stations est très négligeable du fait que leur production de semences est très faible.

Fermes semencières ou périmètres semenciers aménagés. Ces infrastructures, quand elles existent, d'une part sont rares, d'autre part n'ont pas été implantées dans le cadre particulier de productions de semences. Il faut donc, pour les infrastructures existantes, s'accommoder, aussi, de leur localisation.

Les nouvelles implantations, par contre, devront être décidées en fonction d'un certain nombre de précautions ou de conditions :

- être, si possible, localisées au cœur de la zone de multiplication des opérations de développement auxquelles elles devront être nécessairement intégrées, avec tous les moyens indispensables à leur bon fonctionnement ;

- se trouver dans des conditions écologiques satisfaisantes ;

- pouvoir disposer de superficies nettement plus importantes que celles nécessaires à la première mise en œuvre, de façon à pouvoir assurer des extensions ultérieures, tout en tenant compte des contraintes imposées par l'assolement et par la rotation ; il faut, d'ailleurs, envisager une production polyvalente de semences sélectionnées de façon à mieux amortir les installations de traitement des récoltes et de conditionnement des semences ;

- être très rapidement accessibles, en toutes saisons et par tous les types de véhicules ;
- pouvoir disposer facilement d'eau pour assurer, d'une part une irrigation d'appoint sur une partie des superficies et, d'autre part, la fourniture d'eau potable ;
- être, de préférence, à proximité d'un réseau de distribution d'énergie électrique.

Production en milieu paysan. Elle est assurée par des multiplicateurs contractuels indépendants ou regroupés en villages semenciers.

Une même opération de développement peut couvrir une partie importante d'un pays ; l'aire couverte, d'une part peut présenter des conditions écologiques variées, d'autre part peut se trouver administrativement plus ou moins découpée en un certain nombre de circonscriptions, départements ou cercles ou régions ou provinces, incluant, eux-mêmes, différents pôles d'attraction ou d'intérêt économique.

A priori, pour des raisons techniques, administratives, économiques ou autres, il peut paraître logique de répartir les cultures de multiplications à travers toute l'aire concernée ; d'ailleurs, les responsables aux différents niveaux techniques et administratifs essayeront, chacun, de faire localiser les cultures de multiplication dans leur zone respective d'intervention. Il y a lieu de savoir résister à ces considérations ou pressions et de ne décider de la localisation des multiplications qu'en fonction de conditions assurant l'efficacité optimale recherchée, c'est-à-dire :

- choisir un environnement écologique favorable ; ainsi le mil *Pennisetum* précoce, par exemple, est cultivé, en saison des pluies, sur des espaces où la pluviométrie peut varier de 300 mm à 800 mm ; il est bien évident que, pour la réussite de la production semencière de cette espèce, il faut localiser les multiplications dans les zones les mieux arrosées ;

- un milieu paysan motivé, d'avant-garde si possible, appliquant les techniques les plus favorables à la production ;

- le regroupement des paysans multiplicateurs en villages semenciers pour des raisons déjà évoquées ;

- la répartition des villages semenciers se consacrant à la multiplication de la même espèce sur des périmètres :
 - aussi réduits que possible afin de faciliter l'encadrement des multiplicateurs, le contrôle des cultures, la collecte des récoltes,
 - très accessibles en toutes saisons et par tous les types de véhicules pour les mêmes raisons et pour ménager ces derniers ; il est, en effet, des plus irrationnels de rouler plusieurs heures sur une piste, plus ou moins défoncée, pour aller visiter quelques parcelles de multiplication qui, en outre, occupent souvent des superficies beaucoup trop faibles ;
- la localisation des périmètres semenciers aussi proche que possible des points de collecte et des infrastructures de traitement des récoltes et de conditionnement des semences.

b) installations de traitement des récoltes, de conditionnement des semences, de stockage ; leurs caractéristiques, leur importance, leur nombre

Cet aspect ne sera pas évoqué pour les stations de la recherche et les fermes semencières qui doivent être dotées chacune de leurs propres installations de traitement, de conditionnement et de stockage ; de ce fait, elles sont indépendantes et maîtrisent parfaitement toutes les phases de leurs productions semencières.

Il n'en est pas de même en ce qui concerne le milieu paysan multiplicateur pour lequel il faut savoir déterminer le nombre et l'importance des installations à mettre en place ; pour des raisons évidentes, de coût notamment, ces dernières ne peuvent être multipliées au delà d'une certaine limite ; il est inconcevable, par exemple, que chaque village semencier puisse prétendre disposer d'une installation particulière.

Quels sont les éléments ou conditions dont il faut surtout tenir compte dans le cadre de l'implantation de ces infrastructures ?

Les objectifs de production. L'expérience montre qu'ils peuvent être très variables, en fonction de l'importance des

productions semencières envisagées par différents pays, dans une première phase tout au moins :

- quelques centaines de tonnes de semences conditionnées,
- plusieurs milliers de tonnes,
- plus de 10 000 tonnes.

Il est bien évident que des objectifs aussi variés entraînent, nécessairement, des conceptions d'installations très différentes en importance et en nombre.

Les conditions climatiques. Dans les régions sahéliennes, par exemple, caractérisées par deux saisons bien tranchées, le problème du séchage des récoltes ne se pose pas. Par contre, dans les régions où la pluviométrie s'étale sur la plus grande partie de l'année et où le degré hygrométrique de l'air reste toujours élevé, les installations de séchage, toujours coûteuses, sont indispensables.

Le nombre des espèces à traiter. Sauf dans un cadre très particulier, riziculture irriguée par exemple, la production semencière en milieu paysan concernera plusieurs espèces ; le choix des équipements dépendra du nombre de ces dernières à traiter et, en particulier, des caractéristiques de leurs graines, respectivement très différentes.

Le calendrier cultural. Suivant que les récoltes sont groupées sur une courte période ou bien sont échelonnées sur une grande partie de l'année, les équipements de traitement et de conditionnement peuvent être dotés de capacité et de puissance très différentes.

La réglementation en vigueur. La réglementation en vigueur dans un pays peut être plus ou moins sévère. En fonction de la rigueur des normes appliquées, il y aura donc lieu de choisir :

- des appareils de nettoyage ou de triage travaillant avec plus ou moins de précision pour les opérations les plus courantes (matières inertes, graines des autres plantes cultivées...) ;
- éventuellement, un équipement spécial, toujours plus coûteux, pour l'élimination de certaines fractions indésirables, difficiles à trier avec un équipement classique.

La conservation et la gestion des produits conditionnés. Pour diverses raisons, se situant notamment sur le plan de l'efficacité technique, sur ceux du contrôle et de la gestion, il est préférable de prévoir un stockage des produits conditionnés dans des locaux attenants aux installations de traitement et de conditionnement proprement dites. L'ensemble constituera une station de conditionnement et de stockage.

L'efficacité de l'entreprise semencière sur un plan général. Les considérations ou conditions évoquées ci-dessus permettent d'établir les critères qui doivent guider la conception des installations de traitement, de conditionnement, de stockage. Cependant, dans le cadre de la mise en œuvre d'une première production semencière, il y aura lieu de limiter le nombre d'infrastructures en jouant sur leur capacité et leur puissance, même si le coût des transports est élevé, notamment pour les raisons suivantes :

- économie sur les investissements ; une installation pour traiter 2 000 tonnes ne coûte pas quatre fois plus que celle ayant une capacité de 500 tonnes seulement ;
- pénurie de cadres et de techniciens ;
- réduction des frais de fonctionnement et des frais généraux ;
- facilité de contrôle pour la conservation et la gestion des produits conditionnés ;
- organisation plus aisée de la distribution des semences conditionnées à partir d'un seul centre.

EN RÉSUMÉ, pour les infrastructures nécessaires, il y a lieu de prévoir l'organisation suivante.

1. Les niveaux et les stades de multiplication ou générations

1^{er} niveau : recherche

- 1 stade « plantes initiales »,
- plusieurs stades « pré-base » en fonction du pouvoir multiplicateur de l'espèce concernée,
- 1 stade « base », dans une phase transitoire, la recherche devant se décharger ultérieurement de cette production.

2ème niveau : ferme semencière, intégrée dans une opération de développement

- 1 stade «base» dans une phase post-transitoire, la ferme assurant le relais de la recherche,
- 1 stade «première reproduction» ou «R1».

3ème niveau : milieu paysan avec des multiplicateurs-contractuels indépendants ou bien groupés en villages semenciers :

- 1 stade «deuxième reproduction» ou «R2» ou assimilé ; pour les plantes allogames, limiter obligatoirement à un seul stade (ou une seule génération) la multiplication en milieu paysan.

2. Le traitement des récoltes, le conditionnement des semences et le stockage des produits conditionnés

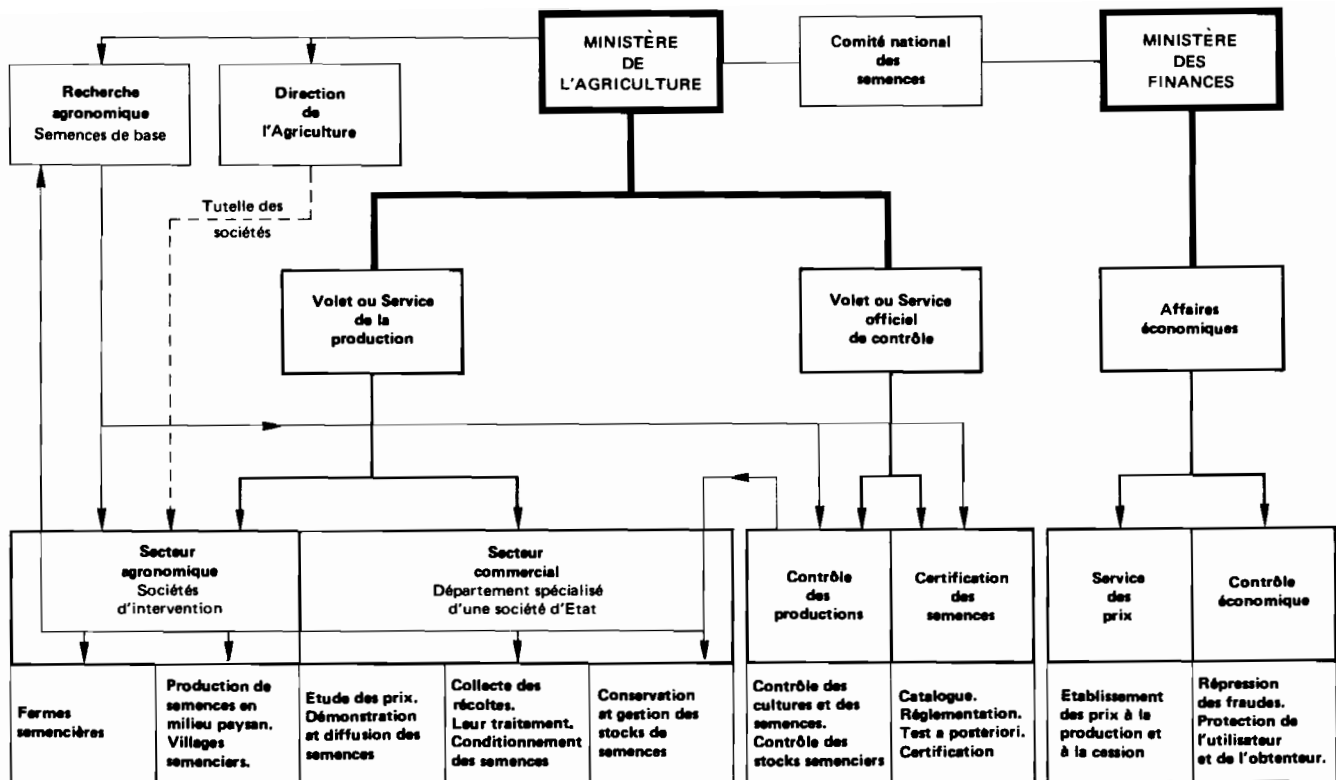
La conception, l'importance et le nombre des infrastructures de traitement, de conditionnement et de stockage des produits conditionnés dépend notamment :

- des objectifs de production,
- des conditions climatiques,
- du nombre d'espèces à traiter,
- des calendriers culturaux,
- de la réglementation en vigueur,
- de l'organisation de la conservation et de la gestion des produits conditionnés,
- de la recherche de l'efficacité de l'entreprise semencière sur un plan général ; dans le cadre d'une première production semencière, il est préférable pour diverses raisons (économie des moyens, facilité de contrôle et de gestion) de limiter le nombre des infrastructures tout en les dotant de la puissance et de la capacité nécessaires pour satisfaire les besoins.

*

* *

Le tableau ci-après présente un exemple d'organisation possible pour la mise en œuvre d'une opération semencière nationale.



Exemple d'organisation pour la mise en œuvre d'une opération semencière nationale

Chapitre III

CONSIDÉRATIONS ET DONNÉES TECHNIQUES ÉLÉMENTAIRES POUR L'IMPLANTATION ET LA CONDUITE DES CULTURES DE MULTIPLICATION

Dans ce chapitre sera évoqué ou rappelé l'essentiel de ce que doit être l'information technique de base des agents qui ont la responsabilité de l'implantation ou qui y participent directement.

Pour les détails, concernant chaque espèce, ils devront, soit se reporter au règlement technique national correspondant, lorsqu'il existe, soit s'inspirer, en l'adaptant aux réalités locales, d'une réglementation d'origine étrangère.

Les considérations et données qui seront évoquées ou fournies concerneront certaines des plantes les plus largement cultivées en zones tropicales, c'est-à-dire : le maïs, le riz, le mil *Pennisetum*, le sorgho, le haricot niébé (*Vigna unguiculata*).

I. ORIGINE DE LA SEMENCE SÉLECTIONNÉE UTILISÉE POUR LA PRODUCTION À LA CONSOMMATION

La semence sélectionnée, fournie au cultivateur exploitant pour implanter ses cultures dont les récoltes sont destinées à la consommation, peut avoir deux origines :

- la pollinisation libre,
- l'hybridation contrôlée ; dans ce cas la semence obtenue est destinée à un usage, soit strictement limité à la F1, soit prolongé sur plusieurs générations pour certains types d'hybrides et, surtout, pour les variétés synthétiques.

1. Semence sélectionnée issue de pollinisation libre

Par semence issue de pollinisation libre, il faut entendre dans ce qui va suivre :

— la semence fournie, en général, par la culture de lignées pures de variétés de plantes autogames telles que le riz, le blé, le haricot niébé ;

— celle fournie par les variétés de plantes allogames telles que le maïs, le mil *Pennisetum*, ou, partiellement allogames, telle que le sorgho, cultivées sous forme de populations avec, bien entendu, toutes les précautions (isolement notamment) qu'impose l'allogamie.

En Afrique tropicale, la semence sélectionnée, issue de pollinisation libre, au sens entendu ci-dessus, est, à l'heure actuelle, la plus utilisée tant en ce qui concerne les plantes autogames que les allogames, notamment pour les raisons suivantes :

— le cultivateur, en général, n'est pas encore, techniquement, suffisamment préparé pour utiliser la semence hybride ;

— l'absence d'une commercialisation organisée et efficace, pour les productions agricoles vivrières, qui gêne déjà beaucoup l'emploi des semences sélectionnées issues de pollinisation libre, retarde, encore plus, celui des semences hybrides qui sont plus onéreuses.

● Exemple du riz et du blé :

Cet exemple peut également être appliqué à d'autres plantes autogames et, aussi, moyennant quelques variantes, à des allogames traitées sous forme de populations.

La recherche fournit, une seule fois, à l'organisme ou à la société de production de semences, **300 panicules** (riz) ou **300 épis** (blé), au moins, non autofécondés (*), provenant de 10 familles au minimum.

C'est à partir de ces 300 panicules ou épis, donnant chacun naissance à une ligne, soit 300 lignes au total, que sont produites les « plantes initiales » constituant le stade ou la génération G0.

(*) Ce nombre est celui imposé par la réglementation française ; bien entendu, il peut être modifié ou adapté en fonction des réalités ou des besoins locaux.

A la suite d'observations très rigoureuses, faites sur toutes ces lignes, certaines sont éliminées. Sur celles qui sont conservées, le choix de certains plants permettra de reconduire, l'année suivante, le stade G0 ; les autres plants des lignes conservées serviront à implanter, sur 1 hectare environ, la culture qui fournira le stade ou la génération G1. La récolte de G1 permettra de réaliser, sur 30 hectares environ, le stade G2 ; de ce dernier on passera à la production de la génération ou du stade G3 sur une superficie de l'ordre de 400 hectares, etc.

En ce qui concerne le mil *Pennisetum*, le sorgho, le maïs, la recherche, en zone tropicale francophone, peut, par exemple :

- faire la G0 avec des épis autofécondés, récoltés au centre d'une parcelle, parfaitement isolée, ayant été, elle-même, implantée à partir d'un mélange de semences provenant d'épis autofécondés, prélevés sur des lignées constitutives ;
- soit constituer la G0 à partir de plants prélevés dans une parcelle, parfaitement isolée, maintenue par endogamie ;
- soit obtenir la G0 à partir d'épis, autofécondés ou non, récoltés au centre d'une parcelle parfaitement isolée, reconduite, chaque année, à partir d'une production antérieure de semences conservées en chambre froide.

2. Semence sélectionnée d'origine hybride utilisée en génération F1 ou en générations avancées

a) cas du maïs

1. Origines et constitutions des parents de l'hybride

La semence hybride est, en général, obtenue par le croisement de deux parents jouant, respectivement, l'un le rôle de mâle et l'autre celui de femelle. Ces parents peuvent être de constitutions différentes ; dans le cas du maïs, la base de la constitution parentale peut avoir deux origines : la variété ou population sélectionnée et la lignée pure.

● La variété ou population :

Elle est maintenue dans son état sélectionné par la recherche et peut être fournie au producteur de semences suivant certaines des modalités précédemment indiquées (riz, blé). Cette variété peut être, par exemple : une population améliorée (locale ou

étrangère introduite) ou une variété synthétique ou bien encore un composite.

● **La lignée pure :**

La lignée pure capable, par définition, de donner naissance à des individus qui lui sont tous identiques, ne peut être obtenue, chez une plante allogame, qu'à la suite d'un certain nombre d'autofécondations répétées sur plusieurs générations. Dans un croisement, elle peut être utilisée soit directement comme telle, soit comme partie intégrante d'une combinaison variétale (voir plus loin).

Pour permettre à un producteur de semences d'assurer la multiplication, en quantité suffisante, d'une lignée pure devant entrer dans un croisement, de quelque nature qu'il soit, la recherche lui en fournit, une seule fois, un nombre limité d'épis autofécondés, 300 par exemple (*).

Chacun d'eux donne naissance à une ligne (épi-ligne), c'est-à-dire à un nombre de plants variant de 100 à 150. A la suite d'observations rigoureuses, faites sur toutes les lignes, une fraction plus ou moins importante de ces dernières est éliminée ; sur celles qui sont conservées, il est procédé à un grand nombre d'autofécondations, 2000 par exemple (*). Un certain nombre d'épis autofécondés (300) sert à reconstituer la souche d'origine ; le reste, égrené, est repris en mélange («bulké») pour implanter une parcelle de multiplication, parfaitement isolée, qui sera conduite en pollinisation libre ; cette culture de lignée pure, en pollinisation libre, n'est autorisée qu'une seule fois. La quantité récoltée est, en général, suffisante pour permettre l'implantation sur, environ :

- 350 hectares pour un parent femelle,
- 850 hectares pour un parent mâle.

En ce qui concerne la constitution des parents, on peut utiliser, indifféremment, comme mâle ou comme femelle :

- la variété ou population sélectionnée (V) ;
- la lignée pure (L) ;
- l'hybride simple (HS) qui est le produit de l'hybridation de deux lignées pures (L1 X L2) ;

(*) Information fournie par un producteur de semences français.

- l'hybride trois voies (HTV) qui est issu du croisement d'une lignée pure par un hybride simple (L X HS);
- l'hybride double (HD) qui est le résultat de l'hybridation de deux hybrides simples (HS 1 X HS 2).

2. Types d'hybrides pouvant être multipliés

En fonction de la constitution respective de chacun des parents entrant dans la fabrication de la semence hybride, à commercialiser, cette dernière peut être fournie par :

- un hybride simple,
 - un hybride trois voies,
 - un hybride double,
- } voir plus haut
- un top-cross (TC) c'est-à-dire le croisement d'une lignée pure par une variété ou une population sélectionnée (L X V),
 - un hybride complexe (HC) qui est le produit de l'hybridation d'une variété ou d'une population sélectionnée par :
 - un hybride simple (V X HS),
 - un hybride trois voies (V X HTV),
 - un hybride double (V X HD),
 - un hybride variétal (HV) qui est issu du croisement de deux populations sélectionnées (V1 X V2),
 - une variété synthétique qui provient du croisement d'un grand nombre de lignées, de l'ordre de douze au moins.

L'hybride simple, l'hybride trois voies, l'hybride double, sont des hybrides à **formule fixe** et à base génétique étroite puisque constitués par un nombre limité de lignées pures ; ils peuvent toujours être reconstitués de manière identique ; ils ne sont exploitables qu'à la génération F1.

Le top-cross, l'hybride complexe, l'hybride variétal sont appelés hybrides à **formule large** parce que l'un des parents, la variété ou population sélectionnée, présente une forte variabilité génétique. Le Conte (5), à propos de l'hybride complexe et de l'hybride variétal, indique :

«... La gamme de ces hybrides est très diversifiée et leur formule,... correspond à une large base génétique.

De ce fait, ces formules, exploitables en F1, comme tous les hybrides, peuvent, éventuellement, être exploitées en F2 et, parfois, même en générations avancées...».

Pour l'hybride complexe (V X HS ou V X HTV ou V X HD), ce spécialiste ajoute :

«... utilisant un parent variétal et un parent issu de lignées pures, il fait le «pont» entre la formule hybride double et la formule hybride intervariétal. D'autre part, cette formule hybride, par sa plasticité, est sans doute appelée à avoir un avenir intéressant dans la strate intertropicale...».

Il est d'autant plus important de souligner ces conclusions que ces formules variétales sont plus économiques à réaliser et, surtout, beaucoup plus faciles à vulgariser dans le milieu rural car le cultivateur n'est pas obligé de renouveler, annuellement, une semence hybride onéreuse. Cette utilisation de la semence en générations avancées est un avantage que présente, également et surtout, la variété synthétique chez laquelle l'élargissement de la base génétique est dû au grand nombre de lignées qui entrent dans sa constitution. Enfin, la production de ces formules variétales est beaucoup plus aisée à contrôler ce qui est très important pour les pays qui se lancent dans la multiplication des semences.

b) cas du sorgho et du mil *Pennisetum*

1. Origines et constitutions des parents de l'hybride F1

C'est grâce à la stérilité-mâle que la production de semences hybrides a pu être réalisée, à l'échelle industrielle, pour ces deux espèces. La détection d'abord, dans les cultures, d'individus anormaux, incapables d'émettre un pollen fertile (mâles-stériles) puis, la sélection de partenaires dits «isogéniques», ont permis de contrôler ce caractère et de le reproduire grâce aux lignées mâles-stériles ; la descendance de ces dernières est toujours utilisée comme parent femelle ; de ce fait, la castration est inutile pour la fabrication des hybrides chez ces deux espèces.

Il faut, toutefois, préciser que la reproduction de ce parent femelle, mâle-stérile, exige un croisement préalable ; cette contrainte entraîne donc une opération supplémentaire dans le processus de fabrication, par rapport à ce qui se passe pour la création courante des hybrides de maïs par castration. Cet

inconvenient est, cependant, très largement compensé par l'avantage considérable qui permet d'échapper aux contraintes techniques et économiques d'une castration de quelque nature qu'elle soit.

En conséquence, pour créer un hybride de sorgho ou de mil *Pennisetum*, il faut faire intervenir trois lignées-géniteurs, d'origines ou de constitutions différentes :

- une lignée A, mâle-stérile, qui est le *parent femelle* de l'hybride ;

- une lignée B, isogénique de A, c'est-à-dire de constitution identique à cette dernière, à la seule différence qu'elle est capable d'émettre un pollen fertile ; le croisement A X B assure la reproduction de A avec son caractère mâle-stérile ; B est le mainteneur de stérilité ;

- une lignée R, «restauratrice de fertilité», qui est le *parent mâle* de l'hybride à commercialiser ; le pollen, fertile, de cette lignée possède l'aptitude de restaurer la fertilité pollinique dans la descendance hybride cultivée par l'agriculteur, ce qui permet la production des récoltes destinées à la consommation. Cette lignée a été sélectionnée, au préalable, par des tests ayant mis en évidence son aptitude à donner naissance à un hybride à forte potentialité.

La fourniture, par la recherche, des épis ou panicules de départ est limitée pour chacune des lignées intervenant dans la fabrication de l'hybride (*).

2. Types d'hybrides commercialisés

Pour le moment, à la différence de ce qui se passe pour le maïs, seuls sont commercialisés des hybrides simples (A X R) aussi bien pour mil *Pennisetum* que pour le sorgho.

Le schéma reproduit ci-après a été emprunté à Rautou (6).

(*) Le nombre d'épis ou de panicules de départ, fournis par la recherche, n'est pas rigoureusement fixé dans la réglementation française.

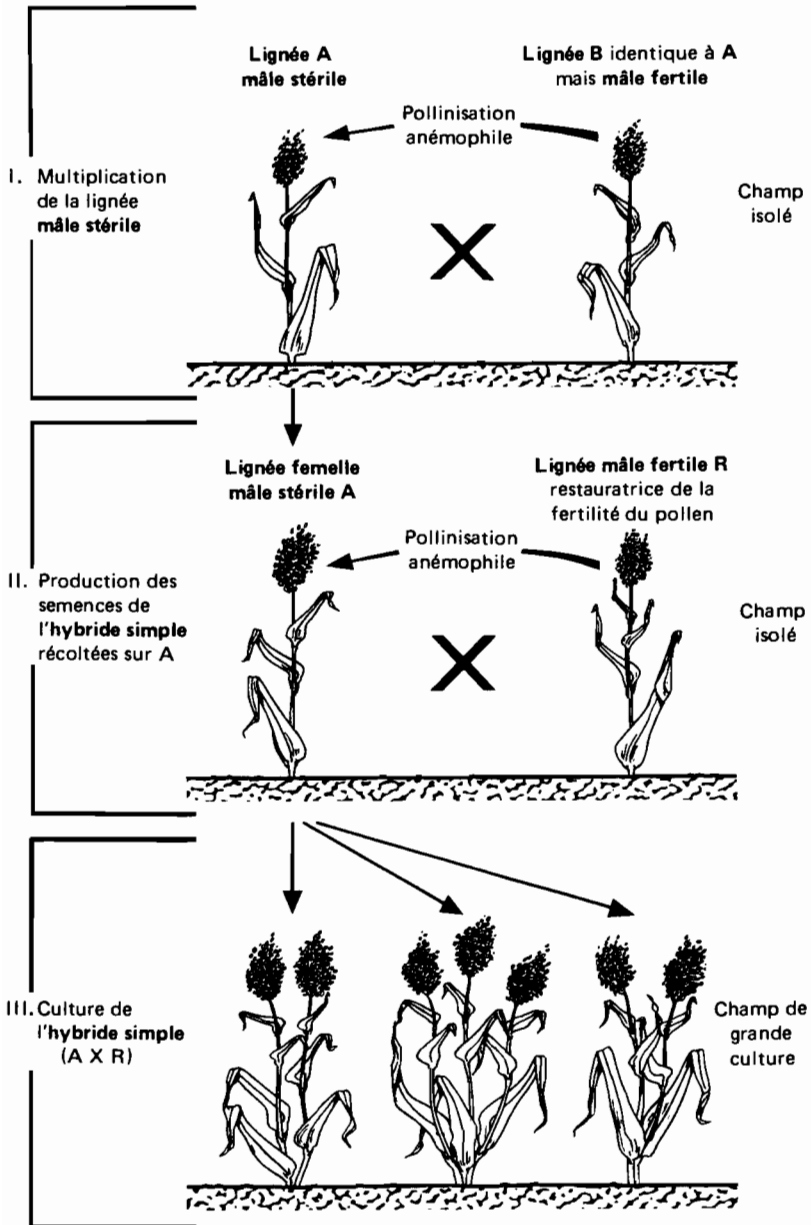


Planche I - Méthode de production des semences de sorgho hybride

EN RÉSUMÉ, la semence sélectionnée utilisée pour la production à la consommation a deux origines :

- la pollinisation libre ;
- l'hybridation.

● **Semence issue de pollinisation libre**

La production de semences par pollinisation libre est appliquée aux plantes autogames (lignées pures en général) et allogames (populations).

La recherche ou tout autre obtenteur fournit, une seule fois, un nombre limité d'éléments reproducteurs : 300 panicules ou épis non autofécondés pour le riz et le blé (en France), ou autofécondés s'ils ne sont pas issus de parcelles isolées (maïs, mil *Pennisetum*). A partir de ces souches, le producteur de semences multiplie les générations successives de semences : G0, G1, G2, G3...

● **Semence issue d'hybridation**

- **Maïs** ; dans le cas de cette plante, la semence, issue d'hybridation, provient du croisement de parents dont les constituants de base sont la variété ou population sélectionnée et la lignée pure.

Les semences, d'origine, de la variété (pour la production de 250 à 300 individus, au moins) et celles de la lignée pure (épis autofécondés) sont fournies par la recherche ou par tout autre obtenteur.

Avec ces deux constituants de base, peuvent être produits et commercialisés plusieurs types d'hybrides.

- **Ceux à base génétique étroite** ; il s'agit de l'hybride simple, de l'hybride trois voies, de l'hybride double qui ne sont exploitables qu'à la génération F1.
- **Ceux à base génétique large** ; ce sont :
 - le top-cross, l'hybride complexe, l'hybride variétal qui peuvent, parfois, être exploités au delà même de la F2 ;
 - la variété synthétique, créée pour une exploitation en générations avancées.

L'utilisation de ces types d'hybrides n'oblige pas le cultivateur à renouveler, annuellement, une semence onéreuse, ce qui est un avantage très important en régions tropicales.

- **Mil *Pennisetum*, sorgho** ; grâce à la découverte de la stérilité mâle, des lignées, ne pouvant jouer que le rôle de parent femelle, ont pu être créées.

- Ces lignées mâles-stériles ont permis la production industrielle d'hybrides commerciaux. Ces derniers sont toujours du type hybride simple. Pour leur création, il faut disposer de trois parents :
 - une lignée A, mâle-stérile qui est le parent femelle de l'hybride,
 - une lignée B qui, croisée avec A, permet de reproduire cette dernière avec son caractère mâle-stérile ;
 - une lignée R qui, servant de parent mâle et croisée avec A, permet d'obtenir l'hybride commercial mâle-fertile.

II. CATÉGORIES DE SEMENCES COMMERCIALISÉES «CERTIFIÉES»

1. Appellations

Dans le chapitre précédent (V-1), les catégories de semences ont déjà été évoquées à propos des niveaux et stades de multiplications (ou générations).

Le nombre de catégories certifiées de semences, ainsi que leurs appellations respectives peuvent varier suivant les réglementations appliquées localement ou à l'échelle internationale. Voici quelques exemples :

ÉTATS-UNIS	CANADA	INDE	OCDE (*)
Breeder	Breeder	}	= Pré-Base
Foundation	Selected		
Registered	Foundation	Foundation	= Base
Certified	Registered	Certified	= Certifiée
	Certified		

L'OCDE (*) a prévu la certification des semences de pré-base sous certaines conditions (7) :

«Lorsqu'il existe un contrôle officiel des générations précédant les semences de base, les lots de semences approuvés par l'autorité désignée pourront être étiquetés comme semences de pré-base, dans les conditions suivantes...».

(*) Organisation de Coopération et de Développement Economiques - Paris.

Pour le moment cette certification n'est donc pas obligatoire.

Quoi qu'il en soit, dans le souci d'une application facilitée, il semble préférable, au moins dans la première phase de la mise en oeuvre d'une production semencière, de ne pas s'encombrer d'un trop grand nombre de catégories certifiées. Dans cette optique, les classifications utilisées en Inde ou par l'OCDE paraissent les plus pratiques avec deux seules catégories : **base et certifiée**.

Il faut souligner, toutefois, dans les deux cas, que la catégorie certifiée ou certifiée peut concerner plusieurs générations successives qui sont appelées :

- des semences certifiées de première reproduction ou R1, issues des semences de base ;
- des semences certifiées de deuxième reproduction ou R2, issues des R1 ;
- éventuellement, dans le cas de l'arachide par exemple, des semences certifiées de troisième reproduction ou R3, issues des R2.

Autrefois, en France, pour le riz, existaient la R1 et la R2 ; depuis quelques années, les semences certifiées sont limitées à une seule génération, la R1.

Le nombre de générations de semences de la catégorie «certifiée» peut dépendre, notamment :

- du mode de reproduction de l'espèce multipliée (autogame ou allogame) ;
- de la portée de la réglementation appliquée (nationale, internationale) et de sa rigueur ;
- de l'importance des besoins à satisfaire sur le plan local.

2. Correspondance entre les catégories de semences et les générations produites

a) semences issues de pollinisation libre

Comme cela a déjà été antérieurement précisé, les semences issues de pollinisation libre concernent aussi bien les productions issues de multiplications de matériel végétal autogame (cultivars, lignées pures) que celles issues de matériel végétal

allogame (populations de maïs, mil *Pennisetum*, sorgho, largement cultivées).

En France, pour le riz plante autogame, la correspondance entre les catégories officielles de semences et les générations successivement produites est la suivante :

G0	=	Plantes initiales
G1	}	= Semences pré-base
G2		
G3		
G4	=	Semences de base certifiées comme telles
R1 (ou G5)	=	Semences certifiées « première reproduction »
R2 (ou G6)	=	Semences certifiées « deuxième reproduction ».

Pour des plantes fourragères et potagères, plus ou moins allogames, c'est la lettre M qui, en France également, est employée pour désigner les générations successives : M0, M1, M2, ... La lettre F peut aussi être employée dans le cas de variétés multipliées par clones.

Pour faciliter la compréhension dans le cadre des contacts ou des échanges internationaux, il serait souhaitable :

- de généraliser l'utilisation de la lettre G pour désigner les générations successives de semences issues de pollinisation libre, quelle que soit l'espèce multipliée ;
- d'éliminer du langage ou de l'expression écrite des termes tels que : pieds de cuve, élites I, élites II..., niveau 1, niveau 2..., etc. qui sont souvent l'invention de techniciens non spécialistes.

Signalons que, dans beaucoup de pays de l'Afrique tropicale francophone, le terme « élites » est généralement appliqué aux générations successives de riz ; la correspondance avec les générations G est la suivante :

G0	=	Plantes initiales = Elites I
G1	=	Elites II
G2	=	Elites III
G3	=	Elites IV
etc.		

Une seule génération est certifiée au titre de semences de base ; en conséquence, les superficies consacrées aux générations

qui la précèdent doivent être soigneusement calculées, de telle sorte que la récolte de la dernière (G3 dans le cas du riz) soit suffisante pour ensemercer les superficies nécessaires pour fournir les quantités programmées de semences certifiées de base (G4 dans le cas du riz).

En fonction :

- des besoins en semences exprimés par les services de vulgarisation,
- du coefficient de multiplication de l'espèce concernée (chap.II-V.1.),

la génération à certifier au titre de base pourra correspondre à une G3 ou à une G2 ou même à une G1, dans le cas du mil *Pennisetum*, par exemple, dont le coefficient de multiplication est très élevé (200 à 400). Inversement, lorsque ce coefficient est faible, ou très faible comme dans le cas de l'arachide (10 à 15), la génération certifiée au titre de base pourrait correspondre à une G5.

Bien entendu, moins nombreuses sont les générations et plus facile se révèle le maintien de la pureté variétale ; en conséquence, dans le cas des espèces à faible coefficient de multiplication, il est souhaitable de ne pas augmenter outre mesure le nombre de générations mais, plutôt, d'accroître la superficie respective de chacune d'elles si les moyens le permettent.

b) semences issues d'hybridation (maïs, sorgho, mil *Pennisetum*)

Dans le cas de semences issues d'hybridation, il est également possible de distinguer les principales catégories : base, certifiée.

L'appellation «base», lorsqu'elle est utilisée, peut s'appliquer à :

- la lignée pure,
- l'hybride simple,
- la variété,

quand ces derniers sont les parents directs d'un hybride commercialisé «certifié», dont la constitution peut être très variable.

Ainsi, par exemple, dans le cas :

— d'un hybride simple commercialisé «certifié», les deux lignées pures parentales fournissent les semences «base» ;

— d'un hybride trois voies commercialisé «certifié», la semence appelée «base» est celle produite par chacun des deux parents directs : la lignée pure d'une part, l'hybride simple d'autre part ;

— d'un hybride double commercialisé «certifié», la semence «base» est celle fournie par chacun des hybrides simples, entrant dans la combinaison ; ces hybrides simples sont, d'ailleurs, dénommés «hybrides simples de base» ;

— d'un hybride complexe commercialisé «certifié», sont appelées semences de base :

- celle de la variété qui est l'un des parents,
- celle de l'autre parent, lorsqu'il s'agit d'un hybride simple de base.

Toutes les réglementations en vigueur ne classent pas de la même manière en catégorie «base».

Les semences des hybrides commercialisés, quelles que soient leurs constitutions et la réglementation appliquée, sont classées, en général, en catégorie «certifiée».

3. Durée d'utilisation des semences ou rythme de leur renouvellement

Quelle que soit l'espèce concernée, la durée d'utilisation des semences, qui impose le rythme de leur renouvellement, est une donnée capitale pour la planification d'une production.

En effet, d'une part elle est essentielle pour permettre d'organiser la diffusion régulière des semences sélectionnées auprès des services de vulgarisation ; d'autre part, elle est fondamentale pour l'évaluation des moyens, toujours très onéreux, à mettre en oeuvre à tous les niveaux de la production semencière, notamment à ceux du traitement des récoltes et du conditionnement des semences.

De quoi dépend cette durée d'utilisation ?

a) origine de la semence

1. Semences issues de pollinisation libre

Pour les plantes autogames, dans le cas de cultivateurs sérieux qui choisissent méticuleusement leurs reproducteurs, la durée d'utilisation d'une semence peut, en fonction de l'espèce multipliée, être assez longue, de l'ordre de cinq ans par exemple. Dans la pratique, cette durée risque d'être raccourcie pour des raisons diverses, en particulier :

— les conditions défavorables dans lesquelles se déroule une campagne et qui altèrent la qualité des récoltes (état sanitaire, vigueur...) obligent à un renouvellement plus précoce ;

— le changement périodique des variétés provoqué par les progrès de la recherche agronomique ;

— le taux d'allogamie, plus ou moins variable, des plantes considérées comme autogames et qui ne manifestent pas toujours une autogamie aussi stricte que celle de l'arachide qui est une des illustrations les plus typiques (*). Ainsi, pour le blé, il est admis que l'autogamie peut varier, en fonction des conditions écologiques, de 99 % à 96 %. Le taux d'allogamie augmente au fur et à mesure que l'on se déplace des régions septentrionales vers les zones les plus chaudes.

En ce qui concerne les plantes allogames, leur mode de reproduction favorise la pollution sexuée ; d'évidence, leurs semences doivent être renouvelées plus fréquemment que celles des espèces autogames, tous les deux ou trois ans, en principe, suivant les conditions d'utilisation.

(*) Chez l'arachide, en effet, la fécondation a lieu la matin de bonne heure alors que la fleur est encore fermée, ce qui exclut toute possibilité d'hybridation.

2. Semences issues d'hybridation

Dans ce cas, il faut distinguer :

— les semences qui ne sont utilisées qu'une seule fois, à la génération F1 ; c'est le cas des hybrides à base génétique étroite : hybride simple, notamment pour le mil *Pennisetum* et le sorgho ; hybride à trois voies et hybride double pour le maïs ;

— les semences qui peuvent être utilisées plus d'une fois ; il peut s'agir d'hybrides à base génétique large : hybride complexe, hybride variétal ; il s'agit, aussi, des variétés synthétiques ; pour chacun de ces types de matériel végétal, la recherche doit se charger d'indiquer la durée théorique d'utilisation des semences, au delà de laquelle les effets de la vigueur hybride sont trop affaiblis pour être encore valablement exploités.

b) démarche de la vulgarisation

La démarche de la vulgarisation, pour la diffusion des semences sélectionnées, est très importante pour le maintien de leur pureté et, par voie de conséquence, pour la durée de leur utilisation, en particulier pour les espèces allogames plus sensibles à la pollution sexuée.

Lorsque les services de vulgarisation engagent la diffusion d'une nouvelle variété, ils doivent procéder par saturations totales et successives des villages, des terroirs, l'un après l'autre ; ainsi, dans les limites d'un village, d'un terroir, où tous les cultivateurs, sans exception, utilisent la même variété, les risques de pollution seront limités. Par contre, si, comme cela s'est trop souvent pratiqué, la semence sélectionnée n'est distribuée qu'à une partie des cultivateurs d'un village ou bien, si elle n'est diffusée que dans quelques villages disséminés sur un vaste espace (« saupoudrage »), la pollution, extrêmement rapide, surtout dans le cas d'une plante allogame, oblige à un renouvellement beaucoup plus fréquent.

c) niveau de technicité du paysannat

Il est bien évident que la durée d'utilisation de la semence sera proportionnelle au degré de technicité et de motivation du paysannat qui l'emploie. Il faut que ce dernier ait été pleinement convaincu de son intérêt et de ce qu'elle doit être protégée et utilisée dans des conditions, sinon optimales, du moins très favorables, c'est-à-dire, notamment :

— être bien conservée, entre le moment de sa livraison et la période des semis ; pour cela, une précaution fondamentale est le conditionnement de la semence en emballage répondant aux besoins individuels des cultivateurs plutôt qu'un conditionnement à usage collectif au niveau du village ; dans ce dernier cas, en effet, il faut, par la suite, fractionner en petites quantités (cas du mil *Pennisetum* et du sorgho notamment), correspondantes aux besoins individuels, qui risquent d'être abandonnées dans un coin de case accessible aux détériorations ou aux déprédateurs divers ;

— être effectivement utilisée ; pour des raisons diverses (échanges aimables, contraintes financières), il arrive que le cultivateur cède sa semence sélectionnée avant les semis ; cette pratique, assez fréquente, peut provoquer la présence, inattendue, d'une variété étrangère dans les récoltes d'une zone où, normalement, elle n'est pas vulgarisée ;

— servir à l'implantation de cultures bien conduites, bien entretenues, soigneusement épurées, se trouvant dans un environnement méticuleusement débarrassé de toutes sources de pollution.

En définitive, que peut-on conseiller en matière de durée d'utilisation des semences sélectionnées ?

En fonction des considérations précédentes et de l'expérience, il semble prudent et raisonnable d'envisager un renouvellement des semences deux fois plus rapide que normalement nécessaire, dans la première phase transitoire de la mise en œuvre d'une opération semencière.

Ainsi, dans le cas des semences issues de pollinisation libre qui sont les plus concernées (la durée d'utilisation des semences

d'origine hybride est déjà limitée, au départ, par la rémanence connue de la vigueur hybride), les durées suivantes pourront être adoptées :

- pour les plantes autogames, 2 à 3 ans en début d'opération, puis 4 à 5 ans par la suite,
- pour les plantes allogames, respectivement 1 an, puis 2 à 3 ans en régime de croisière.

4. Conditionnement de la semence sélectionnée

a) nature et aspect extérieur de l'emballage

La nature de l'emballage peut être variée : papier, carton, tissu plus ou moins solide et aéré, matière plastique aérée ou non, métal (conteneur).

La nature de l'emballage, qui lui confère, en priorité, sa solidité, dépend : du nombre de manipulations plus ou moins brutales, des contraintes de tous ordres, climatiques en particulier, de la longueur du voyage, qu'il devra subir. Il appartiendra à l'organisme ou à la société chargé de la distribution de choisir l'emballage le mieux adapté au chemin que devra parcourir la semence.

Les marques imprimées sur l'emballage sont, en zones tropicales, préférables à l'emploi de l'étiquette extérieure qui peut être arrachée au cours des transports et des manipulations. Outre l'impression normale des références du producteur, ces marques, se substituant à l'étiquette officielle, doivent donner toutes les informations permettant d'identifier et de caractériser la semence contenue dans l'emballage. Dans le système OCDE (7), par exemple, elles mentionnent des informations à caractère :

— obligatoire, notamment : le nom et l'adresse de l'autorité désignée qui a certifié, le nom de l'espèce (en latin), le nom du cultivar, la catégorie de semences, le numéro de référence..., sur un espace réservé de l'emballage et interdit à toute publicité.

- complémentaire, si l'autorité désignée le souhaite.

La couleur de l'emballage revêt une grande importance dans les pays en voie de développement parce qu'elle est, pour la majorité des cultivateurs qui ne savent pas lire, un moyen pratique pour identifier ou distinguer plus facilement des semences d'origines diverses, par exemple :

- les semences de variétés différentes appartenant à la même espèce,
- les semences du parent mâle de celles de la femelle dans le cas d'une multiplication pour la fabrication d'un hybride (maïs, mil *Pennisetum*, sorgho).

L'étiquetage des emballages qui est obligatoire, notamment pour les semences officiellement certifiées, permet d'en distinguer les différentes catégories. Dans le système OCDE, il est précisé (7) des :

«...»

**DIRECTIVES POUR L'ÉTABLISSEMENT DE L'ÉTIQUETTE OCDE
OU LE MARQUAGE DES EMBALLAGES DE SEMENCES**

1. DESCRIPTION

- **Genre** : l'étiquette peut être adhésive ou non. Les renseignements y seront imprimés sur une face seulement ou sur les deux.
- **Forme** : l'étiquette sera rectangulaire, avec des coins droits.
- **Couleur** : les étiquettes seront de couleur :

<i>Semence de pré-base</i>	<i>Blanche avec bande violette en diagonale</i>
<i>Semence de base</i>	<i>Blanche</i>
<i>Semence certifiée, 1ère génération</i>	<i>Bleue</i>
<i>Semence certifiée, 2ème génération ou générations ultérieures</i>	<i>Rouge</i>

Toutes les étiquettes rouges doivent indiquer le numéro de la génération.

L'une des extrémités sera surimprimée en noir sur une longueur d'au moins 3 cm tandis que le reste de l'étiquette restera en couleur...

3. RENSEIGNEMENTS INDIQUÉS SUR L'ÉTIQUETTE...»

(voir plus haut 4-a.).

b) capacité, contenance de l'emballage

Cet aspect, dont le premier intérêt a déjà été évoqué pour la bonne conservation des semences entre le moment de leur distribution et la période des semis (voir 3-c.), est important pour d'autres raisons.

Pour faciliter la diffusion de la semence sélectionnée, il importe que la capacité ou la contenance de l'emballage cadrent du mieux possible avec les superficies moyennes, en assolement dans les exploitations ; de cette manière, elles permettent au cultivateur de limiter le gaspillage d'un produit sensiblement plus cher que la semence ordinaire ; ainsi, pour le Sénégal, il a été prévu les capacités ou contenance suivantes :

- mil *Pennisetum* : 4 kg, quantité suffisante pour semer 1 hectare ;
- sorgho : 10 kg, pour 1 hectare, également ;
- maïs : 4 kg, pour 1/4 d'hectare ;
- riz : 50 kg, pour 1/2 hectare, en moyenne, en semis direct.

Pour le maïs, il faut signaler qu'avec le développement de l'emploi du semoir pneumatique dans les exploitations modernes, la semence sélectionnée est de plus en plus vendue à la dose/hectare ; cette dose renferme le nombre de graines correspondant à la densité optimale de peuplement de la variété concernée, augmenté d'une fraction destinée à compenser les pertes normales à la germination. Une conséquence pratique, importante, de l'emploi du semoir pneumatique, c'est l'élimination progressive du calibrage dans les chaînes de productions semencières de maïs ; la suppression de cette opération, qui per-

mettait, suivant les variétés, de fournir jusqu'à 12 calibres différents, entraîne une réduction du prix de revient de la semence.

La vulgarisation de la dose/hectare oblige, toutefois, à l'emploi d'un emballage rigide, opaque et standard (boîte en carton) pour éviter qu'un acheteur puisse avoir le sentiment d'avoir été lésé par rapport à un autre ; en effet, la dose, basée sur un nombre de grains, peut être plus ou moins volumineuse à cause des variations de la grosseur de ces derniers, dues à des provenances ou à des conditions de culture différentes ; les variations de volume percevables en comparant des emballages souples (sachets) ne le sont plus avec un conditionnement rigide, opaque et standard.

Sur le plan psychologique, le cultivateur est plus enclin à mieux conserver des semences qui sont livrées dans des emballages strictement personnels.

Sur le plan de la commodité d'emploi, bien qu'en général il ne sache pas à quoi correspond exactement l'hectare, il utilisera, sûrement, plus judicieusement un ou plusieurs sachets conditionnés pour l'hectare qu'un lot unique contenant les semences pour des superficies beaucoup plus importantes.

Toutefois, le conditionnement/hectare, individualisé, présente, naturellement, l'inconvénient d'élever le coût de la semence sélectionnée par rapport à ce qu'il serait si elle était livrée dans un emballage à capacité plus importante, destiné à une livraison collective au niveau d'un village.

c) «marquage» de la semence

Dans les buts :

- de limiter la fraude commerciale,
- d'être assuré, dans le cas de paysans multiplicateurs, que ces derniers ont bien utilisé les semences qui leur ont été distribuées,
- de faciliter les contrôles de pureté variétale des cultures, il s'avère utile de marquer la semence sélectionnée.

Cette mesure est même indispensable, dans le cas de multiplications conduites en milieu rural, lorsque :

— d'une part, les semences de la variété sélectionnée sont identiques d'aspect à celles de la variété traditionnelle,

— d'autre part, il n'est pas possible de distinguer, en culture, un plant sélectionné d'un plant de la variété traditionnelle.

C'est ce qui se passe, notamment, pour la multiplication de variétés sélectionnées de mil *Pennisetum* à paille longue ; il faut l'œil très averti du spécialiste pour arriver à distinguer la variété sélectionnée si elle est mélangée à de la traditionnelle.

Les techniques les plus simples pour marquer les semences sont la coloration et la pollution volontaire.

La coloration ; elle est pratique et très efficace dans le cas de multiplications regroupées sur des périmètres limités ou dans les villages semenciers. En effet, à la période des semis, il est d'autant plus facile aux contrôleurs de vérifier, par ce moyen, l'identité de la semence, que tous les cultivateurs du village, sans exception, sont astreints à multiplier la même variété.

La coloration de la semence doit être réalisé avec des produits indélébiles, sans effet nocif comme, par exemple, le bleu de méthylène ou le rouge GN 3001.

Il existe dans le commerce de nombreux autres colorants qui peuvent également être utilisés avec, toutefois, certaines précautions en ce qui concerne leur concentration dans la solution colorante afin de ne pas altérer la semence.

La pollution volontaire. Il s'agit d'introduire, dans un lot de semences certifiées, en proportion connue, une quantité infime de graines :

— soit d'une variété **d'une autre plante** dont les semences ont un aspect et des caractéristiques identiques (passage facile dans le semoir) comme cela se pratique dans certains pays à agriculture moderne ;

— soit d'une autre variété, **de la même espèce**, très différente par un caractère, très facile à remarquer, qui n'entraîne pas de risque de pollution sexuée, la longueur de cycle végétatif par exemple ; ce moyen est très praticable en zones tropicales.

Ainsi, en Afrique, pour des multiplications de mil *Pennisetum* notamment, mais, aussi, pour celles de sorgho et de maïs, issues de sélections locales, il suffira d'introduire quelques graines d'une variété tardive dans un lot de semences d'une variété hâtive (ou inversement) ; cette technique est d'autant plus efficace que le multiplicateur ou le cultivateur, dans les pays où la pénurie vivrière n'est pas rare, sont extrêmement réticents pour éliminer de leur champ toute plante susceptible de contribuer à leur alimentation ; le contrôleur aura ainsi la tâche facilitée.

L'utilisation de la pollution volontaire est surtout pratiquée dans le cas de multiplications dispersées qui ne peuvent, dans leur majorité, être contrôlées, lors de la période des semis.

d) désinfection de la semence

La semence sélectionnée, certifiée, doit être livrée désinfectée ; le plus souvent, en zones tropicales, le produit employé est un insecticide-fongicide utilisé à une dose commerciale variant de 2% (arachide, haricot niébé, maïs) à 3% (mil *Pennisetum*, sorgho).

e) taux d'humidité de la semence

En zones tropicales, le taux d'humidité des semences conditionnées doit être limité :

- dans un emballage traditionnel aéré (sac ou sachet), à 12 % pour les espèces vivrières les plus largement cultivées (9 % pour l'arachide) ;
- dans un emballage hermétique (conteneur métallique), à 8 % pour les espèces vivrières (5 % pour l'arachide).

EN RÉSUMÉ, sur les catégories de semences commercialisées «certifiées».

1. Le nombre et la dénomination des catégories de semences certifiées peuvent être différents suivant les pays où elles sont commercialisées.

Il faut distinguer essentiellement, par ordre chronologique de multiplication, deux catégories :

- les semences «base» (une seule génération),
- les semences «certifiées» :
 - de «première reproduction» (une génération),
 - de «deuxième reproduction» (une génération),
 - éventuellement de «troisième reproduction» (une génération).

La génération «base» est précédée d'un certain nombre de générations qui peuvent être regroupées sous le nom de semences «pré-base», certifiées ou non.

Pour les semences de certaines plantes autogames (riz, blé) issues de pollinisation libre, la lettre G, affectée des chiffres 0 (plantes initiales) 1, 2, 3 etc., sert à désigner les générations successives jusqu'à celle des semences «base» ; ensuite la lettre R, affectée des chiffres 1, 2, 3, prend le relais pour les semences «certifiées» de première, de deuxième ou de troisième reproduction. Ce système, également appliqué aux semences d'espèces allogames, issues de pollinisation libre, faciliterait la compréhension dans les échanges de matériel végétal.

Pour les semences issues d'hybridation, il est également possible de distinguer les deux catégories «base» et «certifiée». Suivant les pays et les espèces concernées, les réglementations en vigueur n'appliquent pas toujours (cas du maïs) ou appliquent (cas du sorgho et du mil *Pennisetum*) l'appellation «base» aux semences des parents directs des hybrides commercialisés ; les semences de ces derniers, quelle que soit l'espèce concernée, ne peuvent être que «certifiées».

2. La durée d'utilisation de semences ou le rythme de leur renouvellement dépend de :

● *L'origine de la semence*

– Pour la semence issue de pollinisation libre, la durée d'utilisation dépend surtout du mode de reproduction de la plante multipliée ; elle est plus courte pour les plantes allogames.

– Pour la semence issue d'hybridation, la durée d'utilisation dépend de la constitution de l'hybride employé ; s'il est à base génétique étroite, elle sera réduite à une année, c'est-à-dire à la F1 ; s'il est à base génétique large, elle pourra s'étendre sur plusieurs années.

● *La démarche de la vulgarisation.* Si la vulgarisation de la semence se fait par «saupoudrage», la durée d'utilisation sera très limitée, beaucoup

plus que s'il est procédé à des saturations **totales** et **successives** de villages ou de terroirs.

● *Le niveau de technicité du paysan.* La durée d'utilisation de la semence sera d'autant plus longue qu'elle sera bien conservée et mieux utilisée grâce à un entretien soigné des cultures et à un choix méticuleux des reproducteurs.

3. Le conditionnement de la semence sélectionnée

Le conditionnement de la semence, destiné à l'utilisateur (exploitant ou multiplicateur), est très important pour sa livraison en bon état et sans erreur de destination, ainsi que pour l'économie de son emploi. Il faut étudier ou définir pour l'emballage :

— sa nature plus ou moins solide, plus ou moins aérée, en fonction du voyage à parcourir et des conditions climatiques, ses marques ;

— sa couleur et son étiquetage en vue de réduire les risques d'erreurs à la livraison ;

— sa capacité qui, de préférence, doit être arrêtée en fonction des besoins moyens du cultivateur pour éviter le gaspillage d'un produit onéreux ; suivant les espèces, elle correspondra à la quantité (en poids ou en nombre de graines) nécessaire pour semer l'hectare ou le demi-hectare ou le quart d'hectare.

4. Le «**marquage**» de la semence sert à éviter les fraudes et à faciliter les contrôles. La semence peut être marquée, par exemple :

— soit avec une coloration indélébile,

— soit par une pollution volontaire, infime, en proportion connue, en lui ajoutant des graines **d'une autre plante**, ayant des caractéristiques identiques, ou bien, en lui ajoutant des graines d'une autre variété, **de la même espèce**, ayant, par exemple, une longueur de cycle végétatif très différente.

5. La désinfection de la semence sélectionnée certifiée est obligatoire ; en zones tropicales, c'est l'insecticide-fongicide qui est le plus souvent utilisé, à une dose commerciale variant de 2 % à 3 % suivant l'espèce multipliée.

6. Le **taux d'humidité** de la semence conditionnée, pour les espèces vivrières les plus largement cultivées, doit être limité à 12 % dans un emballage aéré et à 8 %, seulement, dans un emballage hermétique.

III. MISE EN PLACE ET CONDUITE DES CULTURES DE MULTIPLICATION

Il ne sera traité, dans ce paragraphe, que de certains aspects ou techniques d'application générale, étant entendu que la mise en place et la conduite des cultures doivent faire l'objet, pour chaque variété multipliée, de directives précises rassemblées sur une fiche individualisée ; cette dernière sera évoquée ultérieurement, en détail, dans le cadre de la mise en œuvre d'une production semencière.

1. Choix de la parcelle de multiplication

La réglementation, en matière de production semencière, impose, pour le choix de la parcelle, des conditions très sévères, notamment en ce qui concerne l'antécédent cultural et son isolement. Ces conditions, qui seront précisées, par la suite, pour chaque espèce et pour chaque catégorie de semences certifiées, sont essentiellement fonction :

- du mode de reproduction de la variété multipliée : allogame ou autogame,
- de la catégorie de semences à produire : base ou certifiée,
- de l'origine de la semence : pollinisation libre ou hybride.

D'une façon générale, sauf exception, une multiplication ne peut être implantée sur une parcelle ayant déjà porté la même espèce l'année précédente. L'exception concerne le riz multiplié en culture irriguée, en effet, pour cette dernière, d'une part il est difficile ou même impossible d'appliquer une rotation et, d'autre part, les superficies utilisables, toujours plus limitées que celles disponibles pour les cultures sèches, restreignent les possibilités de choix des implantations. Il faut souligner que l'autogamie du riz facilite la dérogation. Par ailleurs, les risques de pollution, par le même antécédent, sont quasiment éliminés :

- en soumettant, avant son implantation, la future parcelle de multiplication à une préirrigation,
- en y implantant la même variété que la précédente issue, de plus, de la même catégorie de semences.

En ce qui concerne l'isolement des parcelles, les distances imposées peuvent être très variables : de quelques mètres (riz, blé, arachide) à plusieurs centaines de mètres (sorgho, maïs) et jusqu'à un kilomètre (mil *Pennisetum*).

2. Préparation du sol

Cet aspect sera très brièvement évoqué car la préparation du sol, pour une culture de multiplication, ne diffère pas de celle exécutée pour toute autre culture que l'on veut planter avec soin.

Cependant, une attention particulière doit être donnée à la préparation du lit de semences surtout dans le cas de parcelles destinées à porter des multiplications de lignées pures affaiblies par des autofécondations successives ; en effet, les semences provenant de ces lignées, n'ayant pas une constitution vigoureuse, doivent rencontrer les conditions les plus favorables à leur germination (5).

Il faudra veiller, également, avant les semis, à l'élimination de toute repousse :

- normale, dans le cas du riz en culture irriguée, car il se succède le plus souvent à lui-même sur la même parcelle ;
- accidentelle, dans le cas des autres espèces, à la suite, par exemple :
 - de chutes de grains au cours de transports de récoltes à travers champs,
 - de déjections d'oiseaux.

Dans le cadre d'une production de semences, en casiers irrigués, la technique de la préirrigation, qui est d'un usage courant, permet :

- d'une part, d'assurer une préparation plus facile de certains sols très lourds après leur imbibition ;
- d'autre part, l'élimination des repousses de plantes cultivées et de celles des adventices après avoir provoqué leur levée.

En ce qui concerne les multiplications entreprises en culture sèche, c'est au moment de la préparation du sol que, pour certaines espèces, sont appliqués les herbicides.

3. Semis

a) modes de semis et énergies utilisées

Trois modes de semis peuvent être pratiqués : à volée, en lignes régulièrement espacées, en lignes jumelées. Par ailleurs, sur la ligne, le semis peut être réalisé de façon continue (blé, riz, mil *Pennisetum*, sorgho) ou bien, en poquets, régulièrement espacés, contenant une (arachide) ou plusieurs graines (maïs, mil, sorgho, haricot niébé). Dans ce dernier cas, il est souhaitable de **démarrer à un seul plant par poquet** afin de faciliter les épurations ultérieures ; cette pratique s'est révélée particulièrement efficace et économique pour éliminer, notamment dans les multiplications de mil *Pennisetum*, les plants plus ou moins dégénérés.

Semis à la volée ou semis en foule. Ce mode de semis est de moins en moins utilisé en multiplication de semences pour une raison essentielle ; l'absence de lignes, régulièrement espacées, empêche totalement ou, du moins, rend difficile certaines opérations telles que :

- l'épandage mécanisé de fumures complémentaires, après les semis (*),
- les entretiens mécanisés,
- les épurations,
- les contrôles.

Le riz est une des plantes qui supporterait le mieux cette pratique.

Le semis à la volée peut être exécuté :

- à la main,
- avec un semoir centrifuge porté par un homme, retenu sous l'aisselle gauche et actionné par la main droite (8),
- au tracteur avec un épandeur d'engrais mécanisé centrifuge, éventuellement modifié, de type Rotojet par exemple (9).

Semis en lignes régulièrement espacées. C'est le mode le plus répandu ; il permet, pour les espèces cultivées à de grands

(*) En production semencière, les superficies emblavées, toujours limitées, n'autorisent pas l'emploi de l'avion pour les épandages aussi bien, d'ailleurs, que pour les semis.

interlignes (60 cm à 90 cm), de réaliser aisément toutes les opérations signalées à propos du semis à la volée et que ce dernier n'autorise pas ou permet mal.

Le semis en lignes régulièrement espacées peut être exécuté :

— à la main, par exemple dans le cas de l'implantation des lignes du parent mâle d'un hybride, intercalées entre celles de la femelle précédemment semées au semoir ;

— avec un semoir simple, de type Ceylan, poussé à la main (8) ;

— en culture attelée, avec des semoirs, dits « monograine », à un ou à deux rangs, permettant de semer en poquets grâce à un système de distribution adapté (disques à nombres de trous variables, cuillers) ;

— au tracteur, avec une gamme très importante d'appareils pouvant semer un grand nombre de lignes à la fois :

- du type continu et à rangs multiples, alimentés par une trémie commune,
- du type en poquets, avec lequel chaque ligne est semée avec un élément complet de semoir ayant sa propre trémie.

Semis en lignes jumelées. Le semis en lignes jumelées, réalisable en culture attelée et motorisée, peut être appliqué à des plantes qui, en culture normale, sont semées à de faibles écartements (30 cm à 50 cm) par exemple : le riz, le blé, le haricot niébé.

Les lignes jumelées, en libérant un interligne beaucoup plus important entre chaque couple de rangs, permettent, pour les cultures en multiplication de semences, une réalisation beaucoup plus soignée ou plus rigoureuse en ce qui concerne :

— l'entretien ; l'herbicide n'est pas une panacée et des entretiens complémentaires peuvent se révéler indispensables ; il peut se produire, également (l'expérience l'a montré), que l'herbicide n'arrive pas à temps ; dans ce cas, le semis en lignes jumelées sauve la production en permettant l'utilisation des appareils classiques d'entretien mécanisé grâce à des interlignes adaptés à leur passage ;

— les épurations et les contrôles ; il est bien évident que, pour l'une ou l'autre de ces opérations, leur exécution sera

d'autant plus facilitée et efficace que le personnel pourra circuler plus aisément dans des interlignes, plus larges ; ces derniers lui permettent, en outre, de moins abîmer la culture.

b) préparation des semis

1. Production de semences par pollinisation libre

Aussi bien pour les plantes allogames qu'autogames, le semis de lignées, de variétés, de populations, se multipliant par pollinisation libre, ne présente aucune difficulté supplémentaire par rapport à l'implantation d'une culture ordinaire. Une précaution importante est toutefois à prendre, c'est le contrôle de la «propreté» du semoir eu égard aux risques de pollution possible par des graines étrangères qui auraient pu rester dans la trémie. Une assurance supplémentaire consiste à faire fonctionner le semoir, hors du champ semencier, sur une faible distance, pour parachever le nettoyage par un «rinçage».

2. Production de semences par hybridation

La production de semences par hybridation est plus complexe ; elle implique l'intervention de certains facteurs ou conditions dont la prise en considération est indispensable pour aboutir à une programmation satisfaisante de la mise en place des multiplications.

CAS DU MAÏS

● Choix des parents pour le sens du croisement

En considérant les données de *Le Conte* (5) et en adoptant le terme plus général de «parent», les critères suivants doivent être pris en considération pour le sens du croisement ; toutes choses égales d'ailleurs :

- le parent le plus productif doit jouer le rôle de femelle ;
- le parent, dont le pollen est le plus abondant ou dont la durée d'anthèse est la plus longue, doit être choisi comme mâle ;
- le parent le plus précoce sera choisi comme femelle si l'écart de floraison est faible ;
- si cet écart est accentué, le parent tardif, pris comme mâle, sera semé plusieurs jours avant le parent précoce.

● **Proportion des lignes des deux sexes**

Cette proportion dépend surtout de la vigueur du mâle sous l'aspect aptitude à fournir suffisamment de pollen fonctionnel.

Ainsi, pour la fabrication d'un hybride simple de base qui fait intervenir deux lignées pures, affaiblies par la consanguinité (inbreeding) entraînée par des autofécondations répétées, la proportion est, en général : 2 lignes mâles pour 4 lignes femelles (ou 1 pour 2).

Pour la fabrication d'un hybride double, d'un hybride complexe, d'un hybride variétal où les mâles respectifs sont suffisamment (hybride simple) ou normalement (variété, population) vigoureux, la proportion est, en général : 2 lignes mâles pour 6 lignes femelles (ou 1 pour 3).

● **Estimation de superficies utiles nécessaires**

La production de semences hybrides n'est récoltée que sur les lignes femelles.

En conséquence, les superficies totales des parcelles de multiplication destinées à fournir une quantité de semences programmée doivent être calculées en tenant compte :

- des superficies respectives de chacun des parents ;
- du rendement en semences du parent femelle.

Pour la zone tropicale, Le Conte (5) prend des rendements volontairement bas :

- 500 kg/ha pour une lignée pure multipliée en parcelle isolée ;
- 500 kg/ha pour la lignée pure femelle du croisement destiné à fabriquer un hybride simple ;
- 2 500 kg/ha pour le parent femelle du croisement destiné à fabriquer un hybride double ou un hybride complexe ou un hybride variétal.

Bien entendu, il s'agit de rendements en semences conditionnées, c'est-à-dire nettoyées, triées, ce qui sous-entend des rendements bruts/hectare supérieurs de l'ordre de 20 % environ.

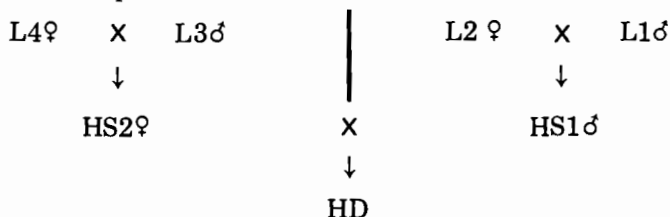
Exemple : on suppose qu'une société de développement a besoin de 300 tonnes de semence d'un maïs hybride double HD pour

mettre en valeur 12 000 ha à emblaver à raison de 25 kg/ha. Quelles sont les productions et surfaces à assurer à chacun des niveaux de la fabrication de la semence demandée ?

En désignant :

- les 4 lignées de base par : L1, L2, L3, L4,
- les deux hybrides simples, parents directs de HD, par : HS1 et HS2,
- les parents mâles et les parents femelles respectivement par les symboles σ et φ ,

le schéma de production est le suivant :



Pour trouver la réponse à la question posée il faut partir de la quantité de semences programmée pour l'hybride double HD et remonter jusqu'à la production des lignées pures.

1. Fabrication de 300 tonnes de HD

Avec un rendement/ha de 2,5 tonnes, cette quantité est produite par $300 \text{ t} / 2,5 \text{ t} = 120 \text{ ha}$ du parent femelle HS2. Cette superficie est fécondée à raison de 2 lignes σ pour 6 lignes φ , c'est-à-dire dans la proportion de 1 pour 3 ; 120 ha femelles représentent donc : $3/(3 + 1) = 3/4$ de la superficie totale qui, par voie de conséquence, est de :

$$120 \text{ ha} \times 4/3 = 160 \text{ ha.}$$

La superficie occupée par le mâle HS1 doit donc être de :

$$160 \text{ ha} - 120 \text{ ha} = 40 \text{ ha.}$$

Supposons que le parent femelle HS2 soit semé à raison de 30 kg/ha ; il en faudra donc : $120 \text{ ha} \times 30 \text{ kg/ha} = 3\,600 \text{ kg}$. Si le parent mâle HS1 est semé à la dose de 26 kg/ha, il en faudra : $40 \text{ ha} \times 26 \text{ kg/ha} = 1\,040 \text{ kg}$.

En résumé :

- Pour fabriquer 300 t du HD, il faut disposer de 160 ha au total dont :
- 120 ha du parent femelle HS2 pour le semis desquels il faut utiliser 3 600 kg de semences ;
 - 40 ha du parent mâle HS1 emblavés avec 1 040 kg de semences.

2. Fabrication des parents directs HS2 et HS1

a) HS2 parent femelle

Cet hybride simple est issu du croisement des deux lignées : L4 ♀ x L3 ♂.

La proportion des lignes est de 2 pour 4, soit 1 ♂ pour 2 ♀.

Le rendement/ha de la lignée L4 ♀ est de 500 kg. Les 3 600 kg de semences de HS2 sont produits par $3\,600/500 = 7,2$ ha de L4 qui représentent : $2/(2 + 1) = 2/3$ de la superficie totale nécessaire ; cette dernière est donc de :

$$7,2 \times 3/2 = 10,8 \text{ ha.}$$

Celle occupée par le mâle L3 est de :

$$10,8 - 7,2 = 3,6 \text{ ha.}$$

Supposons que les deux parents L3 et L4 sont semés aux doses respectives de 23 kg/ha et 25 kg/ha, les quantités de semences nécessaires pour leur implantation sont :

- pour L3 : $3,6 \text{ ha} \times 23 \text{ kg/ha} = 83 \text{ kg}$
- pour L4 : $7,2 \text{ ha} \times 25 \text{ kg/ha} = 180 \text{ kg}$.

En résumé :

Pour fabriquer 3 600 kg de semences du parent femelle HS2 de l'hybride double HD, il faut :

- 7,2 ha de la lignée femelle L4, implantés avec 180 kg de semences,
- 3,6 ha de la lignée mâle L3, implantés avec 83 kg de semences.

b) HS1 parent mâle

Cet hybride simple vient du croisement de deux lignées : L2 ♀ x L1 ♂. En appliquant les mêmes données de base que

pour la production de HS2 (rendement/ha de L2 = 500 kg ; proportion des lignes 1/2), les 1 040 kg de HS1, récoltés sur la femelle L2, sont produits par 1 040 kg/500 kg = 2,08 ha.

La superficie totale nécessaire pour la fabrication de HS1 est donc de :

$$2,08 \text{ ha} \times 3/2 = 3,12 \text{ ha}$$

La surface occupée par le mâle L1 est :

$$3,12 - 2,08 \text{ ha} = 1,04 \text{ ha.}$$

Si les deux parents L1 et L2 sont semés à la même dose 25 kg/ha, il faut pour leur implantation :

- pour L2 : $2,08 \times 25 = 52 \text{ kg}$ de semences,
- pour L1 : $1,04 \times 25 = 26 \text{ kg}$ de semences.

3. *Multiplication des lignées L1, L2, L3, L4 en parcelles isolées*

Les superficies nécessaires sont :

$$L1 : \frac{10\ 000}{500} \times 26 \text{ kg} = 520 \text{ m}^2$$

$$L2 : \frac{10\ 000}{500} \times 52 \text{ kg} = 1\ 040 \text{ m}^2$$

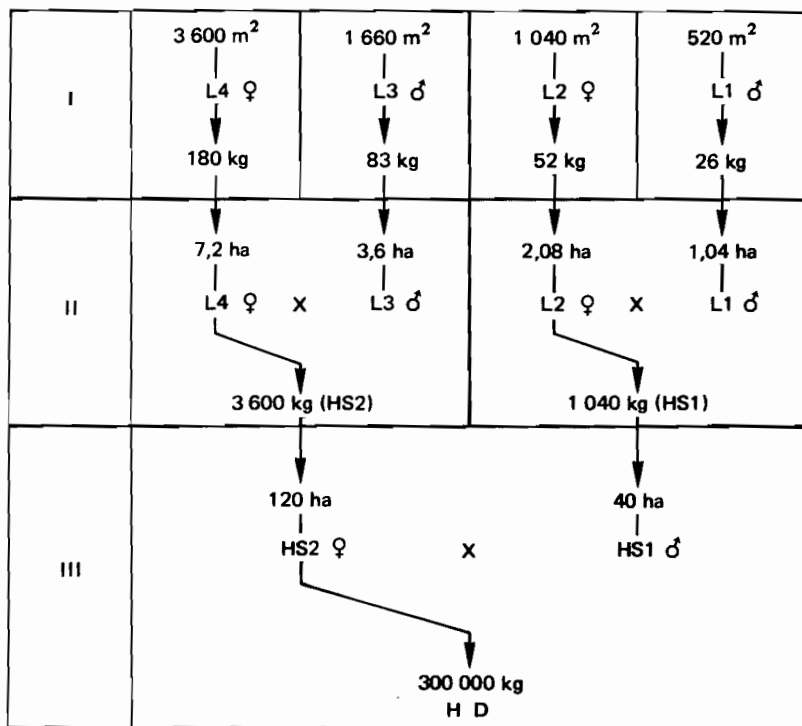
$$L3 : \frac{10\ 000}{500} \times 83 \text{ kg} = 1\ 660 \text{ m}^2$$

$$L4 : \frac{10\ 000}{500} \times 180 \text{ kg} = 3\ 600 \text{ m}^2$$

Les parcelles de multiplication de ces lignées sont semées avec des graines, récoltées sur des épis autofécondés, donc de volume réduit ; en supposant que, pour toutes ces lignées, la dose moyenne de semences/ha soit de 20 kg, il en faut donc entre 1 040 g (L1) et 7 200 g (L4) ; ces quantités représentent, respectivement, de l'ordre de 20 (L1) à 140 (L4) panicules

autofécondées, si l'on estime, prudemment, la production moyenne individuelle de ces dernières à 50 g.

En définitive, la programmation chiffrée des superficies et des productions à tous les niveaux pour obtenir 300 tonnes de l'hybride double HD est la suivante :



4. Bordures de protection

La superficie totale à prévoir pour la fabrication d'une semence hybride doit, également, tenir compte de l'espace qui est réservé, en supplément, pour les bordures qui entourent la parcelle de croisement (fig. 1, p. 74).

En effet, cette dernière doit être protégée de tous côtés par des lignes implantées avec du parent mâle, en même temps qu'elle ; afin d'éviter toute confusion à la récolte (surtout

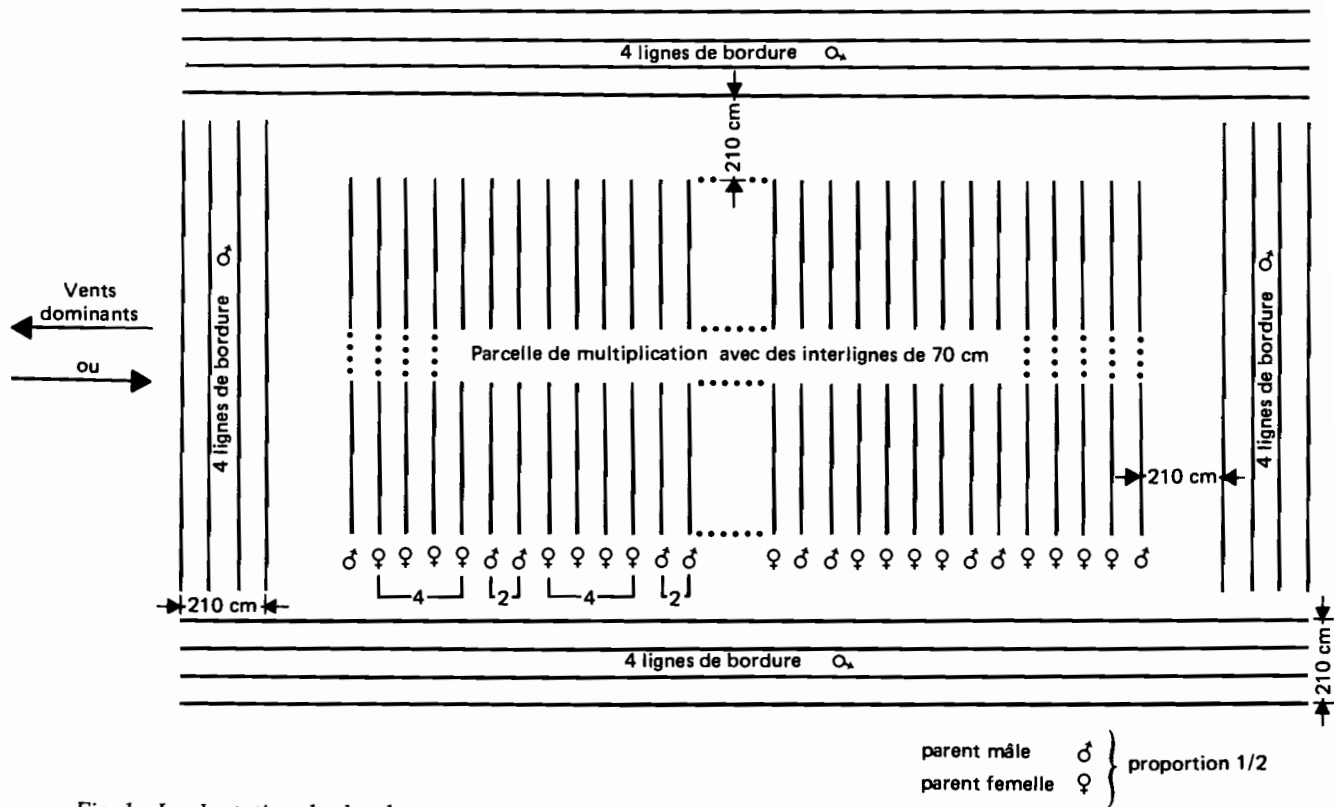


Fig. 1 - Implantation des bordures

pour les lignes de bordures semées perpendiculairement aux lignes de semis normales de la parcelle de multiplication), il est préférable de laisser un intervalle plus important, au moins 2 mètres, entre la première ligne de bordure et la limite adjacente de la parcelle (fig. 1).

Ces lignes de bordure sont essentiellement destinées à jouer le rôle d'écran en protégeant la parcelle de multiplication de toute pollution par un pollen étranger.

Le nombre de lignes de bordure peut être très variable :

– si une parcelle de multiplication est normalement isolée Le Conte (5) conseille un nombre minimal de 4 ;

– par contre, dans le cas de parcelles se trouvant dans des zones à vocation de multiplication, les risques de pollution sexuée sont accrus et il y a lieu d'augmenter le nombre de lignes de bordure ; corollairement, d'ailleurs, en jouant sur ce dernier, on peut réduire, licitement, les distances d'isolement comme l'indique le tableau suivant pour les multiplications d'hybrides certifiées de maïs en Inde.

La réduction de la distance d'isolement est également fonction de la superficie de la multiplication.

Superficie de la multiplication et distances d'isolement calculées en fonction								du nombre de lignes de bordure
< 4 ha	4 à 6 ha	6 à 8 ha	8 à 10 ha	10 à 12 ha	12 à 14 ha	14 à 16 ha	> 16 ha	
200,0	195,0	190,0	185,0	180,0	175,0	170,0	165,0	1
187,5	182,5	177,5	172,5	167,5	162,5	157,5	152,5	2
175,0	170,0	165,0	160,0	155,0	150,0	145,0	140,0	3
162,5	157,5	152,5	147,5	142,5	137,5	132,5	127,5	4
150,0	145,0	140,0	135,0	130,0	125,0	120,0	115,0	5
137,5	132,5	127,5	122,5	117,5	112,5	107,5	102,5	6
125,0	120,0	115,0	110,0	105,0	100,0	95,0	90,0	7
112,5	107,5	102,5	97,5	92,5	87,5	82,5	77,5	8
100,0	95,0	90,0	85,0	80,0	75,0	70,0	65,0	9
87,5	82,5	77,5	72,5	67,5	62,5	57,5	52,5	10
75,0	70,0	65,0	60,0	55,0	50,0	45,0	40,0	11
62,5	57,5	52,5	47,5	42,5	37,5	32,5	27,5	12
50,0	45,0	40,0	35,0	30,0	25,0	20,0	15,0	13

On remarque que la distance de séparation de 200 mètres, nécessaire pour une multiplication de 4 hectares, protégée par une seule ligne de bordure, peut être réduite à 50 mètres si cette même multiplication est protégée par 13 lignes de bordure. Pour un champ de plus de 16 hectares, la distance de 165 mètres avec une ligne de bordure peut être réduite à 15 mètres avec 13 lignes de bordure.

CAS DU MIL PENNISETUM ET DU SORGHO

La production de semences par hybridation est moins complexe pour le mil *Pennisetum* et le sorgho parce que les hybrides commercialisés pour ces deux espèces sont uniquement du type simple, c'est-à-dire issus d'un croisement dans lequel n'interviennent que deux lignées parentales dont l'une est mâle stérile.

Le schéma de production d'un hybride commercial de mil *Pennisetum* ou de sorgho a déjà été antérieurement précisé (chap. III-I.2.b.).

● Sens du croisement

Le choix du parent pour le sens du croisement ne se pose pas puisque le rôle de femelle revient toujours à la lignée mâle stérile.

● Proportion des lignes des deux sexes

Comme pour le maïs, elle peut être de :

- 2 lignes mâles pour 4 femelles, soit 1 pour 2,
- 2 lignes mâles pour 6 femelles, soit 1 pour 3.

La proportion peut dépendre de l'aptitude naturelle de la lignée mâle à fournir du pollen ou bien de la recherche d'une pollinisation optimale lorsque les semis décalés des parents risquent de gêner la fécondation ; dans ce dernier cas, pour le sorgho notamment (parce qu'il est peu allogame), il faut augmenter la proportion de lignes mâles.

● Estimation des superficies

Cette estimation est plus simple et s'opère de la même manière que pour le maïs (voir plus haut) en ce qui concerne

les superficies totales à emblaver, compte tenu de celles à réserver respectivement à chacun des parents.

Il faut rappeler, toutefois, que :

— la production du parent femelle A, mâle stérile, nécessite un croisement préalable de A par B qui est sa lignée isogénique mâle fertile ; cette multiplication est faite en parcelles isolées ;

— la production des semences de B est aussi assurée en parcelles isolées avec un semis panicules-lignes ; chaque panicule donne naissance à une ligne ; le processus est ensuite le même que celui appliqué à la lignée pure de maïs (chapitre III, paragraphe I.2.).

— la récolte faite sur les lignes mâles (B), dans les parcelles de croisement A x B, ne doit pas être utilisée comme semence.

● Lignes de bordure

Comme dans le cas du maïs, il est utile de protéger la parcelle de multiplication par des lignes de bordure semées avec le parent mâle ; il ne semble pas, toutefois, exister une réglementation précisant les distances d'isolement en fonction du nombre de lignes de bordure.

c) exécution des semis

1. Production de semences par pollinisation libre

L'exécution des semis ne présente aucune difficulté ; elle peut être réalisée à la volée (semis à la main ou motorisé), en lignes (à la main, en culture attelée, au tracteur).

Il faut souligner, pour le semis à la volée, que le côté délicat de son exécution réside dans la couverture homogène du terrain par les semences ; dans ce but le semoir doit circuler dans des couloirs, faciles à matérialiser, dont la largeur correspond à celle de travail de l'appareil.

Semis à la volée, à la main, exécuté par un seul homme muni d'un semoir (fig. 2) :

— la largeur de travail du semoir est supposée de 6 mètres ;

— le multiplicateur dispose de 4 piquets-jalons : P1, P11, P2, P22 ;

- P1 est relié à P2 par un cordeau C1 de 6 mètres,
- P11 est relié à P22 par un cordeau C2 de 6 mètres.

Le multiplicateur exécute successivement les opérations suivantes (fig. 2) :

1. Il plante P1 et P11, respectivement en A1 et B1, sur les deux plus grands côtés opposés du champ, à 3 mètres de la lisière de ce dernier.

2. Après avoir tendu les cordeaux C1 et C2, il plante P2 et P22, respectivement en A2 et en B2 ; les lignes A1 B1 et A2 B2 sont les axes respectifs de deux couloirs dont la largeur, 6 mètres pour chacun, correspond à la largeur de travail du semoir.

3. Le multiplicateur pose son semoir en A1 au pied de P1 ; il arrache ce dernier ; il se dirige vers P2, le dépasse ; tendant le cordeau C1 (qui a pivoté autour de P2), il replante P1 en A3, à 6 mètres de A2.

4. Il revient en A1 où il avait déposé son semoir ; il prend ce dernier et sème en se dirigeant droit sur P11 planté en B1 ; il emblave, ainsi, le 1er couloir de 6 mètres de large.

5. Sortant du champ en B1, il arrache, au passage, P11, se dirige vers P22 au pied duquel (B2) il pose son semoir ; il dépasse P22, autour duquel pivote le cordeau C2 ; il tend ce dernier et replante P11 en B3, à 6 mètres de B2.

6. Il revient en B2, arrache P22 et, de la même manière, va le replanter en B4 à 6 mètres de B3.

7. Il retourne en B2 où il avait laissé son semoir ; il prend ce dernier et sème le 2ème couloir de 6 mètres en se dirigeant droit sur P2, planté en A2.

8. Sortant du champ en A2, il arrache au passage P2, se dirige vers P1 au pied duquel (A3) il dépose son semoir ; il dépasse A3, autour duquel pivote le cordeau C1 ; il tend ce dernier et replante P2 en A4, à 6 mètres de A3.

9. Il revient en A3 où il avait déposé son semoir ; il le prend et sème le 3ème couloir de 6 mètres en se dirigeant droit sur P11 planté en B3.

10. Sortant du champ en B3, il arrache au passage P11, se dirige vers P22 au pied duquel (B4) il dépose son semoir ;...

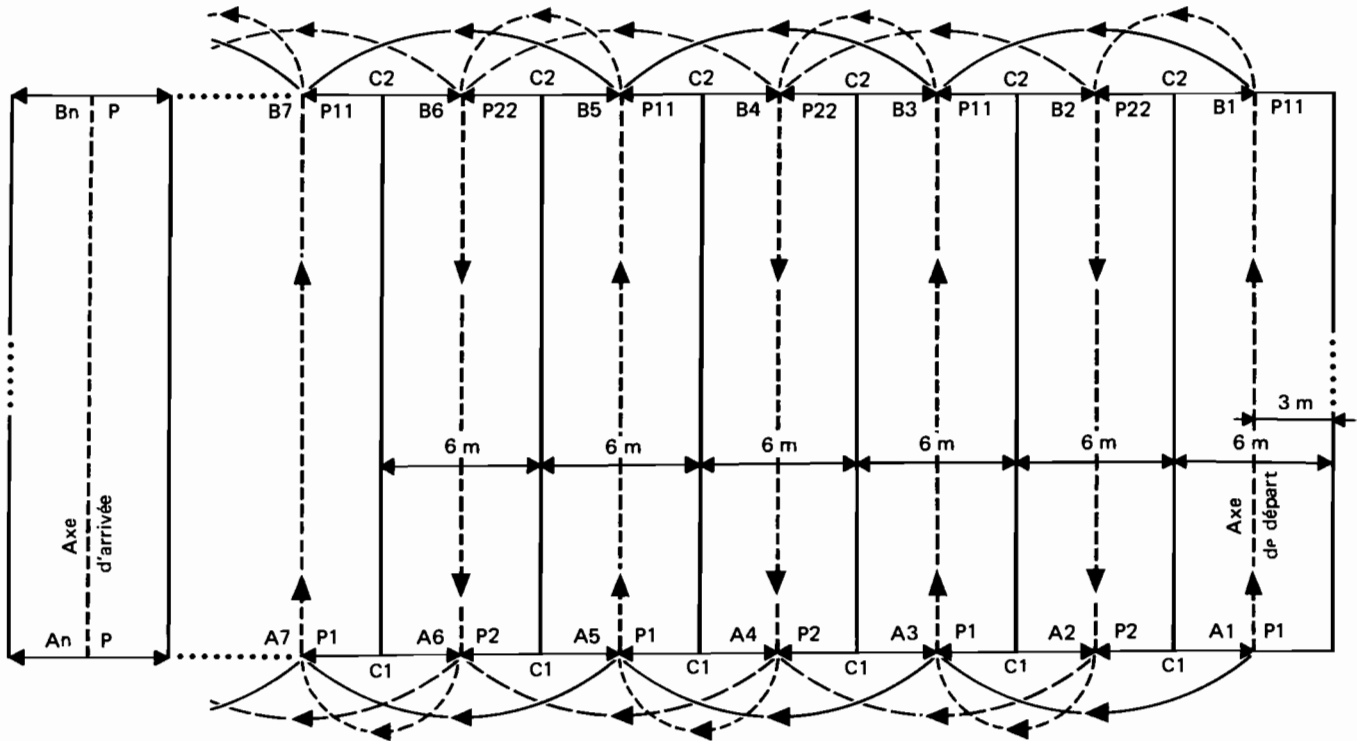


Fig. 2 - Semis à la volée au semoir manuel

Le multiplicateur arrive, enfin, sur l'axe An Bn du dernier couloir à semer.

Bien entendu, si le multiplicateur est aidé par une autre personne qui déplace les piquets, un enfant par exemple, il sèmera beaucoup plus rapidement.

Semis à la volée, motorisé. Le principe et le déroulement de l'opération sont identiques. Un ou deux aides déplacent les piquets sur chaque côté du champ, dès que le tracteur s'est aligné sur l'axe du couloir à semer, puis peu avant le moment où, en bout d'axe, il sort du champ.

2. Production de semences par hybridation

L'exécution des semis est rendue délicate par l'obligation d'une implantation régulière et alternée des lignes des parents mâle et femelle qui interdit la possibilité de semer à la volée. L'exécution devient encore plus complexe lorsque les parents n'ayant pas un cycle végétatif de même longueur, le semis de l'un doit être décalé par rapport à celui de l'autre. Cette complication devra être évitée, autant que faire se peut, dans un milieu peu initié à la multiplication des semences.

● **Orientation des lignes de semis.**

Afin de favoriser la pollinisation, les lignes de semis doivent, de préférence, être orientées perpendiculairement à la direction des vents dominants.

● **Interlignes spécialement adaptés à la récolte mécanisée**

En culture de sorgho, totalement mécanisée, la largeur des sous-parcelles alternées, mâles et femelles, est standard et correspond à celle de la barre de coupe de la moissonneuse-batteuse ; de ce fait, les lignes mâles sont semées à des écartements plus larges que ceux des lignes femelles.

● **Utilisation du semoir**

a) En culture attelée

Il est possible d'utiliser deux types de semoirs : celui à un rang ou celui à deux rangs.

Semoir à un rang : le multiplicateur sème d'abord toutes les lignes femelles par groupe de deux ou de trois, suivant que la

proportion prévue est 1 ligne mâle pour 2 femelles ou bien 1 ligne mâle pour 3 femelles.

Entre chaque groupe de deux ou de trois lignes femelles, le multiplicateur laisse un double interligne vide ; le milieu de ce dernier, matérialisé par un traceur fixé sur le semoir, sera semé ultérieurement avec des semences mâles, éventuellement à la main (fig. 3).

Semoir à deux rangs :

1er cas. Semis dans la proportion 1/2

Avec un seul semoir ; le multiplicateur sème d'abord toutes les lignes femelles, par groupe de deux, en laissant, après chaque passage, un double interligne vide ; le milieu de ce dernier, matérialisé par un traceur, sera semé ultérieurement avec le parent mâle, à la main éventuellement ; le semis des lignes femelles, par groupe de quatre, exigerait un bras de traceur trop long (pour guider le semis ultérieur des lignes mâles), ce qui, vraisemblablement, déséquilibrerait le semoir.

Avec deux semoirs ; le multiplicateur sème d'abord les lignes femelles, par groupe de quatre, avec un aller-retour du premier semoir ; après cet aller-retour, le second semoir sème deux lignes mâles en se déplaçant dans un seul sens ; puis, il attend, sur le bord du champ, que le premier semoir refasse un autre aller-retour ; après ce dernier, le second semoir sème, à nouveau, deux lignes du parent mâle etc. ; cette technique implique la mobilisation de deux attelages dont l'un a un rendement réduit de moitié (*).

2ème cas. Semis dans la proportion 1/3

Le multiplicateur se sert de deux semoirs à deux rangs (**) ; le premier contient les semences pour un rang de chaque sexe ; le second contient les semences pour deux rangs femelles. Les semoirs se suivent alternativement (fig. 4), ce qui rend un peu plus délicate l'exécution de l'opération ; on est ramené à la technique du semis motorisé avec un semoir à quatre rangs (fig. 6). Bien entendu, cette technique de semis, en culture

(*) J.F. Richard a fait utiliser cette technique dans les Unités Expérimentales IRAT du Sine Saloum au Sénégal.

(**) Technique suggérée par l'auteur.

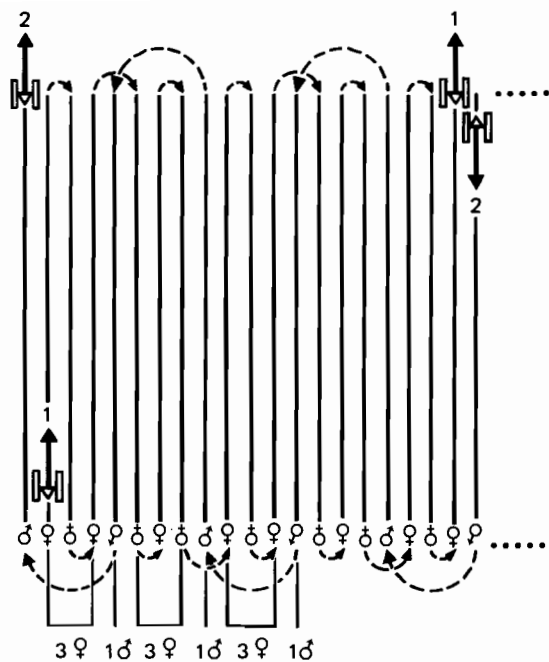


Fig. 3 - Semis en culture attelée, dans la proportion 1/3 (1 mâle, 3 femelles), avec un semoir à un rang.

- 1 - semis des lignes femelles de gauche à droite.
- 2 - semis des lignes mâles de droite à gauche.

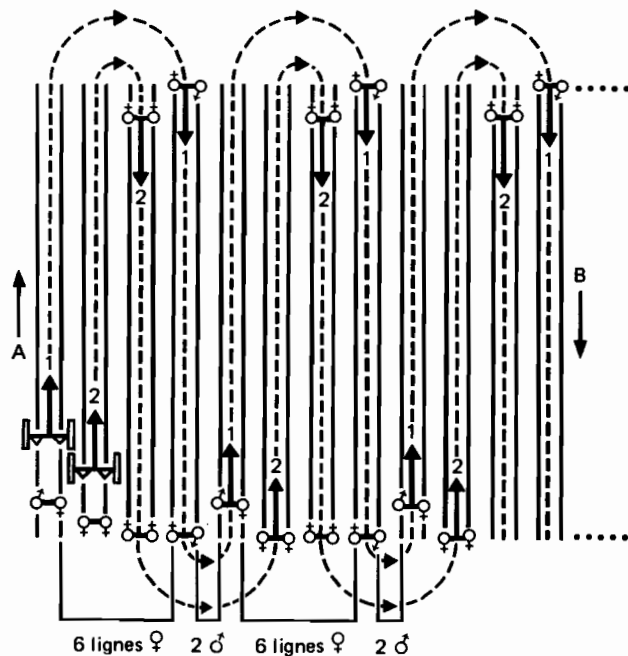


Fig. 4 - Semis en culture attelée, dans la proportion 1/3, avec deux semoirs à deux rangs qui se suivent.

Dans le sens A, l'attelage 1 (mâle + femelle) est en tête ; dans le sens B, il suit l'attelage 2 (double femelle).

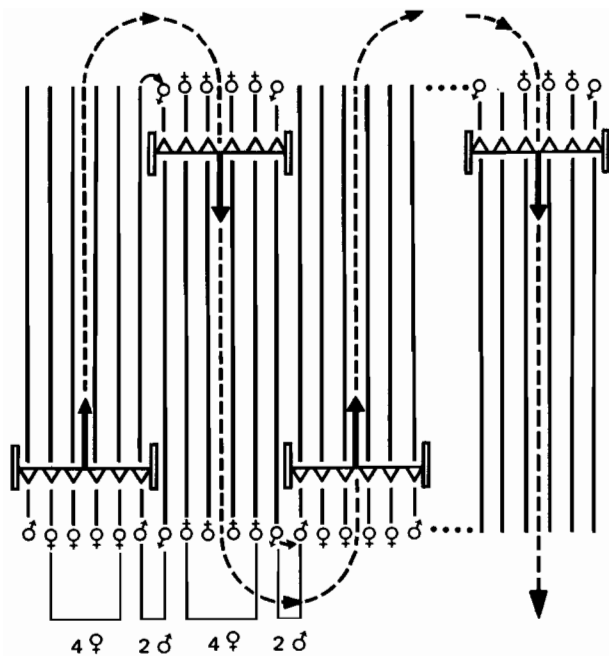


Fig. 5 - Semis motorisé, dans la proportion 1/2 (2 mâles, 4 femelles) avec un semoir à six rangs.

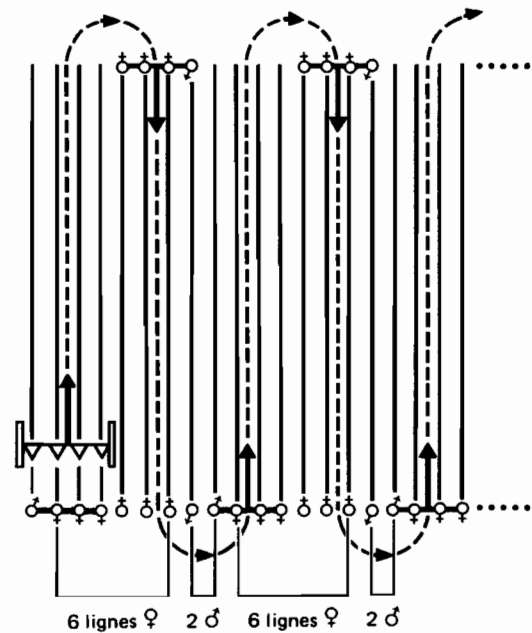


Fig. 6 - Semis motorisé, dans la proportion 1/3, avec un semoir à quatre rangs.

attelée, ne peut être pratiquée que sur des fermes ou périmètres semenciers très étroitement encadrés.

b) En culture motorisée

Le plus pratique est d'utiliser un semoir qui comporte un nombre suffisant d'éléments pour semer, en un seul passage, une série complète de lignes mâles et femelles (6 ou 8) dans les proportions respectives voulues : 1/2 ou 1/3 (fig. 5).

Dans le cas où le multiplicateur, devant semer dans la proportion 1/3, ne disposerait que d'un semoir à quatre rangs, il procéderait d'une manière différente (fig.6), (9).

● Marquage des lignes mâles

Afin d'éviter toute erreur, tant au moment des castrations qu'à celui de la récolte, il y a lieu de marquer (à l'aide, par exemple, de piquets en bois dont l'extrémité hors du sol est peinte) les lignes du parent mâle. Ce marquage est d'autant plus nécessaire que les phénotypes des deux parents sont plus voisins et que l'on travaille avec une main-d'œuvre peu entraînée.

Le marquage peut être exécuté par un aide qui plante un piquet à chacune des extrémités des lignes mâles, à chaque passage du semoir, dès que ce dernier est entré dans la parcelle et aussitôt qu'il en est sorti.

4. Épuration

L'épuration vise à éliminer des champs de multiplication toutes les sources de pollutions possibles, sexuée ou asexuée, qui pourraient altérer la valeur des productions semencières.

a) types de pollution

1. Pollution sexuée

Elle est surtout très dangereuse pour les plantes allogames, par suite de l'aptitude naturelle de ces dernières à s'hybrider très facilement au moment de leur floraison. De plus, cette pollution n'est pas décelable immédiatement sauf si elle s'accompagne du phénomène de xénie. Les sources ou agents de pollution sexuée sont :

- les repousses, issues de graines tombées accidentellement dans la parcelle de multiplication avant sa mise en place ;
- les rejets de souches de cultures antérieures, mal éliminées ;
- les fécondations étrangères au cours de la production de la génération précédente ;
- les plantes appelées « hors-types » qui peuvent :

a) soit appartenir à une autre variété de la même espèce, avec un ou plusieurs caractères différents de ceux des plants de la variété multipliée ; chez le maïs, certains de ces hors-types sont très faciles à repérer lorsqu'ils se trouvent dans des multiplications de lignées pures ou d'hybrides simples car ils montrent une vigueur végétative nettement supérieure à celle des plantes multipliées ; chez le maïs, également, les hors-types, en ce qui concerne la couleur du grain, peuvent être décelés sans erreur dans une variété normalement à grain blanc puisque ce caractère est récessif ;

b) soit être un mutant de la variété multipliée et ne différer des plants de cette dernière que par un seul caractère, la longueur de la paille par exemple ; ce cas est souvent observé dans les multiplications de riz ; dans les multiplications de variétés naines de sorgho, les mutants peuvent être des plants géants résultant de la mutation d'un gène récessif de nanisme instable (dw 3 → DW 3).

c) soit provenir de manifestations héréditaires encore mal expliquées ; ainsi, par exemple, chez le mil *Pennisetum*, il est impossible d'éviter, malgré les plus grandes précautions (auto-fécondations répétées), l'apparition périodique de plants plus ou moins dégénérés dans les descendance d'une variété sélectionnée ; ces plants sont parfois difficiles à repérer pour l'œil non exercé ;

- les **géniteurs mâles indésirables** se trouvant dans une parcelle de multiplication de semence hybride, c'est-à-dire :
 - des plants de lignes femelles qui ne sont que partiellement mâles stériles (cas du mil *Pennisetum* et du sorgho) ;
 - des plants femelles de maïs, non castrés par oubli,

- ou mal castrés, c'est-à-dire portant des fragments de panicule mâle, mal extirpée, capables de féconder ;
- les plantes chétives ou retardées.

2. Pollution asexuée

— les plantes d'autres espèces cultivées, dites difficiles à séparer ; il s'agit de plantes dont les graines ont des caractéristiques voisines ou très voisines de celles des graines de la variété multipliée et qu'il sera difficile de trier et d'éliminer après les récoltes ; ainsi, l'avoine et l'orge sont difficiles à éliminer d'une récolte semencière de blé et réciproquement ; le poids d'angole est difficile à trier d'une récolte de haricot niébé et réciproquement ;

- les mauvaises herbes en général ;

- les adventices considérées comme dangereuses ou même très dangereuses comme les riz sauvages (*Oryza longistaminata*, *Oryza Barthii*) ;

- les maladies causées par les champignons, les bactéries, les virus et les nématodes ; il est connu que la graine peut être responsable de la propagation des maladies, soit par voie externe (transport des germes par le péricarpe de la graine, mélange de graines et de débris contagieux), soit par voie interne, ce qui est plus grave.

b) époques des épurations

Cet aspect se traitera de lui-même, en détails, pour chacune des espèces concernées, lorsque le chapitre du «contrôle» sera abordé.

Pour le moment, il suffit de préciser :

● Pollution sexuée

- pour les multiplications d'espèces allogames, tous les agents ou sources de pollution, tels que décrits ci-dessus, doivent être, obligatoirement, éliminés avant la floraison des plantes multipliées ;

— pour les espèces autogames, l'élimination des agents ou sources de pollution peut être échelonnée jusqu'à la récolte de la multiplication concernée.

● **Pollution asexuée**

Les sources ou agents de pollution doivent être éliminés, avant la récolte, de préférence aux cours des entretiens et épurations périodiques qui la précèdent.

5. Castration

La castration a pour but d'empêcher l'un des deux parents, utilisés dans un croisement contrôlé, d'assumer son rôle normal de mâle et, par là, de l'obliger à jouer le rôle de femelle.

Ce résultat peut être obtenu par différentes voies : génétique, chimique, mécanique, manuelle.

a) voie génétique ou exploitation de la «stérilité-mâle» :

Dans ce cas, il s'agit, en fait, d'une stérilisation. En effet, on utilise des individus mâles-stériles qui, sexuellement, sont anormalement constitués parce que incapables d'émettre un pollen fertile.

Les plants mâles-stériles de *Pennisetum* et de sorgho se reconnaissent à leurs étamines plates, flasques, se desséchant et se décolorant très rapidement ; par contre, chez les plants mâles-fertiles, elles demeurent gonflées, gardent leur forme et leur couleur pendant une période assez longue.

Malheureusement l'exploitation de la stérilité-mâle n'est pas aussi facile pour d'autres espèces, le maïs par exemple. En effet, un échec retentissant a été enregistré en 1971 aux Etats-Unis, par suite de la sensibilité des maïs hybrides à *Helminthosporium maydis* (race T) parce qu'ils étaient issus de lignées mâles-stériles dotées, pour la plupart, du seul et même cytoplasme «Texas». Les chercheurs, depuis, ont orienté leurs travaux sur l'obtention d'hybrides multiplasmés qui, de par cette constitution, seront mieux protégés contre certaines maladies.

D'autres voies ou solutions ont été essayées sur le maïs.

b) castration chimique

Ce moyen consiste à pulvériser sur les panicules un produit **gamétocide**, quelque temps avant (7 à 14 jours) la période d'émission probable du pollen. D'après Kleese (10), les résultats n'ont pas été satisfaisants car ils ont varié avec les variétés, le milieu et les conditions d'application du produit ; ce dernier aurait été abandonné en 1976.

c) castration mécanique

La castration mécanique peut être réalisée de différentes manières.

a) par enrobage des panicules à l'aide d'un film en matière plastique. Ce dernier, pulvérisé, scelle les épillets et les empêche d'émettre le pollen ; ce procédé n'aurait pas encore été employé sur de grandes superficies d'après les dernières informations reçues.

Pour arriver à de bons résultats avec ce procédé, il est indispensable que les sorties et les croissances des panicules de toutes les plantes femelles soient simultanées et comparables, ce qui est difficile à obtenir, même sur un seul parent, fixé (lignée pure, hybride simple), cultivé dans un milieu homogène.

b) à l'aide d'appareils qui réalisent la castration, entendue au sens le plus approprié du terme, c'est-à-dire l'extirpation ou le sectionnement de la panicule mâle. Un premier type d'appareil est doté de rouleaux montés verticalement qui, en tournant, happent et arrachent les panicules. Un second, grâce à un dispositif hélicoïdal comparable à celui qui équipe la tondeuse à gazon classique, sectionne ou écime ; il est réputé efficace à 80 % et son utilisation doit être complétée par une intervention manuelle. L'écimage ferait gagner 40 à 60 heures de main-d'œuvre à l'hectare mais il entraîne, par contre, des pertes de rendement voisines de 28 %, plus faibles, toutefois, sur les variétés tardives ; ces chiffres relevés par Clave (11) ont été établis chez Limagrain (*). Les pertes de rendement sont dues à la mutilation et à l'ablation, totale ou partielle, des feuilles du sommet de la plante, très actives à ce moment-là.

(*) Le plus gros producteur et exportateur de semences de maïs en France, dont les installations se trouvent près de Clermont-Ferrand.

Il résulte de ces évaluations que la **castration mécanique ne serait jamais rentable.**

d) castration manuelle

C'est, pour le maïs, la technique encore utilisée le plus couramment. Elle doit être appliquée aux plants du parent femelle, avant toute émission de pollen par ces derniers, au moment où leurs panicules mâles émergent suffisamment pour qu'elles puissent être saisies correctement dans la main droite ; la main gauche emprisonnant l'extrémité de la tige sous les feuilles terminales, une traction sèche, de la main droite, entraîne l'extirpation facile de la panicule.

Il faut vérifier si le plant à castrer ne porte pas aussi des talles qui, sensiblement plus basses que la tige principale, pourraient échapper à la vigilance du castreur ; bien entendu, ces talles doivent aussi être castrées.

L'extirpation des panicules mâles doit être totale et il faut éviter d'en laisser des fragments. Dans les réglementations concernant la production de semences hybrides de maïs, les fragments mal extirpés d'une panicule, totalisant une certaine longueur (5 cm en Inde), sont décomptés comme panicule entière non castrée. Le nombre total, toléré, de panicules non castrées est faible, entre 0,5 % et 2 % suivant les réglementations.

La castration d'un hectare de maïs qui, en général, nécessite entre 5 et 10 passages, demande, environ, 10 journées de travail ; elle doit être exécutée, de préférence, de bonne heure le matin avant l'évaporation de la rosée qui retarde l'émission du pollen ; afin d'éviter des erreurs, il est préférable que la main-d'oeuvre soit répartie en groupe, dont le nombre d'exécutants corresponde à celui du nombre de lignes de chaque bande femelle (4, pour la proportion 2 ♂ /4 ♀ ; 6, pour la proportion 2 ♂ /6 ♀) ; ainsi, chaque castreur ne s'occupera que d'une seule ligne, ce qui est plus sûr.

Aussi bien pour la castration mécanique que manuelle, une irrigation, préalable à leur exécution, lorsqu'elle est possible, favorise l'homogénéisation de la floraison ; elle permet des interventions plus efficaces en diminuant le nombre de passages.

Bien entendu, le responsable de la multiplication ne devra pas se laisser dépasser par l'évolution de la floraison ; au début, cette dernière progresse lentement, puis elle « éclate » sur une période courte, pendant laquelle il faut toujours pouvoir la maîtriser ; c'est, d'ailleurs, au cours de cette période d'intense floraison que l'écimage mécanique risque de se révéler indispensable. On estime que 3 jours, en moyenne, séparent la sortie de la panicule mâle de l'émission du pollen. La vigilance ne doit jamais se relâcher, même lorsque la floraison se termine ; c'est souvent, d'ailleurs, pendant cette période que les négligences les plus nombreuses sont commises ; aussi, dans la pratique, est-il conseillé d'éliminer, au cours d'un dernier passage, tous les plants qui n'ont pas encore fleuri et qui sont assez souvent des hors-types ou des plantes chétives ayant levé tardivement.

En zones tropicales, le coût relativement faible de la main-d'œuvre et son adaptation rapide font que la castration ne devrait pas présenter de difficultés majeures. Son exécution, toutefois, devra être encore plus surveillée car, dans ces milieux, des élévations rapides de température peuvent accélérer le développement de la panicule et l'émission de pollen ; cette dernière peut même se produire avant le dégagement de la panicule.

Le rendement de la castration manuelle peut être amélioré, dans les pays à agriculture moderne, par l'emploi d'enjambeurs-automoteurs. Ces engins passent dans les rangs de maïs en transportant 7 à 9 castreurs qui opèrent dans des conditions plus rapides car moins pénibles. D'après Clave (11) l'emploi de tels engins ne serait rentable qu'à partir d'une superficie de 15 hectares, au moins, sur des parcelles de préférence allongées et régulières.

Il faut également signaler que l'extirpation correcte de la panicule mâle, sans mutilation des feuilles du sommet, entraîne une augmentation du rendement chez les femelles castrées. Deux hypothèses ont été avancées pour expliquer cette constatation :

— l'élimination de la concurrence des panicules mâles sur le plan nutritionnel car la formation des grains de pollen exige

une grande partie de l'azote absorbé par la plante (dominance apicale) ;

— la diminution d'ombrage sur les feuilles du sommet de la plante qui, de ce fait, améliore leur activité.

Dans le cadre des travaux entrepris par l'IRAT (*) en République du Bénin, R. Dumont (12) a montré que cette augmentation du rendement des femelles castrées pouvait varier de 7,7 % (avec une fumure forte) à 16,3 % (sans fumure).

6. Entretien des cultures de multiplication

L'entretien des cultures de multiplication doit être particulièrement soigné pour plusieurs raisons :

— comme dans le cas de toute autre culture, la présence d'adventices ou de maladies, en nuisant au développement de la variété multipliée, altère son rendement ;

— une semence sélectionnée, pour pouvoir être certifiée, doit contenir le moins possible de corps étrangers, matières inertes, fragments malades, ou graines d'autres espèces ; la réglementation est très précise et rigoureuse à ce sujet ;

— enfin, il est capital qu'une semence sélectionnée, garantie comme telle, ne serve pas de véhicule et de moyen de propagation à des maladies graves ou à des adventices dangereuses ou réputées, même, très dangereuses.

Quand on a pu observer avec quelle rapidité, par exemple, des aménagements rizicoles, ayant coûté très cher, ont été plus ou moins abandonnés parce que infestés par les riz sauvages (*oryza longistaminata* et *oryza Barthii*), on comprend facilement l'extrême rigueur de la réglementation qui concerne ces derniers et dont il sera question plus loin.

Les riz sauvages ont été cités car ils font partie des adventices très dangereuses, les plus connues en riziculture tropicale, africaine en particulier. Toutefois, si elles sont les plus redoutées, elles ne sont pas les seules à craindre. En fonction des conditions écologiques, d'autres adventices, dont les graines sont

(*) Institut de Recherches Agronomiques Tropicales et des cultures vivrières
110 rue de l'Université 75007 Paris.

difficiles à séparer des récoltes, peuvent trouver des zones de prédilection pour leur développement et devenir rapidement un danger. C'est ainsi que l'extension des infestations par :

- *Ischaemum rugosum* et *Echinochloa colonum*, dans certaines zones rizicoles sénégalaises,
- *Rottboellia exaltata*, très récemment, dans les rizières de Côte-d'Ivoire,

a alarmé les producteurs de semences et a incité les autorités des pays concernés à instituer une réglementation d'application locale concernant, respectivement, ces adventices.

La surveillance de l'environnement. Pour les plantes allogames, l'entretien, seulement limité aux multiplications, ne suffit pas ; les distances, imposées pour les isolements, pouvant atteindre jusqu'au kilomètre, impliquent, nécessairement, une surveillance et un entretien constants de l'environnement des parcelles.

Même lorsqu'il s'agit de villages semenciers, où tous les cultivateurs, sans exception, sont des multiplicateurs produisant la même variété, il peut exister des foyers dangereux d'infestation ou de pollution sexuée. Dans le cas des multiplications de mil *Pennisetum*, ces foyers sont constitués, notamment, par :

- des individus de l'espèce, plus ou moins dégénérés, qui se développent le long des chemins et dont la caducité des fructifications favorise la dissémination ;
- et, aussi, par les repousses de variétés cultivées de l'espèce, prenant naissance sur les anciennes aires de battage ou sur celles de vannage.

En fait, cet entretien de l'environnement, pour les plantes allogames, est plutôt un travail d'épuration.

7. Récolte

a) programmation

Elle est surtout utile lorsque les récoltes semencières doivent être acheminées directement, dès qu'elles sont terminées,

vers les installations de traitement et de conditionnement, implantées au coeur des zones de multiplication. Ces conditions se rencontrent :

— soit, dans le cadre de multiplications mises en oeuvre dans les pays industrialisés, où les producteurs de semences sont tenus, pour diverses raisons :

- séchage urgent des récoltes,
- étalement des productions sur une grande partie de l'année,
- utilisation optimale des installations,
- concurrence,
- rentabilité,

à assurer l'approvisionnement régulier de tous les postes de « fabrication » de la semence (nettoyage, séchage..., conditionnement) dans le respect d'un calendrier très précis ;

— soit en zones tropicales, dans le cas de fermes ou de périmètres semenciers installés dans les régions très humides où le séchage artificiel et immédiat des récoltes est obligatoire.

Par contre, dans le cas de productions importantes, réalisables par des paysans multiplicateurs en régions tropicales à saison sèche marquée, où le séchage artificiel est inutile, la programmation des récoltes est beaucoup moins préoccupant pour les raisons suivantes :

— l'alimentation des installations de traitement et de conditionnement ne présente pas le même caractère d'urgence ; d'ailleurs, elle ne peut s'opérer qu'après la fin du séchage, assuré par le multiplicateur lui-même, et qu'après que la collecte des productions ait été décidée, officiellement ou non ; en fait, c'est surtout la programmation de la collecte qui va se révéler beaucoup plus importante et même capitale ;

— le contexte économique n'est pas le même qu'en pays industrialisé ; les contraintes de marché ou de concurrence risquent de ne pas exister, au moins dans une première phase transitoire où l'Etat sera, vraisemblablement, amené à orienter, à maîtriser et à subventionner la production, partiellement tout au moins.

b) exécution de la récolte

1. **Sur des infrastructures modernes** très bien équipées (fermes semencières) les opérations de récolte peuvent être mécanisées pour certaines espèces.

Le maïs est récoltable au «corn-picker» (*), à 1 ou à 2 rangs, avec un taux d'humidité du grain pouvant aller jusqu'à 35 %, variable en fonction des conditions climatologiques de l'année et de la variété. Il faut signaler, toutefois, que certains maïs, cultivés en zones tropicales, ont un épi si fortement attaché à la tige qu'ils interdisent la récolte mécanisée.

Certaines autres céréales peuvent être récoltées à la moissonneuse-batteuse :

— le blé à l'état sec, ce qui ne pose pas de problème en zones tropicales, car il est cultivé en saison sèche sous irrigation ;

— le riz, avec un taux d'humidité du grain pouvant aller jusqu'à 28 % ;

— le sorgho, à paille courte, avec un grain pouvant doser 18 % d'humidité.

Le mil *Pennisetum*, en l'absence provisoire de variétés à paille courte, est toujours récolté à la main ; il est ensuite battu mécaniquement.

Le haricot (*Vigna unguiculata*), est traité de la même manière à cause de sa fructification échelonnée.

2. **En milieu paysan**, en général, les récoltes sont faites à la main ; lorsqu'il sera question du battage, l'opportunité de la récolte mécanique sera évoquée.

● Productions issues de pollinisation libre

La récolte des productions, issues de pollinisation libre, ne présente pas de difficulté particulière par rapport à celle de toute autre culture. Une précaution est, toutefois, conseillée ; c'est l'élimination de la récolte correspondant au premier passage du semoir.

(*) «corn-picker» : récolteuse à maïs.

● Productions issues d'hybridation

La récolte des productions issues d'hybridation est plus délicate.

Elle débute sur le parent mâle (bordures et lignes de la parcelle préalablement marquées) ; les épis récoltés doivent être évacués du champ de telle sorte qu'il n'y ait aucun risque de mélange possible avec la récolte ultérieure des lignes femelles. En cas de verse, il faut vérifier, après la récolte, que des panicules ou épis mâles ne soient pas restés dans les rangs femelles.

Quelles que soient les précautions prises, on ne peut être assuré de la maîtrise parfaite de toutes les conditions de production (qualité de l'isolement, des castrations, des épurations gênées par la variabilité génétique ou l'influence du milieu masquant les impuretés) et, par voie de conséquence, de la pureté de la récolte mâle ; aussi, sauf cas de force majeure, cette récolte ne doit pas être réutilisée comme semence et doit être livrée à la consommation.

La récolte des lignes femelles ne doit être autorisée qu'après contrôle de la fin de la récolte des lignes mâles et qu'après vérification de leur propre maturité. Si la récolte est mécanisée, le réglage des «corn-pickers» ou des moissonneuses-batteuses devra être très soigné pour éviter la mutilation des épis et, par là, éviter aussi un semis accidentel, préjudiciable à la pureté de la culture suivante.

La récolte des lignes femelles doit être immédiatement suivie d'un tri qui permet d'éliminer tous les épis ou panicules douteux pour leur origine, malades, plus ou moins moisés, ayant échappé aux épurations antérieures.

Pour les productions issues d'hybridation, ce tri peut être facilité par l'application de certaines notions dans le domaine de la transmission des caractères. Ainsi, par exemple :

— dans une variété de maïs à grain blanc (caractère récessif), il ne doit pas y avoir d'épis à grain jaune ;

— dans la récolte d'un hybride simple, les hors-types sont faciles à déceler, pour les caractères concernant la longueur et la forme, puisque tous les épis appartenant à cet hybride

simple doivent être identiques ; par contre, le tri des hors-types n'est pas possible pour la couleur et la texture du grain puisque ce dernier est déjà une F2 en disjonction.

EN RÉSUMÉ, pour ce qui concerne la **mise en place** et la **conduite des cultures de multiplication**, il faut essentiellement retenir :

1. Choix de la parcelle de multiplication

D'une manière générale, sauf pour le riz irrigué, une multiplication ne peut être implantée sur une parcelle ayant porté la même espèce l'année précédente.

En fonction notamment du mode de reproduction (allogame, autogame), les distances d'isolement peuvent être très variables, quelques mètres à un kilomètre.

2. Préparation du sol

Elle ne présente pas de caractère spécial. Toutefois, un soin particulier sera apporté :

- à la préparation du lit de semences qui devra favoriser, au maximum, la germination et la levée,
- à l'élimination des repousses de toutes origines.

3. Semis

- plusieurs modes de semis sont possibles : à la volée ou, de préférence, en lignes régulièrement espacées, éventuellement jumelées pour faciliter les entretiens dans le cas de petits écartements ; les semis peuvent être exécutés à la main, avec un semoir manuel, en culture attelée ou enfin au tracteur ;

- la préparation des semis ne présente aucune difficulté pour la production de semences par pollinisation libre. La production par hybridation, plus délicate, implique, par contre, des dispositions ou des précautions préalables en ce qui concerne notamment :

- le choix des parents pour le sens du croisement,
- l'estimation correcte des superficies, nécessaire à tous les stades de multiplication, en partant de celle évaluée pour le dernier ; cette estimation doit tenir compte de la proportion des superficies à réserver à chacun des sexes ainsi que de la nécessité des bordures de protection ;

- l'orientation des lignes de semis qui doit faciliter la pollinisation des lignes femelles par le vent ;
- l'exécution des semis :
 - ne présente pas de difficulté particulière pour la production par pollinisation libre, si ce n'est l'homogénéité de la couverture du terrain pour le semis à la volée,
 - implique, pour la production par hybridation, une surveillance constante de son déroulement et la nécessité du marquage des lignes mâles tout au cours de son exécution.

4. Épuration

L'objectif de l'épuration est d'éliminer des parcelles de multiplications toutes les sources de pollutions possibles :

- **sexuée**, très dangereuse pour les plantes allogames, pouvant être due à plusieurs causes : repousses, rejets, pollution de la génération antérieure, hors-types variés ;
- **asexuée**, provoquée notamment par les mélanges avec des graines d'autres espèces, par les maladies.

5. Castration

Il faut retenir essentiellement :

- la «castration par voie génétique» qui, en fait, est une stérilisation transmise par des lignées mâles-stériles jouant, obligatoirement, de ce fait, le rôle de femelles dans un croisement industriel (mil *Pennisetum*, sorgho) ;
- la castration manuelle, encore généralement appliquée pour la fabrication de semences hybrides de maïs ;
- la castration mécanique pour le maïs, par extirpation ou sectionnement de la panicule mâle, toujours néfaste pour le rendement, utilisée, exceptionnellement, en appoint à la castration manuelle.

La vigilance des castrateurs ne doit jamais se relâcher, surtout en fin de floraison.

6. Entretien des cultures

L'entretien des cultures de multiplication obligatoirement complété, pour les plantes allogames, par celui de l'environnement a essentiellement pour buts :

— de permettre aux productions d'accéder aux normes requises pour la certification de la semence, en ce qui concerne la présence de corps étrangers ;

— d'éviter que la semence sélectionnée propage les maladies ou favorise les infestations par les adventices dangereuses ou très dangereuses, riz sauvages par exemple ;

— d'empêcher certaines formes de pollution sexuée, chez le mil *Pennisetum* en particulier.

7. Récolte

La programmation des récoltes est surtout importante lorsque, dès leur exécution, elles doivent être immédiatement acheminées vers les installations de traitement et de conditionnement.

La récolte peut être mécanisée sur les infrastructures modernes ; en zones tropicales, les multiplications réalisées en milieu paysan sont, en général, récoltées à la main.

La récolte ne présente pas de difficultés pour les productions issues de pollinisation libre. Pour celles issues d'hybridation, elle est plus délicate ; elle doit être exécutée, en priorité, sur les lignes du parent mâle.

Les épis semenciers fournis par les lignes du parent femelle doivent être soumis à un tri soigné après leur récolte.

IV. OPÉRATIONS POST-RÉCOLTE

Dans l'immédiat, ces opérations seront simplement mentionnées ; elles seront, en effet, examinées, plus en détail, par la suite, dans le chapitre réservé à la mise en œuvre d'une production semencière.

La chronologie des opérations post-récolte n'est pas exactement la même suivant que l'on se trouve obligé ou non d'utiliser le séchage artificiel.

Dans le premier cas, la livraison ou collecte des récoltes précède le séchage qui (pour le maïs) précède, lui-même, l'égrenage. Dans le deuxième cas, la collecte des productions, notamment livrées par les paysans-multiplicateurs, suit le séchage (déjà réalisé par ces derniers) ainsi que le battage.

En fonction des considérations précédentes, les différentes opérations post-récolte peuvent se succéder ainsi :

1er cas	2ème cas
1. Livraison ou collecte des récoltes.	1. Séchage.
2. Pré-nettoyage.	2. Battage, égrenage (maïs).
3. Séchage.	3. Livraison ou collecte des récoltes.
4. Egrenage (cas du maïs).	4. Pré-nettoyage avec, éventuellement, désinsectisation pour stockage d'attente.
	5. Nettoyage.
	6. Triage.
	7. Calibrage, éventuellement.
	8. Enrobage.
	9. Ensachage avec pesée.
	10. Stockage, conservation de courte durée.
	11. Distribution.
	12. Conservation prolongée des reports ou des stocks de sécurité.

DEUXIÈME PARTIE

MISE EN OEUVRE
D'UNE OPÉRATION SEMENCIÈRE

Chapitre IV

FORMATION COMPLÉMENTAIRE SPÉCIALISÉE

I. INTRODUCTION

La généralité s'accorde pour admettre que la spécialisation est indispensable et inévitable pour la mise en œuvre de toute technologie nouvelle ; or, il faut bien reconnaître, en ce qui concerne les choses de la terre en zones tropicales, que cette vérité ne se révèle pas toujours comme telle.

C'est pourquoi, dans cette partie traitant de la mise en œuvre d'une opération semencière, le chapitre concernant la formation spécialisée est volontairement abordé, en priorité, après un rappel rapide des raisons ou justifications essentielles de cette dernière.

— Il s'impose aux cadres d'un pays, quel que soit son niveau de développement, d'assurer, eux-mêmes, la direction de tous les secteurs nationaux d'activités ; pour ce faire, ils doivent nécessairement être compétents, c'est-à-dire : posséder une bonne formation de base, être spécialisés et avoir un minimum de quelques années d'expérience.

— Une réelle compétence les libère de la dépendance technique étrangère dont les vues ou les motivations ne vont pas toujours dans le sens de l'intérêt de leur pays.

— La multiplication des semences a pour objectif de mettre à la disposition des cultivateurs :

- en tous lieux,

- au bon moment,
- en quantités suffisantes,

des graines de variétés sélectionnées ayant été, au préalable : nettoyées, séchées, triées, calibrées, désinfectées, pesées et livrées dans des emballages inviolables, dont la contenance est adaptée aux besoins de l'utilisateur. C'est une activité complexe, dont les connaissances et les techniques relèvent de plusieurs disciplines ou secteurs spécialisés, certains très délicats ou très rigoureux :

- l'amélioration variétale,
- la vulgarisation,
- l'agronomie,
- la réglementation, le contrôle et la certification des productions semencières,
- la conservation des semences,
- la législation pour la protection des producteurs et des utilisateurs.

Il est bien évident que toutes ces connaissances et techniques ne peuvent être acquises ou assimilées que grâce à une formation complémentaire de plus ou moins longue durée. La mise en oeuvre, antérieure, de certaines productions semencières :

- sur des plantes autogames très faciles à multiplier, telles que le riz et l'arachide surtout,
- très sommairement conditionnées, c'est-à-dire, en général, simplement passées au tarare,

avec un personnel, non spécialisé, a contribué à donner une idée complètement erronée de ce qu'était une véritable production de semences certifiées et conditionnées.

L'arachide est particulièrement coupable de cette situation ; exemple typique de l'autogamie stricte, d'excellente composition puisqu'elle accepte de produire sur des sols où tout autre plante utile survit difficilement, elle pousse l'amabilité jusqu'à se conditionner, elle-même, dans une coque très solide.

- La formation spécialisée doit :
 - non seulement concerner les différents secteurs d'activités cités plus haut mais, de plus,
 - être adaptée aux différents niveaux de responsabilités assumées par les cadres (supérieurs, moyens) et par les agents techniques (maîtrise et encadrement jusqu'à la base).

D'ailleurs les premières expériences ne manquent pas de révéler ou de confirmer que :

- tout d'abord, n'importe qui ne multiplie pas n'importe quoi,
 - la formation des cadres, des techniciens et agents de maîtrise doit être programmée suffisamment à l'avance afin que, au moment où une opération semencière entre dans sa phase de production, le personnel national du pays assisté soit à pied d'œuvre ; dans une première période, transitoire, il est très souhaitable qu'il soit suivi et conseillé par des assistants techniques dont, par la suite, il assurera la relève ;
 - le personnel d'assistance technique doit être sélectionné avec soin ; à l'heure actuelle, des sociétés, peu compétentes dans la production des semences, n'hésitent pas à proposer des «experts» qui le sont très peu ou pas du tout ;
 - la formation sur place, réalisée «en cascade» par les assistés eux-mêmes, ne peut l'être valablement qu'à partir du moment où ces derniers ont bien assimilé ce qu'ils doivent dispenser ;
 - la nationalisation des postes étant indiscutable et indispensable, il n'en demeure pas moins qu'elle ne doit pas être précipitée ; confier un poste de responsabilité à un agent, sans formation correspondante et non expérimenté, est une erreur grave pour l'immédiat et pour l'avenir ; il vaut mieux patienter et attendre l'affectation d'un cadre préparé ;
 - si la mise en oeuvre est urgente, il est préférable, en ce qui concerne les secteurs immédiatement les plus accessibles (encadrement agronomique, réglementation, contrôle), de faire appel à des agents de la recherche ou ayant travaillé en liaison avec elle, car ils sont déjà entraînés à la rigueur ou familiarisés avec la production de semences en stations.

II. VOLETS ET SECTEURS D'INTERVENTION D'UNE OPÉRATION SEMENCIÈRE.

POSTES, FONCTIONS, TÂCHES À ASSUMER.

Afin de pouvoir mieux évaluer les besoins en formation, les activités, relevant directement d'une opération semencière ainsi que celles qui y sont étroitement associées, sont rapidement rappelées dans l'organigramme qui suit, en ce qui concerne les deux volets essentiels pour l'agronome : la production et le contrôle officiel.

Les responsables, les cadres d'exécution, les agents de maîtrise ont été situés aux niveaux correspondants de l'opération, avec leur fonction respective très sommairement indiquée.

1. Organismes associés, volets et secteurs

Il faut préciser ou rappeler que :

1°) La direction de l'agriculture est surtout concernée par :

— la politique semencière nationale au titre de membre du Comité national des semences ;

— la vulgarisation la plus large possible des semences sélectionnées ;

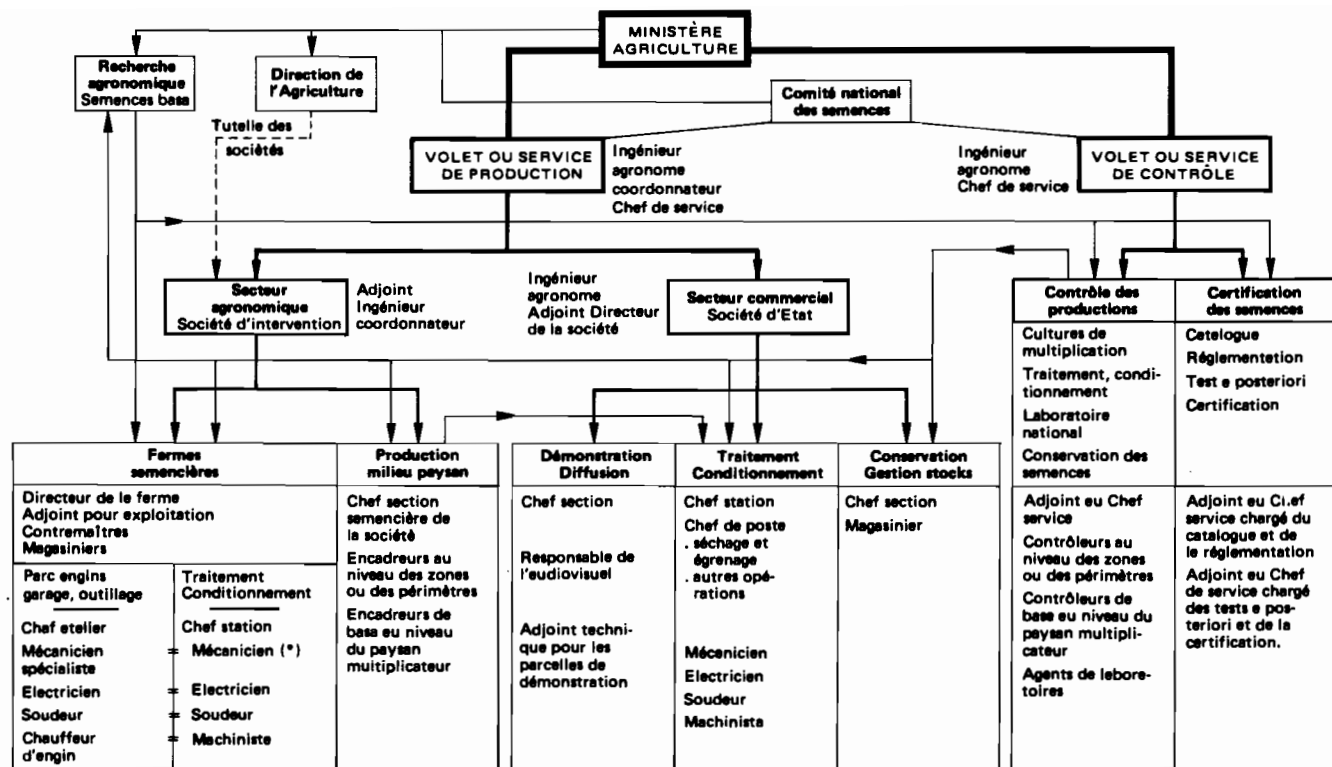
— la tutelle et le contrôle des sociétés d'intervention oeuvrant dans le cadre d'opérations de développement agricole ; ces sociétés, qui ont la charge d'encadrer le paysannat, participent, aussi, très activement à la production de semences à deux niveaux : à celui des fermes semencières et à celui des paysans-multiplicateurs qu'elles encadrent également.

2°) La recherche :

— est membre du Comité national des semences ;

— fournit toujours le matériel végétal de départ et, dans une première phase transitoire, les semences de « base » ; ultérieurement la production de ces dernières doit être prise en charge par les fermes semencières ;

— apporte sa collaboration au service officiel de contrôle, soit par son conseil technique ou sa participation à l'établissement de documents (catalogue, réglementation), soit dans son rôle d'expert officiellement agréé (tests a posteriori, contrôle des semences).



(*) Le signe = indique que le même agent est utilisé dans les deux services.

N.B. Cet organigramme, sauf pour les responsables de services et leurs adjoints, n'a pas la prétention de fixer les effectifs nécessaires qui, bien entendu, peuvent sensiblement varier d'une opération à une autre. Son but est d'indiquer les fonctions ou qualifications souhaitables, pour les personnels affectés dans les différents services ou secteurs.

3°) Les deux volets production et contrôle officiel, dont les activités relèvent, en général, du même département, sont obligatoirement indépendants l'un de l'autre et, à ce titre, sont nécessairement servis par des hommes différents.

• Le volet «production» englobe deux secteurs d'activités :

— le secteur agronomique qui assure la production semencière :

- éventuellement jusqu'au conditionnement, dans le cas des fermes semencières, intégrées aux opérations de développement ;
- jusqu'au battage des récoltes, dans le cas des productions fournies par le milieu paysan-multiplicateur ; les récoltes battues sont ensuite collectées par le secteur commercial puis acheminées sur les installations de ce dernier pour y être traitées et conditionnées ;

— le secteur commercial, département spécialisé d'une société, d'Etat en l'occurrence, qui a en charge, dans l'ordre chronologique :

- la collecte des récoltes,
- leur traitement et le conditionnement des semences,
- la conservation des produits conditionnés et la gestion de leurs stocks,
- la démonstration de l'intérêt de l'emploi de la semence sélectionnée et, ensuite, sa diffusion.

• Le volet du contrôle officiel intervient dans deux domaines :

— celui du contrôle des productions à tous les stades :

- à la mise en place des multiplications,
- pendant les périodes de culture,
- au moment de la collecte,
- après le conditionnement, avant la commercialisation.

Les contrôles concernent également les productions de semences de base fournies par la recherche ;

— celui de la certification des semences qui est chargé de :

- l'établissement du catalogue et de sa tenue,
- la préparation des dossiers d'admission,
- l'exploitation des tests a posteriori,
- l'établissement des règlements techniques pour la production des diverses catégories de semences des différentes espèces multipliées,
- la certification proprement dite.

2. Postes, fonctions, tâches à assumer

Il y a lieu de distinguer deux catégories de fonctions :

- celles de conception,
- celles d'exécution.

a) niveau «conception»

1. Les hommes et leurs fonctions

Compte tenu de ce que la plupart des pays de l'Afrique tropicale connaissent, en général, une pénurie en cadres de formation supérieure, il y a lieu d'utiliser à bon escient ceux qui sont disponibles. D'ailleurs, avant qu'une opération atteigne son régime de croisière, il est possible de se satisfaire d'un effectif provisoirement réduit. Cependant, il ne saurait être question de pousser l'économie en deçà d'un minimum indispensable sous peine d'enregistrer rapidement des échecs, dès le début de la mise en oeuvre. La pénurie de cadres de niveau supérieur est un problème difficile mais il ne doit pas être résolu, comme il l'est souvent, par l'affectation de cadres d'un niveau insuffisant qui présente de graves inconvénients. En effet :

— de la même manière qu'un infirmier ne peut remplacer un médecin, un cadre d'exécution, quelles que soient ses qualités et sa capacité, ne peut pas assumer, normalement, les responsabilités d'un cadre de conception, d'autant moins, d'ailleurs, qu'il s'agit d'une technologie nouvelle ;

— un cadre qui n'est pas à sa place ne peut cacher longtemps ses lacunes à son personnel national subalterne qui ne manque pas de les relever et de les exploiter ;

— en outre, un tel cadre, pour conserver son poste et pour préserver son autorité, aura tendance à s'opposer à l'affectation, dans son service, de tout nouvel agent pouvant lui porter ombrage par son niveau de formation ou par une compétence reconnue ; un tel comportement bloque inmanquablement toute possibilité de progrès ;

— les contacts entre deux cadres, de niveaux respectivement différents sont — le complexe du diplôme aidant — nécessairement plus difficiles que ceux qui existent entre deux agents de même formation ; en conséquence, pour l'affectation de tout agent, il faut, autant que possible, tenir compte des niveaux de ses interlocuteurs habituels afin de favoriser le dialogue ;

— les cadres de niveau supérieur, nouvellement formés, arrivent, chaque année, de plus en plus nombreux ; désireux, à juste titre, d'assumer des responsabilités correspondant à leur formation ils vont, nécessairement, occuper des postes dont un certain nombre avaient dû être confiés, faute d'éléments de niveau suffisant et par suite de nationalisations, à des cadres moyens ; ces derniers, qui vont être relégués dans des fonctions plus modestes et moins avantageuses, réagiront mal et ne pourront même plus rendre les services qu'il assuraient lorsqu'ils étaient affectés à un poste adapté à leur compétence ; ils seront perdus pour le pays.

En fonction de toutes les considérations ou raisons évoquées ci-dessus, il s'impose d'envisager l'affectation, au niveau national, de trois cadres de formation supérieure pour occuper les trois postes les plus importants.

— Le premier serait placé à la tête du volet production ; ses fonctions essentielles pourraient être :

- plus particulièrement le suivi du secteur agronomique par des relations régulières, d'une part au niveau national avec les directeurs des sociétés d'intervention, d'autre part au niveau opérationnel, régional, par l'intermédiaire de ses adjoints ;

- la coordination entre le secteur agronomique et le secteur commercial, notamment en ce qui concerne la démonstration et la diffusion des semences d'une part, le traitement des récoltes et le conditionnement d'autre part.
- Le second aurait la responsabilité du service de contrôle officiel avec les fonctions indiquées dans le schéma présenté plus haut et qui n'appellent pas de commentaires.
- Le troisième serait plus spécialement chargé, au sein de la société d'Etat assurant la commercialisation, de la responsabilité :
 - du suivi du conditionnement et de la conservation des semences ;
 - de la commercialisation (prospection et étude du marché, distribution des semences conditionnées).

2. Les tâches à assumer

La mise en oeuvre d'une opération semencière quelle que soit son envergure est, d'évidence, progressive. En conséquence, l'importance respective des diverses tâches qui incombent aux cadres de conception, ou même leur nature (en fonction du personnel disponible), varieront nécessairement au cours du développement de l'opération jusqu'à ce que cette dernière atteigne son régime de croisière.

En effet, dans une première phase, transitoire, qui est celle du « rodage » :

- les problèmes les plus urgents à résoudre ne se situent pas au niveau de la conception mais, plutôt, à celui de l'exécution sur le terrain ; sans armée entraînée, un état-major ne peut rien entreprendre ;
- il faut parer au plus pressé, c'est-à-dire assurer rapidement la création d'un capital semencier de sécurité et satisfaire les besoins en semences les plus urgents, sans être trop regardant sur la qualité des productions et leur conditionnement ;
- il risque d'y avoir pénurie de cadres et il faut se contenter de ce qui est disponible, tant numériquement que qualitativement.

En conséquence, au cours de cette première phase où les cadres de conception risquent d'être mis à contribution «pour faire un peu de tout», c'est-à-dire être, aussi, très chargés par des activités d'ordre pratique ou matériel, la formation complémentaire spécialisée a, évidemment, moins d'importance qu'elle en aura par la suite.

Après cette phase de rodage, il est indispensable — l'efficacité et la rigueur étant de règle pour la conduite d'un complexe agro-industriel rationnellement conçu — que les cadres soient sérieusement spécialisés dans leurs domaines respectifs, notamment :

- le conditionnement des semences,
- la commercialisation,
- la réglementation et le contrôle.

Quelles sont les tâches de conception dont peuvent être chargés les cadres du niveau le plus élevé, étant entendu qu'elles risquent d'être plus ou moins bien assumées au cours de la première phase de la mise en oeuvre ?

● Au niveau national

En collaboration avec d'autres départements (Finances notamment), participation à :

a) la conception de la politique semencière (comité national des semences), c'est-à-dire :

- la satisfaction des besoins internes, compte tenu des stocks de sécurité (20 % à 25 % du total) à prévoir,
- éventuellement, les possibilités d'exportation,
- la réglementation des importations de semences,

b) l'étude et l'élaboration des textes dans le cadre de la commercialisation, notamment pour :

- la fixation des prix de base, ainsi que celle des montants des primes respectives, pour chaque catégories de semences des espèces multipliées,
- arrêter, le cas échéant, le plafond de la subvention et les modalités d'application,
- lutter contre la fraude.

● Au niveau du département de tutelle

a) participation à la conception et à l'élaboration des textes officiels concernant notamment :

- le catalogue, sa création éventuellement, son actualisation ;
- la commission technique pour l'admission au catalogue ;
- la réglementation de la production pour les diverses catégories de semences des espèces multipliées ;

b) préparation et ajustement périodique des programmes de multiplication en collaboration avec les autres organismes concernés :

- la recherche,
- la direction de l'agriculture,
- les sociétés d'intervention encadrant les utilisateurs et les multiplicateurs,
- la société de commercialisation,

pour la satisfaction des besoins internes et, éventuellement, de ceux de l'exportation.

c) collaboration avec les organismes ou sociétés, ci-dessus cités, pour réunir tous les éléments permettant d'établir, de façon aussi précise que possible, le coût de production des différentes catégories de semences, dans le but de pouvoir fixer de manière réaliste :

- le prix d'achat à la production qui doit assurer une juste rémunération du producteur ;
- le prix de cession à la vulgarisation pour la production à la consommation ;

d) étude du marché de la semence pour mieux définir l'orientation de la production ;

e) définition du rôle et des attributions du personnel de contrôle, ainsi que de leurs limites, vis-à-vis des multiplicateurs et des agents des sociétés qui encadrent ces derniers.

● **Au niveau de l'opération semencière**

1. VOLET PRODUCTION	2. VOLET CONTRÔLE
<p>1. Organisation de la production des diverses catégories de semences : base, certifiée ou simplement améliorée dans une phase transitoire ;</p> <ul style="list-style-type: none"> - évaluation des besoins nécessaires en personnel, infrastructures, équipements et matériels divers ; - gestion et contrôle du fonctionnement des stations de conditionnement. <p>2. Regroupement des éléments permettant l'évaluation réaliste des coûts de production.</p> <p>3. Conception, étude ou adaptation des méthodes et techniques pour l'amélioration de la production à tous les stades.</p> <p>4. Préparation et diffusion de directives et de documents techniques à l'usage de l'encadrement aux différents niveaux.</p>	<p>1. Organisation du contrôle de la production des diverses catégories de semences : base, certifiée ou simplement améliorée ;</p> <ul style="list-style-type: none"> - évaluation des besoins nécessaires en personnel, infrastructures (laboratoire notamment), équipements et matériels divers ; - gestion du personnel, des moyens d'intervention (engins de déplacement), de l'équipement et du matériel de laboratoire. <p>2. Responsabilité technique du laboratoire national d'analyses, de l'organisation des tests a posteriori et, in fine, de la certification des semences.</p> <p>3. Conception, étude ou adaptation des méthodes et techniques de contrôle à appliquer à tous les stades de la production.</p> <p>4. Préparation et diffusion de directives et de documents techniques, périodiquement actualisés, à l'usage des contrôleurs aux différents niveaux.</p>

- | | |
|--|---|
| <p>5. Participation active à la formation du personnel subalterne et, éventuellement, à l'enseignement agricole local.</p> <p>6. Suivi de la conservation des stocks.</p> <p>7. Suivi de la distribution des semences avant l'ouverture de la campagne agricole.</p> | <p>5. Participation active à la formation du personnel subalterne et, éventuellement, à l'enseignement agricole local.</p> <p>6. Contrôles périodiques inopinés des activités des contrôleurs à tous les stades de la production.</p> |
|--|---|

L'énumération ci-dessus n'a pas, bien entendu, la prétention d'être exhaustive mais les tâches qu'elle mentionne sont celles que l'expérience d'une première production semencière ne manque pas de révéler comme prioritaires.

3. La formation spécialisée complémentaire à dispenser

Pour la plupart des pays de l'Afrique tropicale, concernés par le démarrage d'une opération semencière, les cadres de conception, à spécialiser, doivent nécessairement, faute de possibilités locales, recevoir une partie importante de leur formation dans les pays développés. Cette obligation ne doit être envisagée qu'à titre provisoire. En effet, il importe que, dans l'avenir, la formation semencière (comme toutes les autres d'ailleurs) soit dispensée dans la région où les cadres concernés exerceront leurs activités ; outre les raisons évidentes qui sont, notamment :

- une approche technique mieux adaptée aux conditions écologiques et au matériel végétal locaux,
- un enseignement beaucoup plus efficace parce que « collant mieux » aux réalités et aux moyens disponibles localement, humains et matériels,

il faut, aussi, insister sur l'opportunité d'une formation homogène, à un niveau régional tropical, dans l'optique du

développement toujours croissant des échanges entre pays d'une même région.

Dans plusieurs pays sahélo-soudaniens, par exemple, on constate :

- des conditions écologiques semblables ou très voisines,
- la pratique des mêmes cultures, vivrières et industrielles,
- des niveaux de développement agricoles comparables, justifiant pleinement cette proposition.

La mise en pratique de cette dernière pourrait permettre d'envisager ou de proposer, en particulier :

- la conception et la préparation de projets de production nécessairement plus efficaces parce que mieux adaptés et moins disparates ; en effet, la limitation des interventions trop nombreuses de conseillers techniques ou de formateurs, de toutes origines et de tous niveaux, apportant chacun leur pierre, réduirait fortement l'anarchie dans les réalisations ;
- l'institution d'une réglementation et d'un système de contrôle, communs à tous les pays d'une même région, qui serait incontestablement un facteur très favorable à un développement accru des échanges.

Les organismes internationaux devraient se pencher sérieusement sur ce problème, très important et très urgent, de la mise en œuvre de formations dans des cadres régionaux, certainement beaucoup plus valables et, vraisemblablement, beaucoup moins coûteuses.

En fonction :

- de la nature et de la diversité des tâches, incombant aux cadres de conception et qui ont été évoquées plus haut,
- des possibilités très restreintes ou même inexistantes, au niveau local, pour un enseignement traitant de certains aspects de la production semencière,

le programme de formation spécialisée, dispensée à l'étranger, pourrait s'inspirer des propositions suivantes, en ce qui concerne un certain nombre de pays de l'Afrique tropicale.

● **Formation à l'étranger**

— Durées exprimées en semaines —

	PRODUCTION		CONTRÔLE
	Secteurs		Contrôle Certifi.
	Agronomie	Commercial	
Physiologie, biologie, pathologie, longévité de la semence	4	4	4
Machinisme agricole (matériel de culture, matériel de récolte)	4	0	0
Organisation programmation des productions des différentes catégories de semences - Production en milieu rural (coopératives)	12	4	4
Conditionnement des semences, commercialisation	4	24	4
Stockage	4	4	4
Catalogue, réglementation	2	2	6
Contrôle des productions (sur les cultures et en laboratoire)	4	2	24
Vulgarisation des semences en milieu rural (démarche, méthodes et techniques)	12	8	0
TOTAL en semaines	46	48	46

Bien entendu les durées ci-dessus ne sont qu'indicatives et ce qui importe c'est de les équilibrer en fonction de la spécialisation choisie et de la durée totale prévue. En ce qui concerne les thèmes ou les domaines les plus importants, la formation doit nécessairement se doubler de stages actifs avec responsabilité.

● **Formation dispensée dans la région tropicale où les cadres exerceront leurs activités professionnelles**

Il existe suffisamment de centres et de stations de recherches agronomiques en zones tropicales, très bien équipés et lancés dans des activités de haut niveau, pour que les futurs responsables d'opérations semencières puissent y recevoir, très valablement, la deuxième partie de leur formation spécialisée. Compte tenu de la nature de cette dernière, on voit mal, d'ailleurs, comment elle pourrait être dispensée hors tropiques. Le programme concernerait notamment les points suivants :

— **Matériel végétal** : connaissance en général et reconnaissance de celui en cours de multiplication, en particulier sous l'aspect identification variétale :

- par la végétation, moyen très utile pour les variétés améliorées à partir du matériel végétal traditionnel et qu'il faut bien connaître (mil *Pennisetum*, sorgho en particulier) ;
- par la semence qui reste une voie très pratique lorsque, comme cela se passe dans beaucoup de pays des zones tropicales, le nombre de variétés à vulgariser est faible et que ces dernières sont souvent facilement identifiables.

— **Amélioration variétale** : éléments de base ainsi que connaissances d'application pratique en ce qui concerne :

- les modes d'obtention des semences de diverses origines (pollinisation libre, hybrides divers, variétés synthétiques) pour les diverses catégories de semences (pré-base, base, certifiée R1 et R2) ;
- l'identification liée aux mécanismes de l'hérédité des caractères dans le cas de la production des hybrides.

— **Défense des cultures** : identification des maladies, des déprédateurs, des adventices les plus courants et étude des

moyens de lutte pour la protection de la végétation et de la semence.

— **Agronomie** : techniques culturales et fertilisation appliquées aux espèces les plus largement cultivées et multipliées.

— **Machinisme agricole**, axé plus particulièrement sur la culture attelée et le matériel de battage.

— **Stockage** : étude des moyens utilisés, éventuellement, au niveau de la production industrielle, et à celui de la production en milieu rural (coopératives, villages semenciers).

— **Production des semences de base et leur contrôle.**

Cette deuxième partie de la formation, à quelques variantes près, serait commune à tous les cadres de conception quelle que soit leur future spécialisation. Sa durée ne pourrait être inférieure à 10-12 mois afin que les stagiaires puissent suivre toute une campagne agricole, de sa préparation jusqu'à la fin de l'interprétation de ses résultats.

En fonction de toutes les propositions qui précèdent (séjours à l'étranger et en zones tropicales), il semble difficile d'envisager une durée totale de formation inférieure à 20 mois. Cette durée pourrait, a priori, paraître à certains beaucoup trop importante ; en fait, elle ne l'est pas, car, de toutes manières, il est en général de règle qu'un jeune cadre, nouvellement diplômé, fasse un stage de l'ordre d'un an avant de prendre en charge les fonctions auxquelles il est destiné. La spécialisation en matière semencière ne prolongerait donc, en fait, que de 12 mois, environ, la période pré-professionnelle.

b) niveau «exécution» ; cadres responsables et agents techniques

1. Les hommes et leurs fonctions

Dans l'organigramme présenté plus haut (p. 107), les cadres responsables de l'exécution, éventuellement aidés d'adjoints, ont été chargés des fonctions :

— d'adjoint au chef du service de la production, chargé de la coordination et du suivi de la production au niveau des sociétés d'intervention ;

— de responsables de toutes les sections chargées de l'exécution de la mise en oeuvre :

- directeurs de fermes semencières et leurs adjoints spécialisés dans l'exploitation agricole,
- chefs des sections semencières des sociétés d'interventions encadrant les paysans multiplicateurs de semences,
- chef de la section «démonstration diffusion»,
- chef de la station de conditionnement de la société chargé de la commercialisation,
- chef de la section «conservation et gestion des stocks de semences»,
- responsable de la section «contrôle des productions», adjoint au chef du service officiel de contrôle,
- responsables (deux) de la section «certification des semences», également adjoints au chef du service officiel de contrôle.

Tous ces agents devraient être du niveau ingénieur-adjoint qui, dans certains pays, correspond à celui d'ingénieur des travaux agricoles ou même à celui d'ingénieur de formation locale.

Tous ces cadres, assurant la responsabilité de l'exécution, devraient être secondés par des agents techniques de niveau voisin ou équivalent à celui de conducteur des travaux agricoles ; ces derniers seraient, notamment, chargés des fonctions ou responsabilités suivantes, en ce qui concerne la production :

- encadrement de la production semencière en milieu paysan,
- action audiovisuelle,
- mise en place et suivi des parcelles de démonstration,
- fonctionnement des stations de conditionnement,
- gestion des stocks de semences,

et, en ce qui concerne le contrôle officiel :

- encadrement des agents de base et participation active aux contrôles.

2. Les tâches à exécuter

Sans entrer dans les détails, les tâches que les uns ou les autres doivent, respectivement, assumer ou bien auxquelles ils doivent collaborer sont les suivantes.

● Au niveau coordonnateur du département

— participation à l'évaluation des besoins de toute nature à satisfaire, pour la mise en place et le déroulement correct de la campagne :

- semences de base destinées à être multipliées,
- semences certifiées, conditionnées, à livrer à la vulgarisation pour assurer la production à la consommation,
- petits matériels, produits divers, sacherie, etc. destinés aux paysans multiplicateurs ;

— coordination et suivi de la mise en place et de la conduite des cultures de multiplications par les sociétés d'intervention encadrant la production au niveau des fermes et des villages semenciers ;

— regroupement et remontée des informations concernant le déroulement de la campagne depuis la base jusqu'au responsable du volet de la production ;

— collecte des éléments destinés à permettre l'établissement des coûts de production :

- temps des travaux pour les différentes opérations du calendrier cultural ainsi que pour celles spécifiques à la multiplication : épurations, castrations, battage et collecte des récoltes,
- traitement des récoltes, conditionnement et conservation des semences,
- distributions et transports divers (semences, produits, sacherie),
- contraintes diverses ;

— dans le cadre de la coordination de l'intervention de tous les organismes concernés par l'opération semencière, participation à la programmation de la mise en œuvre :

- des divers chantiers ou opérations (distributions, transports, traitements des cultures, épurations, castrations, contrôles aux périodes appropriées, battages),
- de la collecte des productions et de l'acheminement de ces dernières sur les stations de conditionnement.

● **Au niveau des sections opérationnelles**

En ce qui concerne la production :

- formation pratique et recyclages périodiques de l'encadrement de base des paysans multiplicateurs ;
- motivation de ces derniers avant l'ouverture de la campagne ;
- suivi de la mise en place, au niveau des villages semenciers, des semences à multiplier ainsi que des divers produits et petits matériels ;
- encadrement de la mise en place des multiplications et suivi des cultures : entretien, surveillance des épurations et des castrations ; collecte des données statistiques (nombre de multiplicateurs, quantités de semences distribuées, superficies totales emblavées, superficies correctement isolées, époques des semis, quantités d'engrais utilisés, etc.) ;
- mise en place et suivi des parcelles de démonstration ;
- estimation précise des productions, par régions, par zones ou périmètres, afin de permettre :
 - l'évaluation correcte des fonds nécessaires à l'achat des productions,
 - la mise en place, en quantités suffisantes et en temps voulu, des produits et sacherie pour la protection et la collecte des récoltes ;
- organisation des circuits de battage-collecte ; encadrement et suivi de ces opérations ;
- établissement du calendrier pour le transfert des productions collectées sur les stations de conditionnement et encadrement de l'opération ;
- traitement des récoltes et conditionnement des semences ;
- surveillance de la conservation des produits conditionnés et gestion des stocks ;
- distribution des semences conditionnées avant l'ouverture de la campagne suivante.

En ce qui concerne le contrôle de la production :

- formation pratique et recyclages périodiques des contrôleurs de base ;

- contrôle de l'origine des semences au moment des implantations ;
- organisation des équipes et des circuits pour le contrôle de la pureté variétale aux périodes critiques ou au moment de certaines opérations :
 - épurations avant et après la floraison,
 - castrations,
 - battages précédant la collecte,
 - livraison des productions sur les lieux de collecte (propreté, humidité) ;
- collecte, remontée et analyse des documents de contrôle avant les récoltes ; élimination des cultures trop polluées ;
- exécution des analyses sommaires au niveau des régions, zones ou périmètres, pour éviter le conditionnement inutile des récoltes trop polluées ;
- évaluation des quantités agréées ;
- exécution des analyses complètes au niveau du laboratoire central ou national ;
- établissement des barèmes de réfaction (matières inertes, graines d'adventices, germination, etc.) pour l'octroi de la prime ;
- contrôles périodiques de la qualité des stocks conditionnés au cours de leur conservation.

En ce qui concerne la certification :

- création du catalogue national s'il n'existe pas ;
- établissement des fiches descriptives pour toutes les variétés déjà vulgarisées ou proposées à la vulgarisation ;
- préparation des dossiers pour l'inscription de ces variétés au catalogue ;
- programmation des tests de confirmation, conduits sur les variétés dont l'admission a été demandée ;
- actualisation ou modification des réglementations en vigueur ;
- propositions de réglementations nouvelles pour des espèces ou des catégories de semences dont la multiplication est à promouvoir ;

- organisation, avec la recherche, et suivi des tests «a posteriori» pour le contrôle de la pureté variétale ;
- certification de la semence sélectionnée et établissement des documents afférents.

L'inventaire des tâches techniques qui vient d'être présenté mentionne celles qui s'avèrent, d'abord, comme les plus importantes.

Il faut, aussi, rappeler que tous les agents d'exécution ont, chacun à leur niveau, la responsabilité de la gestion des moyens (personnel et matériel) qui sont mis à leur disposition.

3. La formation spécialisée complémentaire à dispenser

Sauf pour le responsable du traitement des récoltes et du conditionnement des semences qui occupe un poste clé impliquant, obligatoirement, pour le moment, une formation à l'étranger hors tropiques, tous les autres responsables ou agents devraient pouvoir être formés :

- soit directement sur place, grâce à de l'assistance technique étrangère affectée ou en missions d'appui périodiques ;
- soit dans la région, grâce à des séminaires, à des stages de plusieurs mois suscités et financés par des institutions internationales ; ces séminaires et stages pourraient être organisés par des instituts ou centres de recherches avec l'appui de formateurs spécialisés ; les mêmes raisons que celles fournies pour la formation spécialisée des cadres de conception (II.2.a.3.) doivent être invoquées pour justifier l'efficacité incontestablement supérieure de ces formations régionales sur celles dispensées hors des zones tropicales.

Pour ce qui est du chef d'exploitation de la ferme semencière, il serait souhaitable qu'il ait acquis, au préalable, une certaine expérience de la culture mécanisée de telle sorte qu'il puisse déjà participer efficacement à :

- la programmation des chantiers,
- l'organisation et au suivi de leur mise en oeuvre, dans le respect d'un calendrier cultural préétabli.

Sa formation spécialisée serait réalisée, localement :

- soit dans des centres de recherches agronomiques,
- soit dans des services locaux spécialisés dans l'étude des matériels de culture tropicaux, antennes du CEEMAT (*), par exemple, ou d'autres organismes du même genre.

Elle viserait essentiellement à lui assurer une bonne connaissance des matériels qu'il serait amené à utiliser, par la suite, dans le cadre de l'exploitation mécanisée d'une ferme semencière.

En ce qui concerne le responsable d'une station de conditionnement de semences, intégrée dans une opération semencière d'envergure nationale, sa compétence et son expérience devront être telles qu'elles puissent lui permettre d'assurer, efficacement, la surveillance et le contrôle du fonctionnement de tous les ateliers, notamment ceux de :

- séchage et d'égrenage,
- nettoyage et de triage des semences.

La responsabilité de cet agent est très importante car elle implique la charge d'équipements ou de matériels qui représenteront souvent des investissements dépassant cent millions de francs CFA, soit plus de 400 000 dollars US. En conséquence, la formation spécialisée complémentaire devra, impérativement, être doublée d'une expérience de plusieurs campagnes, pendant lesquelles le futur responsable de la station serait épaulé par un spécialiste de l'assistance technique qu'il relèverait, par la suite.

La durée de sa formation spécialisée devrait être de l'ordre de 12 mois, au moins, dispensée sur des bases essentiellement pratiques. Après l'acquisition de connaissances théoriques, pendant 2 à 3 mois environ, dans un organisme tel que le CEEMAT et chez certains constructeurs, le futur responsable aborderait la pratique par des stages dans des sociétés de production de semences. Ces dernières devraient être choisies suivant trois critères, notamment :

(*) Centre d'Etudes et d'Expérimentation du Machinisme Agricole Tropical — Parc de Tourvoie — 92 160 Antony - France.

— la polyvalence de leurs installations adaptées au traitement de différentes espèces (sorgho, maïs, riz, haricot, soja, blé, arachide éventuellement) ;

— leur capacité de production, de préférence voisine de celle des installations dont le stagiaire aura la responsabilité ultérieure ;

— la nature et l'agencement de leurs équipements qui devront se rapprocher du type de ceux que le stagiaire devra utiliser, de préférence simples.

Le futur responsable de la station de conditionnement des semences, aidé de l'assistance technique, aura également, par la suite, la tâche de former, sur place, ses collaborateurs c'est-à-dire les agents chargés du fonctionnement des différents ateliers (réception, séchage, nettoyage et triage...).

Enfin, un poste qui doit retenir une attention particulière par l'importance capitale qu'il peut revêtir, dans le cadre d'une exploitation agro-industrielle entièrement mécanisée, c'est celui de **chef d'atelier**, responsable d'un parc d'engins. Là aussi, l'investissement en matériel peut être considérable et il serait déplorable que, faute d'une compétence suffisante, il devienne rapidement inutilisable comme cela se voit, trop fréquemment hélas, en zones tropicales.

Pour ce chef d'atelier, une bonne formation de base de diéséliste, acquise préalablement, doit être considérée comme indispensable. Sa formation complémentaire, spécialisée, pourrait être assurée :

— d'abord, sur place, par des stages préalables dans un organisme, une société ou un complexe agro-industriel, concernés par l'utilisation ou la livraison, avec service après vente, de matériels du type de ceux qu'il utilisera ;

— ensuite, à l'étranger pendant quelques semaines, au niveau de la fabrication, pour s'initier à certaines particularités présentées par le matériel qu'il recevra ultérieurement, les mécanismes hydrauliques notamment.

Ce chef d'atelier devra être secondé par des ouvriers qualifiés : un mécanicien spécialiste du moteur à essence, un électricien et un soudeur ; ces deux derniers sont également indispensables

pour le bon fonctionnement de la station de conditionnement de semences.

c) formation à la gestion élémentaire

Cet aspect de la formation, non technique, sera simplement effleuré, mais il est très important de le signaler. En effet, à tous les niveaux de compétence, même à celui de l'encadrement de base (production ou contrôle), les agents ont une gestion à assurer (personnel, matériel) aussi rudimentaire soit-elle ; or, l'expérience prouve que, pour éviter des obstacles pouvant gêner l'efficacité d'une opération, il est capital que tous les agents, en particulier ceux occupant les fonctions les plus modestes, reçoivent, au moins, les rudiments ou éléments de base pour assurer correctement leur petite gestion.

d) mode de recrutement des agents

Cet aspect sera également rapidement traité. Si la réalisation d'une opération est très urgente et ne donne pas le temps d'attendre, **pour les agents d'exécution**, l'issue d'un cycle de formation sur place, il faut essayer de récupérer du personnel ayant été formé par la recherche ou bien ayant collaboré en liaison avec elle.

Si le délai de la mise en œuvre permet de préparer le recrutement et d'assurer la formation, en temps voulu, il faut que cette dernière soit dispensée à des cadres, de **préférence jeunes** et n'ayant exercé que des activités techniques.

Il faut éviter la récupération de cadres des services agricoles de vulgarisation parce que plus ou moins sclérosés. Trop administratifs, ils ont perdu leur dynamisme et oublié la technique ; ou bien, trop vieux — se prévalant du titre d'ancien ou de «doyen» qui n'a plus rien à apprendre — ils considéreraient qu'une formation, sur place, serait pour eux, aux yeux de leurs collaborateurs ou collègues plus jeunes, une brimade sinon une humiliation.

Une précaution qui, sûrement, permettrait de préparer plus efficacement l'avenir des productions semencières en zones tropicales consisterait à intégrer un cours fondamental, assorti

de travaux pratiques, dans le programme des établissements locaux d'enseignement agricole.

*

* *

Dans une première phase, la contribution d'une assistance technique étrangère à cette formation spécialisée se révélera indispensable. L'appui apporté pourra se manifester, soit à travers une présence constante, pendant une période déterminés, par exemple dans le cadre de la mise en oeuvre d'un projet semencier, soit par des missions temporaires et périodiques.

Quelles que soient les conditions dans lesquelles elle opèrerait, il importe que cette assistance technique :

— soit compétente, ce qui, malheureusement, n'est pas toujours le cas,

— ait toujours à l'esprit qu'elle doit intervenir pour encadrer, provisoirement, des technologies ou des techniques nouvelles ; ceci implique, nécessairement, **qu'elle ne doit pas exécuter des tâches qui, normalement, sont à la portée ou du ressort des cadres assistés** comme cela se voit couramment.

EN RÉSUMÉ,

La formation complémentaire spécialisée est indispensable parce que la multiplication des semences est une spécialité. «N'importe qui ne multiplie pas n'importe quoi.»

Elle doit préparer aux postes, aux fonctions, aux tâches que les cadres concernés auront respectivement à occuper ou à réaliser et qui ont été indiqués dans l'organigramme présenté en début de chapitre (p. 107).

Cette formation complémentaire doit être dispensée à deux catégories de personnel :

- les cadres de conception,
- les cadres d'exécution et agents de maîtrise.

1. CADRES DE CONCEPTION

a) *Les niveaux d'intervention.* La formation qui est à dispenser à ces cadres doit leur permettre :

1) *au niveau national*, en collaboration avec d'autres départements, de participer notamment à :

- la conception de la politique semencière nationale ;
- l'élaboration des textes concernant la commercialisation et sa législation.

2) *au niveau du département de tutelle*, en collaboration avec tous les organismes, services, sociétés concernés par la multiplication et la commercialisation des semences, de :

- préparer et élaborer les textes de base indispensables concernant, notamment : le catalogue, les règlements techniques pour la production,
- programmer cette dernière,
- suivre le marché de la semence,
- évaluer les coûts de production pour établir les prix à l'achat et à la cession,
- définir le rôle et les attributions des agents de toutes les parties concernées.

3) *au niveau de l'opération semencière, elle-même :*

- en ce qui concerne la **production** :
 - d'organiser cette dernière avec les moyens nécessaires,
 - de la maîtriser et de la suivre à tous les stades,
 - d'en étudier le coût,
 - de participer à la formation, sur place, de certains agents ;
- en ce qui concerne le **contrôle** :
 - d'organiser ce dernier avec les moyens nécessaires,
 - de le faire exécuter à tous les stades de la production, jusqu'à la certification et à l'exploitation des «tests a posteriori».

b) *Nature et modalités de la formation*

1) **Formation à l'étranger.** Il faut l'envisager pour une durée de 11 à 12 mois au cours de laquelle les cadres de conception seront familiarisés avec les aspects suivants :

- la vie de la semence ;
- sa production en milieu rural et sa vulgarisation ;
- le traitement des récoltes, le conditionnement, la conservation des produits conditionnés ;
- la réglementation et le contrôle des productions ;
- la commercialisation de la semence et sa législation.

2) **Formation au niveau local ou régional.** Cette partie de la formation, réalisée en zone tropicale, aura surtout pour objectifs d'initier :

- à la connaissance et à la reconnaissance du matériel végétal à multiplier ;
- aux applications pratiques de l'amélioration variétale dans le domaine de la production et du contrôle des semences ;
- à la défense des cultures et la protection des récoltes ;
- au stockage.

2. CADRES D'EXÉCUTION

a) Les niveaux d'intervention. La formation qui est à dispenser à ces cadres doit leur permettre :

1) **au niveau du département de tutelle**, de participer, sur le terrain, aux interventions coordonnées entre toutes les parties concernées par la production, le contrôle, la commercialisation des semences, c'est-à-dire :

- à l'évaluation des besoins de toutes natures (semences, produits divers, petits matériels) ;
- au suivi de la mise en place et de la conduite des cultures de multiplication et des parcelles de démonstration ;
- au suivi de l'intendance ;
- au déroulement des contrôles ;
- au regroupement, à la base, et à la remontée des informations concernant les diverses opérations de la campagne ;
- à la collecte directe des éléments composant le coût à la production ;
- à l'établissement du calendrier, à l'organisation, au suivi des chantiers et opérations suivants : distributions et transports divers ; épurations, castrations ; battages et collecte des productions ; traitement, conditionnement, stockage, conservation et distribution des semences ; test a posteriori, certification, etc.

2) au niveau des sections opérationnelles, d'exécuter ou de faire exécuter, correctement, toutes les tâches relevant de chacune d'elles, qui concernent : la production, le contrôle, la commercialisation et qui viennent d'être rapidement évoquées immédiatement ci-dessus.

b) Nature et modalités de la formation

Sauf pour :

- le responsable d'une station de traitement et conditionnement de semences dont la formation, dans les conditions actuelles, doit être réalisée dans un pays à agriculture avancée, pendant 12 mois, au moins ;
- le chef d'atelier, responsable d'un parc d'engins d'une exploitation entièrement mécanisée, qui devra subir une partie de sa formation, pendant quelques semaines à l'étranger, au niveau de la fabrication des matériels,

tous les autres cadres et agents d'exécution doivent pouvoir être formés, soit sur place, soit dans la région où ils exercent leurs activités. Cela doit ou devrait être possible grâce :

- à la présence de l'assistance technique appuyant les opérations semencières,
- à des séminaires, des stages, financés et organisés au niveau de la région.

Chapitre V

PROGRAMMATION DE LA PRODUCTION DE SEMENCES

I. GÉNÉRALITÉS — OBSTACLES

La bonne programmation d'une production de semences, à tous les stades de multiplication, s'établit à partir des besoins recensés par les organismes ou services de vulgarisation ; ces besoins concernent les quantités de semences «certifiées», issues de la dernière génération de multiplication, devant être utilisées par le milieu rural pour assurer les productions vivrières destinées à la consommation.

Ces éléments connus, il est, en principe, aisé de programmer les productions à assurer, en amont, respectivement aux différents stades de multiplication (semences de base, pré-base) et ce, jusqu'au niveau de la recherche, qui fournit le matériel végétal de départ.

Dans la pratique, la démarche n'est pas aussi simple, surtout dans un milieu rural où l'utilisation organisée et rationnelle de la semence sélectionnée, conditionnée, est chose nouvelle ou récente. La raison fondamentale en est, évidemment, le manque d'éducation ou d'expérience de l'encadrement et des cultivateurs utilisateurs. Les uns et les autres, par le passé, ont pris la mauvaise habitude de frapper à la porte de la recherche, en général quelques mois seulement avant la campagne agricole, (parfois même au moment de son ouverture), pour obtenir les semences nécessaires aux implantations. Ils ne réalisent pas,

notamment, que :

— la recherche, n'ayant pas pour rôle d'assurer la multiplication des semences, est incapable de satisfaire directement les besoins de la vulgarisation ;

— la production de la catégorie des semences destinées à la vulgarisation doit être programmée, au moins, deux années à l'avance ;

— les semences de base fournies, en général par la recherche, ne doivent pas être utilisées directement pour la production à la consommation mais doivent servir à produire une autre génération de semences.

Par ailleurs, il faut distinguer :

— d'une part, la programmation relativement aisée lorsqu'il s'agit d'actions de développement agricole concernant des périmètres peu étendus, très bien encadrés, précisément délimités ; c'est le cas, par exemple, d'opérations de riziculture irriguée, entièrement aménagée, couvrant quelques milliers ou même quelques dizaines de milliers d'hectares ;

— d'autre part, la programmation, très délicate et difficile, concernant des opérations de développement, en culture sèche, couvrant des superficies importantes, plusieurs centaines de milliers d'hectares, plus ou moins bien évaluées ; dans de telles conditions où les cultivateurs sont moins bien encadrés et où les données de base sont beaucoup moins précises, les estimations des besoins en semences peuvent, sur quelques mois, varier, très sensiblement, d'un moment à un autre, ou bien suivant les responsables qui les établissent. Il faut dire que ces agents n'ont pas la tâche facile. Cette dernière est, en général, compliquée par l'attitude du paysan utilisateur dont la demande est très sensiblement influencée par les résultats de sa campagne antérieure, par l'état de ses possibilités financières et, enfin, par sa crainte de voir les pouvoirs publics ne pas faire le nécessaire en temps voulu, notamment la mise en place des semences à une époque suffisamment précoce. Il faut, en effet, toujours avoir à l'esprit que le paysan des zones tropicales, si souvent éprouvées par les aléas climatiques, reste, à juste titre, obsédé par sa subsistance. Cette grave préoccupation étant également celle

du paysan multiplicateur, il ne faut pas se dissimuler qu'une partie, plus ou moins importante, des semences produites en milieu rural est ou sera, chaque année, inéluctablement détournée vers l'autoconsommation.

Dans une première phase, transitoire, il faut donc tenir le plus grand compte de cette utilisation, inévitable en zones tropicales, pour aboutir à une programmation réaliste.

II. ÉLÉMENTS DE BASE DE LA PROGRAMMATION

1. Matériel végétal utilisé

Pour pouvoir envisager la multiplication de semences, il faut, nécessairement, disposer d'un matériel végétal sélectionné. Ce dernier, non seulement doit apporter une amélioration sensible du rendement par rapport aux variétés traditionnellement cultivées, mais, de plus, il doit être accepté pour ses qualités organoleptiques, pour ses aptitudes à se conserver et permettre les diverses préparations culinaires locales.

Dans le cadre de la programmation d'une production de semences sélectionnées, étroitement liée aux performances du matériel végétal qui en résulte, il y a lieu de se montrer réaliste quant aux possibilités réelles de ce dernier dans le champ du cultivateur produisant pour la consommation. La prudence consiste à réduire de moitié, au moins, le niveau des performances enregistrées par la recherche sur ses parcelles d'expérimentation.

Les productions de semences, dans les pays à agriculture avancée, n'acceptent au conditionnement que les récoltes issues de cultures rigoureusement contrôlées. En zones tropicales, il y a lieu, à titre exceptionnel toutefois, de se montrer plus souple. En effet, en cours de campagne extrêmement défavorable (sécheresse), il est à prévoir, dans les zones les plus touchées, que la production de semences y soit très faible ou même nulle, après prélèvement inévitable pour l'autoconsommation. Dans ce cas, il y a lieu de repérer, à des fins semencières et avant leur récolte, des cultures initialement destinées à la

consommation, bien conduites, issues, bien entendu, de matériel végétal sélectionné. Il faut, en effet, éviter à tout prix, en cas de pénurie de semences certifiées, que le cultivateur aille acheter au moment des semis, sur un marché, n'importe quelle semence, issue d'un mélange non identifiable. L'utilisation de cette dernière risque d'avoir des conséquences extrêmement graves, en particulier entraîner des rendements très mauvais ou même nuls, par suite de la propagation de maladies ou de déprédateurs tels que, par exemple, la cécidomyie du sorgho (*).

2. Objectifs nationaux de production à la consommation

Ces objectifs quantitatifs sont, en général, précisés dans les plans de développement. L'adoption d'un rendement/hectare moyen permet d'évaluer, approximativement, les superficies totales à emblaver et, par là, d'estimer les quantités correspondantes de semences utilisées en vulgarisation par les cultivateurs produisant pour la consommation. Cette estimation donne une idée de l'envergure de l'intervention susceptible d'intéresser une opération semencière nationale.

3. Objectifs de base de l'opération semencière nationale

Le matériel végétal sélectionné étant disponible, les objectifs à assigner à l'opération semencière nationale sont :

- les superficies à couvrir en vulgarisation avec ce matériel végétal, compte tenu de ses performances par rapport aux variétés traditionnelles non sélectionnées ;
- le délai pour aboutir à la production des semences nécessaires.

a) superficies à couvrir

D'une manière générale, il n'est pas possible de prétendre à la couverture totale d'un territoire agricole national avec des semences sélectionnées, même à long terme. Il y aura toujours,

(*) L'auteur a eu l'occasion de mettre en évidence cette situation, de façon rigoureuse, dans un pays où, pourtant, le cultivateur avait l'habitude de constituer chaque année sa réserve de semences.

en effet, des cultivateurs qui préféreront les variétés traditionnelles et qui, de ce fait, continueront à produire eux-mêmes leurs semences. En ce qui concerne plus particulièrement les productions vivrières, il y aura lieu de se montrer réaliste et très prudent, surtout si leur commercialisation n'est pas organisée, comme c'est souvent le cas, ou bien si elle ne fonctionne pas encore de façon satisfaisante. Dans le cadre d'une opération envisagée et organisée à une échelle nationale, on peut suggérer, dans un premier temps, la couverture annuelle de la moitié des superficies cultivées.

b) délai nécessaire pour aboutir

Un délai de 5 à 7 ans constitue un objectif qui, tout en restant raisonnable, n'en est pas moins ambitieux.

III. DÉROULEMENT DE LA PROGRAMMATION

Les responsables ayant défini les objectifs de l'opération semencière nationale, notamment les superficies à couvrir en vulgarisation et le délai de réalisation, il faut ensuite :

— programmer les productions aux différents niveaux de multiplication :

- le milieu rural avec les villages semenciers,
- les fermes semencières,
- la recherche ;

— localiser les productions semencières en fonction de diverses conditions.

1. Multiplication en milieu rural

a) niveaux et calendrier de la programmation

La programmation doit intervenir à deux niveaux :

● D'abord sur le terrain, à la faveur de réunions annuelles, arrêtées suivant un calendrier précis. Doivent y participer : les représentants de tous les services, organismes, sociétés, concernés par la production, par la diffusion et par l'utilisation des semences sélectionnés. Ces réunions doivent se dérouler 5 à

6 mois avant l'ouverture de la campagne. Leur calendrier, préparé par les responsables de la programmation, pour toutes les régions ou zones du pays concernées devra, autant que faire se peut, tenir compte :

— de la date à partir de laquelle les résultats de la campagne précédente seront connus avec suffisamment de précision ;

— de l'époque à laquelle s'ouvre habituellement la campagne ; ainsi, il est préférable, sans que cela soit nécessairement érigé en règle, de traiter d'abord les régions ou zones où la saison des pluies est plus précoce.

● **Ensuite au niveau national**, au cours d'une réunion annuelle, groupant tous les responsables nationaux des services, organismes, sociétés, concernés par la production, le contrôle, l'utilisation et la commercialisation des semences, accompagnés de leurs principaux collaborateurs, responsables des délégations ou des antennes établies dans les diverses régions du pays. L'objet de cette réunion doit être essentiellement :

— d'une part, d'examiner les projets de programmation, précédemment établis sur le terrain pour les diverses régions, de les entériner avec, éventuellement, quelques modifications ;

— d'autre part, et surtout, d'arrêter le calendrier et les modalités de mise en place, dans le cadre de la prochaine campagne agricole :

- des semences de base destinées à être multipliées par les multiplicateurs contractuels, groupés en villages semenciers,
- des semences à diffuser auprès de la vulgarisation pour les cultures dont les productions vont à la consommation.

b) esprit et but de la programmation au niveau du terrain

Démarche des responsables

Sur le terrain, il est essentiel que la conduite de la programmation soit assurée par l'ingénieur agronome coordonnateur, responsable du volet production, aidé de son adjoint (chap.IV-II.) ; ce dernier doit être plus spécialement chargé de préparer les réunions et d'en assurer le secrétariat.

La participation effective du responsable national s'impose parce que, au cours notamment des premières années de la mise en œuvre de l'opération semencière, il aura, également, un rôle d'éducateur à assumer à la faveur des réunions de programmation. En effet, il se trouvera au niveau des diverses régions concernées, en face :

- de responsables administratifs représentants de l'autorité,
 - de responsables techniques,
- peu familiarisés en matière semencière.

Cette inexpérience se manifestera de diverses manières :

- des confusions entre les diverses catégories de semences pour leur utilisation et, en conséquence,
- des évaluations de besoins souvent erronées ou disproportionnées avec la réalité ;
- des demandes à satisfaire dans des délais impossibles à respecter ;
- un «chauvinisme» local qui poussera ces divers responsables à vouloir produire toutes leurs semences au niveau de leurs régions respectives même si les conditions n'y sont pas des plus favorables pour certaines espèces ;
- une méconnaissance générale et grave des techniques de production et de leurs exigences liées à une production de qualité.

Les responsables de la programmation, aidés dans un premier temps par l'assistance technique expatriée, doivent donc se préparer à leur rôle d'éducateurs ; pour ce faire, ils doivent produire, commenter et diffuser des documents et directives techniques très accessibles à leurs interlocuteurs. Si ces derniers n'ont pas encore subi une formation spécialisée ou s'ils ne sont plus jeunes, les documents devront être aussi succincts que possible. L'expérience montre, en effet, que les agents non formés ou bien insuffisamment motivés sont peu enclins à la lecture ; ils le sont encore moins s'il estiment les documents beaucoup trop longs.

Buts de la programmation

A la faveur des réunions, tenues 5 à 6 mois avant l'ouverture de la campagne agricole (celle de 1980, par exemple), les responsables de la programmation des multiplications en milieu rural doivent avoir trois préoccupations essentielles. Ces dernières sont évoquées dans l'ordre chronologique.

1) La confrontation des quantités de semences, issues de la génération multipliée en milieu rural au cours de la campagne précédente (1979), avec les demandes correspondantes de la vulgarisation pour la campagne suivante (1980) ; ces demandes ont été, en principe, formulées au moins deux ans auparavant (1978).

Trois éventualités peuvent se produire :

— les productions concordent avec les quantités demandées ; à ce moment-là, il n'y a aucune difficulté ;

— les productions sont inférieures aux quantités demandées ; il faut alors procéder pour les régions concernées à une nouvelle répartition équitable des disponibilités ;

— les productions sont supérieures à la demande parce que cette dernière s'est réduite entre temps ; dans ce cas il faut :

- d'une part, procéder à une nouvelle répartition,
- d'autre part, prévoir l'utilisation des surplus, soit pour une autre région, soit en les mettant en réserve ; ce stockage peut être prévu pendant un an ou, seulement, jusqu'à ce que la campagne suivante ait bien démarré afin de pallier, éventuellement, les conséquences d'un aléa (sécheresse ou attaque de prédateurs en début de végétation, par exemple).

En ce qui concerne les deux dernières éventualités, c'est la réunion de programmation au niveau national qui devra statuer définitivement.

2) Procéder, dans le respect des objectifs nationaux, à la confirmation des besoins en semences de la vulgarisation pour l'année suivante (1981) ; ceci détermine, par voie de conséquence, la programmation des superficies semencières à mettre en culture, en milieu paysan, au cours de l'année 1980.

C'est là, évidemment, l'aspect le plus important de la tâche de programmation des responsables concernés.

3) Faire l'inventaire des besoins en semences de la vulgarisation au delà de 1981 (1982 et même 1983). Cet inventaire est surtout destiné à la recherche et aux fermes semencières qui doivent programmer et commencer à produire, deux à trois ans auparavant (1980), les générations de semences (pré-base, base) précédant celle à diffuser en vulgarisation.

En effet, dans le cas le plus simple, celui de la fourniture à la vulgarisation, de semences R1 d'une variété à pollinisation libre, pour une année X, la recherche (ou la ferme semencière) doit mettre en oeuvre la production de semences de base correspondantes, deux ans auparavant, c'est-à-dire au cours de l'année X-2.

Dans des cas de productions plus complexes :

— semences d'un hybride double de maïs exigeant, au préalable, la production des hybrides simples (semences de base) précédée, elle-même, de la multiplication des lignées pures ;

— semences d'une variété d'une espèce à pollinisation libre, dont le coefficient de multiplication est moyen, le riz par exemple ;

— quantités très importantes d'une espèce à très faible coefficient de multiplication, l'arachide, par exemple ;

il faut que la programmation, au niveau de la recherche ou de la ferme semencière soit préparée, au moins, l'année X-3. Dans ce cas, pour le riz, la vulgarisation, au lieu de la génération R1, recevra une R2 produite en milieu paysan ; pour l'arachide, elle recevra une R3 produite, elle aussi, par des paysans multiplicateurs.

c) programmation des superficies de multiplication à réaliser en milieu rural

L'importance des superficies des multiplications à réaliser annuellement en milieu rural, avec des paysans multiplicateurs contractuels, dépend d'un certain nombre de considérations, facteurs ou éléments qui seront successivement examinés.

Planification de la couverture progressive du territoire à emblaver en semences sélectionnées

Les superficies totales à emblaver en semences sélectionnées pour la production à la consommation ayant été arrêtées, il s'agit de planifier leur couverture progressive annuelle. Si l'opération semencière nationale se fixe un délai de 7 ans au maximum, pour y aboutir, la planification pourrait être, par exemple, la suivante, en % des superficies :

Année 1	Année 2	Année 3	Année 4	Année 5	Année 6	Année 7
20 %	40 %	60 %	75 %	85 %	95 %	100 %

En fait, la progression devra être ajustée aux réalités, aux besoins locaux, c'est-à-dire harmonisée avec le développement de l'utilisation des semences sélectionnées :

— qui peut surtout dépendre du dynamisme et de la capacité de persuasion des responsables de la vulgarisation, dans le cas des cultures sèches en particulier, ou bien,

— qui est, plutôt, étroitement lié à une extension parallèle des superficies mises en exploitation dans le cadre de l'aménagement progressif d'un périmètre limité ou d'une région (voir, plus loin, les exemples traités).

Durée d'utilisation des semences

La connaissance précise des superficies totales à couvrir annuellement en semences sélectionnées ne permet pas toujours de déterminer les quantités correspondantes de ces dernières à produire. En effet, il faut tenir compte d'un élément, essentiel, dont il a déjà été question (chap. III-II.3.), c'est-à-dire la durée d'utilisation des semences en vulgarisation.

Dans le cas des plantes allogames, très largement cultivées sur des espaces considérables (plusieurs centaines de milliers d'hectares) plus ou moins bien encadrés, la **prudence commande**, au moins dans la première phase d'une mise en oeuvre à une échelle nationale, le **renouvellement annuel de la semence**, même pour les populations ou les variétés exploitées en pollinisation libre. Dans ce cas, la connaissance des su-

perfcies totales à couvrir annuellement et celle de la dose/hectare à employer permettent de déterminer les quantités de semences correspondantes à fournir à la vulgarisation.

Pour les plantes autogames qui ne craignent pas la pollution sexuée (riz, arachide, haricot niébé) et dans le cas de cultures correctement conduites, le cultivateur peut, pour plusieurs campagnes, prélever annuellement les semences dans ses propres récoltes. La même semence d'origine peut donc lui servir pendant une période pouvant varier de 3 à 5 ans. Ainsi, par exemple, pour une opération rizicole d'une superficie totale de 90 000 hectares, où la durée d'utilisation des semences a été fixée à 3 ans, la production semencière annuelle ne concernera que $\frac{90\ 000\ \text{hectares}}{3}$, soit 30 000 hectares ; à raison d'un semis

à la dose/ha de 80 kg, il faudra 2400 tonnes de semences au lieu de 7200 tonnes dans le cas d'un renouvellement annuel ; quand on sait que le coût de production d'un kg de semences de paddy se situe entre 125 et 150 F CFA, on réalise toute l'économie que peut engendrer une durée d'utilisation prolongée, tant pour le pays que pour le cultivateur.

Fort heureusement, pour les céréales les plus largement cultivées, le mil *Pennisetum* (allogame) et le sorgho (partiellement allogame), pour lesquelles la prudence commande un renouvellement plus fréquent, les doses d'emploi à l'hectare sont faibles ou mêmes très faibles.

Doses de semences/hectare

La durée d'utilisation a permis d'évaluer les superficies réelles à couvrir annuellement en vulgarisation ; il faut, ensuite, déterminer les quantités de semences, conditionnées à produire, compte tenu, d'une part, des doses d'emploi à l'hectare utilisées pour les différentes espèces et, d'autre part, de la nécessité de constituer un stock de sécurité.

Les doses d'emploi à l'hectare dépendent essentiellement :

- de la grosseur de la graine, c'est-à-dire de son poids ;
- des densités ou écartements de plantation.

C'est ainsi qu'en Afrique tropicale francophone les doses assez généralement admises, pour certaines espèces, sont les suivantes :

— mil <i>Pennisetum</i> , à longue tige	3 à 5 kg/ha
— sorgho à longue tige	6 à 10 kg/ha
— sorgho à tige courte	10 à 14 kg/ha
— maïs	20 à 30 kg/ha
— haricot niébé, en moyenne	20 kg/ha
— riz, utilisé en semis direct	80 à 120 kg/ha
— riz piqué	40 à 60 kg/ha.

La marge généralement adoptée pour le stock de sécurité représente 20 à 25 % de la production semencière concernant une variété.

*

* *

Au cours de cycles de formation auxquels il a contribué, l'auteur a constaté que la notion de renouvellement de semences, associée à la mise en valeur progressive de périmètres ou de zones de développement, n'était pas bien perçue par les participants. C'est pourquoi il a jugé bon de donner les exemples qui suivent dans un ordre de complexité croissante (p. 146 à 151).

Les refus au conditionnement ; les quantités réelles de récoltes semencières à collecter

Les semences conditionnées qui sont livrées à l'utilisateur proviennent des récoltes qui doivent être, notamment, nettoyées, triées et éventuellement calibrées ; ces traitements divers entraînent des refus (déchets et sous-produits) inutilisables au titre de semences. En conséquence, pour produire une quantité Q de semences conditionnées, il faut prévoir la collecte d'un tonnage de récoltes supérieur à Q.

Il s'ensuit que les superficies semencières à mettre en culture doivent être augmentées en conséquence. Si, pour une espèce donnée, le taux de refus au conditionnement est de 25 %, la quantité de semences conditionnées représentera donc les 75 % des récoltes correspondantes à collecter. Ainsi, pour cette espèce, une fourniture annuelle de 300 tonnes de semences conditionnées correspond à :

$$300 \times \frac{100}{75} = 400 \text{ tonnes de récoltes à collecter.}$$

Le taux de récupération des récoltes semencières

Il reste encore un élément, extrêmement important, qui intervient directement pour l'évaluation des superficies à mettre en multiplication en milieu rural ; c'est le taux, estimé, de récupération des récoltes semencières produites par les paysans multiplicateurs compte tenu de l'autoconsommation.

Par ailleurs, il est normal de prévoir qu'une partie des cultures semencières soient éliminées pour défaut d'entretien ou d'épuration ou bien, encore, pour une raison sanitaire. En conséquence, le programmeur doit, également, tenir compte de ces refus ; mais il ne faut pas se cacher que le taux de récupération des récoltes semencières est et sera toujours extrêmement difficile à estimer, surtout à cause de l'autoconsommation.

Les premières expériences ne permettent pas de tirer des conclusions rigoureuses ; pour une phase de démarrage, l'auteur suggère, sous toute réserve, les taux suivants :

- mil *Pennisetum*, sorgho : 40 à 50 %
- maïs, niébé, riz paddy : 60 à 75 %

Exemple I - Fourniture annuelle de semences de paddy pour un périmètre de 10 000 hectares.

Les données sont les suivantes :

- première année d'exploitation : 1981 ;
- mise en valeur progressive, dans un délai de 4 ans, par tranches annuelles (A,B,C,D) de 2 500 hectares ;
- durée d'utilisation des semences : 4 ans ;
- dose de semences/hectare : 100 kg en semis direct.

La quantité de semences à fournir annuellement, en période de croisière, est donc de :

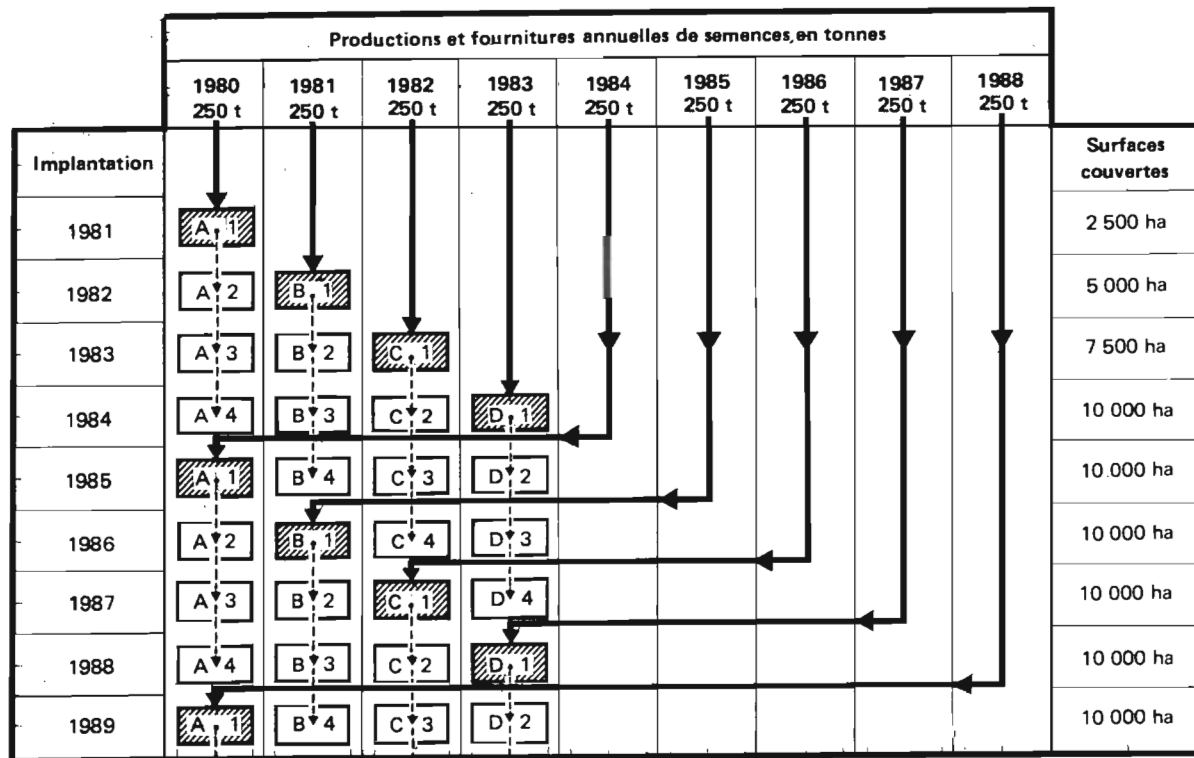
$$\frac{10\,000 \text{ ha} \times 100 \text{ kg/ha}}{4 \text{ ans}} = 250 \text{ tonnes,}$$

indépendamment du stock de sécurité à constituer.

Les calendriers respectifs :

- de la production des semences,
- de leur mise en place,
- de leur renouvellement,
- de la mise en valeur progressive des surfaces,

sont les suivants :



Le renouvellement des semences commencera en 1985 sur A, en 1986 sur B, en 1987 sur C, en 1988 sur D, etc.

Exemple II - Fourniture annuelle de semences de paddy pour une opération de développement couvrant 120 000 hectares.

Les données sont les suivantes :

- première année d'exploitation : 1981 ;
- mise en valeur progressive dans un délai de 6 ans, par tranches successives (A,B,C,D,E,F) de 20 000 hectares chacune ;
- durée d'utilisation des semences : 3 ans ;
- dose de semences/hectare : 80 kg en semis direct.

La quantité de semences à fournir annuellement, en période de croisière, est donc de :

$$\frac{120\ 000\ \text{ha} \times 80\ \text{kg/ha}}{3} = 3\ 200\ \text{tonnes},$$

indépendamment du stock de sécurité à constituer.

Les calendriers respectifs :

- de la production des semences,
- de leur mise en place,
- de leur renouvellement,
- de la mise en valeur progressive des surfaces,

sont les suivants :

		Productions et fournitures annuelles de semences, en tonnes									
		1980 1 600 t	1981 1 600 t	1982 1 600 t	1983 3 200 t	1984 3 200 t	1985 3 200 t	1986 3 200 t	1987 3 200 t	1988 3 200 t	Surfaces couvertes
Implantation											
1981	A ₁	↓									20 000 ha
1982	A ₂		B ₁								40 000 ha
1983	A ₃		B ₂	C ₁							60 000 ha
1984	A ₁		B ₃	C ₂	↓						80 000 ha
1985	A ₂		B ₁	C ₃		E ₁					100 000 ha
1986	A ₃		B ₂	C ₁	D ₃	E ₂	F ₁				120 000 ha
1987	A ₁		B ₃	C ₂	D ₁	E ₃	F ₂				120 000 ha
1988	A ₂		B ₁	C ₃	D ₂	E ₁	F ₃				120 000 ha
1989	A ₃		B ₂	C ₁	D ₃	E ₂	F ₁				120 000 ha

Le renouvellement des semences aura lieu en 1984 sur A, en 1985 sur B, en 1986 sur C, en 1987 sur D et A, en 1988 sur E et B, en 1989 sur F et C, etc.

Exemple III - Fourniture annuelle de semences de sorgho sélectionné pour la couverture de 500 000 hectares en culture sèche.

Les données sont les suivantes :

- mise en œuvre de la diffusion en 1981 ;
- réalisation en 7 ans, par une couverture annuelle d'aires successives (A,B,C,D,E,F,G), avec la progression suivante : 1ère année 20 % des superficies totales ; 2ème année 40 % ; 3ème année 60 % ; 4ème année 75 % ; 5ème année 85 % ; 6ème année 95 % ; 7ème année 100 % ;
- durée d'utilisation des semences : 2 ans ;
- dose de semences/hectare : 8 kg.

Les calendriers respectifs :

- de la production des semences nécessaires, annuellement, indépendamment du stock de sécurité à constituer,
- de leur mise en place,
- de leur renouvellement,
- de la mise en valeur progressive des surfaces,

sont les suivants :

		Productions et fournitures annuelles de semences, en tonnes											
		1980 800 t	1981 800 t	1982 1 600 t	1983 1 400 t	1984 2 000 t	1985 1 800 t	1986 2 200 t	1987 1 800 t	1988 2 200 t	1989 1 800 t	Surfaces couvertes	
Implantation													
1981	20 %	A ₁ 1											100 000 ha
1982	40 %	A ₂ 2	B ₁ 1										200 000 ha
1983	60 %	A ₁ 1	B ₂ 2	C ₁ 1									300 000 ha
1984	75 %	A ₂ 2	B ₁ 1	C ₂ 2	D ₁ 1								375 000 ha
1985	85 %	A ₁ 1	B ₂ 2	C ₁ 1	D ₂ 2	E ₁ 1							425 000 ha
1986	95 %	A ₂ 2	B ₁ 1	C ₂ 2	D ₁ 1	E ₂ 2	F ₁ 1						475 000 ha
1987	100 %	A ₁ 1	B ₂ 2	C ₁ 1	D ₂ 2	E ₁ 1	F ₂ 2	G ₁ 1					500 000 ha
1988	-	A ₂ 2	B ₁ 1	C ₂ 2	D ₁ 1	E ₂ 2	F ₁ 1	G ₂ 2					500 000 ha
1989	-	A ₁ 1	B ₂ 2	C ₁ 1	D ₂ 2	E ₁ 1	F ₂ 2	G ₁ 1					500 000 ha
1990	-	A ₂ 2	B ₁ 1	C ₂ 2	D ₁ 1	E ₂ 2	F ₁ 1	G ₂ 2					500 000 ha

Le renouvellement des semences aura lieu en 1983 sur A, en 1984 sur B, en 1985 sur C et A, en 1986 sur D et B, en 1987 sur E, C et A, en 1988 sur F, D et B, en 1989 sur G, E, C et A, en 1990 sur F, D et B, etc.

Dans l'exemple cité plus haut, le taux de refus au conditionnement implique qu'il faut traiter 400 tonnes de récolte pour obtenir 300 tonnes de semences conditionnées. Mais, si le taux de récupération des récoltes n'est que de 50 %, par exemple, il faut alors prévoir une production de :

$$400 \times \frac{100}{100 - 50} = 800 \text{ tonnes,}$$

pour arriver à produire également 300 tonnes de semences conditionnées ; en **conséquence**, il faut **programmer deux fois plus de superficies semencières que normalement nécessaire**.

Le rendement hectare/brut des cultures semencières

La prise en considération de tous les éléments ou facteurs qui viennent d'être passés en revue a permis de déterminer les quantités réelles de **récoltes** à collecter pour atteindre l'objectif de **production** en semences conditionnées. Pour déterminer, enfin, les superficies à mettre en multiplication en milieu paysan, il suffit de diviser ces tonnages à collecter par le rendement/hectare brut des cultures semencières.

En milieu paysan multiplicateur, les rendements **bruts** moyens ne sont pas très élevés ; pour les productions semencières, ils ont été estimés, au Sénégal, avec prudence à :

- 1000 kg/ha pour le mil *Pennisetum*
- 800 kg/ha pour le haricot niébé
- 1500 kg/ha pour le sorgho et le maïs
- 2000 kg/ha, en moyenne, pour le riz.

*

* *

Après avoir évalué les superficies à mettre en multiplication, en milieu paysan, les responsables de la programmation doivent se soucier de leur implantation. Celle-ci sera assurée grâce aux semences produites, en amont, par les fermes semencières et par la recherche qui fournit à ces dernières les générations antérieures.

N.B. - De l'évaluation des superficies de multiplication à réaliser en milieu paysan découle, automatiquement, celle de tous les besoins en produits ou matériels divers nécessaires pour leur implantation et leur bonne conduite ; il s'agit, notamment, des petits matériels, des engrais, des pesticides, des pulvérisateurs (haricot niébé), des engins de battage, de la sacherie etc. Ces moyens sont à mettre en place par les organismes ou sociétés d'intervention encadrant les paysans multiplicateurs contractuels, regroupés dans les villages semenciers.

2. Programmation des superficies au niveau des fermes semencières

a) généralités

La programmation des superficies à mettre en multiplication dans le milieu rural étant faite, il est facile de déterminer les quantités de semences de base ou de R1 nécessaires pour les planter. Ces semences doivent être produites, un ou deux ans avant, par les fermes semencières.

Sur ces dernières, la production est plus facile qu'en milieu multiplicateur paysan, tout d'abord parce que, réalisée en régie, sa maîtrise est totale ; ensuite, parce que :

- les superficies de multiplication sont comparativement très faibles ;
- les agents responsables sont, en général, sinon spécialisés du moins bien entraînés ;
- les moyens dont ils disposent, importants, puissants, leur permettent de faire un meilleur travail, de réagir plus rapidement et, en fin de compte, d'obtenir des rendements plus élevés qu'en multiplication paysanne.

Aussi, à partir du moment où les quantités de semences à fournir aux paysans multiplicateurs ont été précisément définies et où les moyens de production ont été mis en place, en temps voulu, la programmation ne devrait pas présenter de difficulté majeure.

Il est, cependant, certains aspects de cette dernière qu'il faut souligner parce que assez délicats, en particulier l'évaluation correcte des superficies à exploiter eu égard à diverses contraintes, soit imposées par la plante, soit agronomiques, soit écologiques, la pluviométrie notamment.

b) superficies des fermes semencières

La programmation des superficies à mettre en multiplication au niveau de ces infrastructures dépend de plusieurs facteurs dont certains, identiques à ceux évoqués dans le cadre de la production de semences en milieu paysan, seront simplement rappelés ; il s'agit :

- des objectifs de la vulgarisation, en ce qui concerne la diffusion des semences sélectionnées, qui automatiquement se répercutent à tous les niveaux et stades de la production de ces dernières ;
- du délai pour aboutir à la couverture recherchée ;
- de la durée d'utilisation des semences ;
- des doses de semences à l'hectare ;
- de la constitution du stock de sécurité.

Par ailleurs, cette programmation dépend aussi des conditions dans lesquelles sont conduites les cultures de multiplication et qui sont étroitement associées à l'espèce multipliée. C'est ainsi qu'il y a lieu de distinguer :

- la multiplication du riz en culture irriguée, avec maîtrise totale de l'eau ;
- les multiplications des autres espèces vivrières conduites en culture sèche.

1. Multiplication du riz irrigué

C'est la multiplication dont la programmation des superficies est la plus facile à réaliser pour les raisons suivantes :

— Le riz irrigué, pouvant être reconduit sur les mêmes parcelles, point n'est besoin de rotation et d'assolement ; de ce fait, les fermes semencières de riziculture irriguée demandent, toutes choses égales d'ailleurs, beaucoup moins de surface que celles utilisées pour les autres espèces.

— Le riz est une plante autogame ; les distances d'isolement entre multiplications de variétés différentes sont donc faibles (quelques dizaines de mètres) ou très faibles (quelques mètres) ; elles ne compliquent pas la programmation.

— L'irrigation permet non seulement des rendements élevés mais, aussi, une certaine stabilité de ces derniers. Ceci est très

important car il en résulte, en particulier, une régularité satisfaisante du niveau des productions annuelles ; cette assurance facilite, évidemment, la tâche des responsables de la programmation.

2. Multiplication des espèces de culture sèche

Le problème se pose, pour ces espèces, de manière très différente pour les raisons inverses de celles invoquées pour le riz irrigué, c'est-à-dire :

- l'obligation d'intégrer les cultures de multiplication dans une rotation ;
- l'allogamie totale ou partielle des espèces les plus cultivées qui imposent des distances d'isolement parfois considérables ;
- l'instabilité des rendements, liés à une pluviométrie plus ou moins régulière.

La pratique de la rotation s'impose dans le cadre d'une exploitation rationnelle. Son inconvénient est d'entraîner la mise en culture de superficies beaucoup plus importantes que celles effectivement nécessaires pour l'espèce dont la multiplication est à réaliser.

C'est ce qui se passe dans la plupart des pays tropicaux dotés d'une longue saison sèche. Si l'on veut y multiplier, en saison des pluies, une céréale, sur 100 hectares par exemple, il faut envisager, en fonction des rotations adoptées ou conseillées, la mise en culture d'une exploitation couvrant 250 à 400 hectares. C'est pourquoi il n'est pas toujours facile de programmer une production de semences importante sur des fermes semencières.

En conséquence, pour satisfaire du mieux possible aux objectifs qui leur sont fixés, les responsables de la programmation semencière doivent :

- d'abord consulter les services compétents de la recherche ; ces derniers sont aptes à conseiller les successions culturales les mieux adaptées pour une exploitation rationnelle, tout en assurant les possibilités de production optimale pour la plante dont la multiplication est prioritaire ;
- essayer, ensuite, d'utiliser toutes les superficies dont la culture est imposée par la rotation, pour y multiplier, dans de

bonnes conditions, d'autres espèces, éventuellement à des fins d'exportation si le débouché local n'existe pas ; cette démarche a, par ailleurs, l'avantage de mieux rentabiliser les investissements semenciers (matériel de culture, équipement de conditionnement, locaux, etc.).

Dans le cas concret présenté ci-après (*), le problème de la recherche d'une exploitation rationnelle adaptée à l'objectif prioritaire, fixé, était posé dans les conditions suivantes :

- production annuelle de 900 tonnes de semences de maïs sélectionné ;
- conditions écologiques permettant deux cycles de culture annuels,
 - le premier, de mars à août inclus,
 - le second, de septembre à décembre inclus ;
- autres espèces présentant un intérêt pour la région concernée : l'arachide, le haricot, le soja ;
- infrastructure utilisée : une ferme semencière entièrement mécanisée ;
- rendement escompté en semences conditionnées de maïs : 3 tonnes/hectare.

La solution imaginée a consisté à proposer l'exploitation annuelle de trois blocs, de 150 hectares chacun, avec, pour les deux cycles de culture, la rotation et les assolements suivants :

(*) Extrait d'un projet à l'élaboration duquel l'auteur a participé.

	Année I	Année II	Année III
1er cycle	Bloc 1 : 150 ha 150 ha arachide	Bloc 1 : 150 ha 150 ha maïs	Bloc 1 : 150 ha 150 ha maïs
2e cycle	jachère	110 ha haricot 40 ha soja	110 ha haricot 40 ha soja
1er cycle	Bloc 2 : 150 ha 150 ha maïs	Bloc 2 : 150 ha 150 ha arachide	Bloc 2 : 150 ha 150 ha maïs
2e cycle	110 ha haricot 40 ha soja	jachère	110 ha haricot 40 ha soja
1er cycle	Bloc 3 : 150 ha 150 ha maïs	Bloc 3 : 150 ha 150 ha maïs	Bloc 3 : 150 150 ha arachide
2e cycle	110 ha haricot 40 ha soja	110 ha haricot 40 ha soja	jachère

Les productions de semences conditionnées, escomptées annuellement, étaient les suivantes : maïs 900 tonnes ; arachide 225 tonnes ; haricot 160 tonnes ; soja 120 tonnes.

Bien entendu, les équipements de traitement des récoltes et de conditionnement des semences ont été prévus pour une utilisation étendue à toutes les espèces multipliées.

En définitive, malgré la contrainte de la rotation, grâce à la possibilité de deux cycles de culture et à une succession bien choisie, il est possible de cultiver, **annuellement**, 350 hectares de maïs sur une superficie totale de 450 hectares ; de ce fait, la production en semences de maïs représente presque les deux tiers de la production totale de l'exploitation : 64 %.

Les distances d'isolement à respecter entre les multiplications de différentes variétés de la même espèce allogame peuvent être considérables (13). Pour le mil *Pennisetum*, il faut, en principe, 1 kilomètre entre multiplications de semences de base et 300 mètres entre celles de semences certifiées. Il est facile d'imaginer le casse-tête que peut représenter la

programmation de la multiplication de plusieurs variétés des céréales les plus largement cultivées, sur les fermes semencières dont les superficies sont limitées. Pour le moment, le problème n'est pas très très aigu en zones tropicales francophones car les variétés à multiplier au sein de la même espèce allogame, lorsqu'elles existent, sont peu nombreuses ou même, parfois, uniques ; c'est le cas, par exemple, de la variété sélectionnée de mil *Pennisetum* précoce utilisée sur tout le territoire agricole du Sénégal, sauf en Casamance.

Dans l'avenir, la multiplication annuelle, mais alternée, de différentes variétés d'une même espèce allogame, combinée avec le stockage en chambre froide (semences de base), devrait déjà permettre de résoudre le problème, en partie du moins.

L'isolement, entre les multiplications de différentes variétés de la même espèce conduites sur une même infrastructure, ne suffit pas à protéger de la pollution. En effet, les fermes et les stations de la recherche sont, en général, entourées par les cultures des paysans voisins ; le plus souvent, ces dernières se trouvent à des distances inférieures à 1 kilomètre (mil *Pennisetum*) et même parfois à moins de 300 mètres. Dans ces cas, comment se prémunir de cette pollution extérieure très dangereuse ?

La solution à adopter est la distribution de semences sélectionnées, marquées, à un prix alléchant, à tous cultivateurs dont les champs entourent la ferme ou la station de recherches. Cette distribution de semences doit être également prévue par les responsables de la programmation, en fonction de la largeur de l'écran protecteur à créer, mais elle est quantitativement négligeable.

Les besoins en eau des cultures de multiplication. Il n'est pas possible de compter sur des pluviométries régulières ce qui constitue une autre gêne sérieuse pour la programmation. De ce fait, il y a lieu de prévoir des superficies supérieures à celles effectivement nécessaires avec stockage en chambre froide pour les surplus apportés en années favorables. Une autre solution, plus élégante, est vivement conseillée lorsque l'espace est mesuré : c'est l'utilisation d'un système d'irrigation d'appoint.

c) localisation des fermes semencières

La localisation des fermes semencières doit également faire partie des préoccupations des responsables de la programmation. Ce point a déjà été traité précédemment (chap. II-V.2.).

3. Programmation des multiplications au niveau de la recherche

Cette programmation au niveau de la recherche sera simplement citée pour les raisons suivantes :

- les productions à assurer sont faibles ou très faibles ;
- les objectifs de production étant connus, la programmation des superficies à mettre en culture ne pose aucun problème aux agents de la recherche très familiarisés avec ces activités ;
- les contraintes de toutes sortes dont il faut tenir compte sont celles qui ont déjà évoquées pour les fermes semencières ; l'irrigation d'appoint et la chambre froide restent, aussi, les moyens permettant de tamponner les effets des aléas ou des difficultés les plus à craindre.

EN RÉSUMÉ

La programmation de la production semencière est une tâche difficile, d'autant plus délicate qu'elle concerne :

- un milieu profane en la matière ou peu expérimenté,
- des superficies importantes lorsqu'il s'agit d'une opération conçue à une échelle nationale.

1. Les éléments de base de la programmation sont :

a) le matériel végétal sélectionné, à diffuser, sans lequel toute multiplication de semences ne saurait être envisagée ; ce matériel doit avoir fait la preuve préalable de sa supériorité et ses performances avoir été appréciées de façon réaliste ;

b) les objectifs nationaux pour la production à la consommation qui permettent d'avoir une idée des superficies totales pouvant intéresser une opération semencière nationale ;

c) *les objectifs de cette dernière* qui sont :

- les superficies à couvrir en semences sélectionnées ; une couverture réalisée sur 50 % de l'espace agricole national paraît un objectif raisonnable ;
- le temps nécessaire pour y arriver ; 6 à 7 ans constituent un délai également raisonnable.

2. Le déroulement de la programmation concerne les multiplications en milieu paysan, celles conduites sur les fermes semencières, enfin celles entreprises par la recherche.

a) *la programmation des multiplications réalisées en milieu paysan* se situe à deux niveaux :

- à celui du terrain ; 5 à 6 mois avant l'ouverture de la campagne, suivant un calendrier très précis, des réunions doivent se tenir dans les différentes régions ou zones concernées ; à ces réunions, participent l'agronome coordonnateur du volet production, son adjoint, ainsi que les représentants ou délégués de tous les services et organismes locaux concernés par la production, le contrôle, l'utilisation et la commercialisation des semences. Au cours des premières années de la mise en oeuvre, l'agronome coordonnateur aura aussi un rôle important d'éducateur à jouer face à des interlocuteurs peu ou pas du tout avertis ;

- au niveau d'une réunion annuelle, groupant tous les responsables nationaux concernés qui entérinent, avec éventuellement des modifications, les programmes étudiés sur le terrain.

Le but de cette programmation, réalisée en une année X, par exemple, est triple :

- confronter les quantités produites en milieu paysan, en année X - 1, avec les besoins en semences de la vulgarisation pour l'année X ; ces besoins ont été exprimés en année X - 2 ;

- évaluer les superficies nécessaires à mettre en multiplication, en milieu paysan, au cours de l'année X pour satisfaire les besoins en semences de la vulgarisation pour l'année suivante X + 1 ; ces besoins ont été exprimés en année X - 1. C'est cette évaluation qui constitue, annuellement, la tâche la plus importante des responsables de la programmation ; elle se base sur les données ou éléments suivants :

<p>● Les superficies totales S à couvrir en semences sélectionnées par la vulgarisation en x années</p>	<p>S en x années</p>
<p>● La planification des superficies à couvrir chaque année soit : S1 (année 1), S2 (année 2) ... Sx (année x)</p>	<p>$S_1 + S_2 + \dots S_x = S$</p>
<p>● La durée d'utilisation des semences : si n années représentent cette durée, la planification réelle des superficies à couvrir annuellement en semences sélectionnées</p> <p>devient : $\frac{S_1}{n}, \frac{S_2}{n} \dots \frac{S_x}{n}$</p>	<p>$\frac{S_1}{n}, \frac{S_2}{n} \dots \frac{S_x}{n}$</p>
<p>● La dose de semences/hectare (d), multipliée par les superficies planifiées, indique les quantités théoriques de semences conditionnées, strictement nécessaires, à produire chaque année :</p> <p>Q1, Q2... Qx</p>	<p>$\frac{S_1}{n}, \frac{S_2}{n} \dots \frac{S_x}{n}$ \times $\frac{d}{d} \dots \frac{d}{d}$ \downarrow Q1, Q2 ... Qx</p>
<p>● Le stock de sécurité qui représente 25 % de la production totale semencière permet de calculer les quantités réelles de semences conditionnées à produire annuellement :</p> <p>Q'1, Q'2... Q'x</p>	<p>Q1 Q2 ... Qx \times 1,25 1,25 ... 1,25 \downarrow Q'1, Q'2 ... Q'x</p>
<p>● La connaissance du taux (t) de refus au conditionnement permet de déterminer les quantités théoriques de récoltes annuelles R1, R2 ... Rx qu'il faudra traiter et conditionner</p>	<p>Q'1, Q'2 ... Q'x \times $\frac{100}{100-t}$ $\frac{100}{100-t}$... $\frac{100}{100-t}$ \downarrow R1, R2 ... Rx</p>
<p>● Le taux (t') de récupération des récoltes semencières, amputées par l'autoconsommation et les éliminations, permet de déterminer les quantités réelles à récolter R'1, R'2 ... R'x</p>	<p>R1, R2 ... R3 \times $\frac{100}{100-t'}$ $\frac{100}{100-t'}$... $\frac{100}{100-t'}$ \downarrow R'1, R'2 ... R'x</p>
<p>● Le rendement/hectare brut, estimé, des cultures semencières permet, enfin, de déterminer les superficies réelles à mettre annuellement en multiplication dans le milieu rural :</p> <p>S'1, S'2... S'x</p>	<p>$\frac{R'1}{r/ha}, \frac{R'2}{r/ha} \dots \frac{R'x}{r/ha}$ \downarrow S'1, S'2 ... S'x</p>

– faire l'inventaire des besoins en semences de la vulgarisation pour l'année $X + 2$; cette disposition permet à la recherche et aux fermes semencières de programmer les multiplications des générations antérieures (semences pré-base, base, R1) au cours des années X et $X + 1$.

b) la programmation des multiplications au niveau des fermes semencières

Les fermes semencières sont intégrées aux opérations de développement confiées aux sociétés d'intervention.

La programmation de leur production tient compte :

– d'une part, de certains des facteurs qui viennent d'être évoqués et qui se répercutent, d'ailleurs, à tous les niveaux de la production,
– d'autre part, de certains éléments particuliers à l'exploitation des fermes semencières.

Pour ces derniers qui concernent la multiplication des céréales vivrières de culture sèche, il s'agit des contraintes provoquées par :

– l'obligation de la pratique de la rotation qui implique la mise en culture de superficies beaucoup plus importantes que celles, effectivement nécessaires,

– les distances d'isolement à respecter entre multiplications de variétés de la même espèce allogame (jusqu'à un kilomètre) qui entraînent la même contrainte ou obligent la recherche de palliatifs,

– l'irrégularité de la pluviométrie qui pousse, dans un souci de sécurité, à l'exploitation de superficies plus étendues.

c) la programmation des multiplications au niveau de la recherche

Elle est simplement à signaler car :

– la recherche a son organisation propre et indépendante,
– les objectifs de production sont faibles ou très faibles,
– le personnel est très familiarisé avec ce genre d'activités,
– les contraintes sont les mêmes que celles évoquées à propos des fermes semencières.

Chapitre VI

MISE EN OEUVRE DE LA PRODUCTION

GÉNÉRALITÉS

La programmation étant terminée pour tous les niveaux de production (multiplication en milieu rural, ferme semencière, recherche), il faut ensuite préparer la mise en place de la campagne. Cet aspect ne sera pas évoqué pour la recherche qui possède sa propre organisation, indépendante de toute entreprise semencière nationale ou privée.

En ce qui concerne les fermes semencières et surtout la multiplication en milieu paysan, la préparation de la mise en place de la campagne doit être l'objet de deux préoccupations essentielles :

1) l'établissement et la diffusion des documents de travail, essentiels pour le bon déroulement des opérations et qui sont, notamment :

— le contrat de multiplication passé avec le multiplicateur, après sa sélection préalable, et (ou) la déclaration de culture qui peut, éventuellement en faire office ;

— les fiches techniques et les fiches de suivi destinées, les premières à assurer la bonne implantation et la conduite correcte des cultures de multiplication, les secondes à suivre toutes les opérations réalisées en cours de campagne ;

— le bon de collecte, à utiliser lors de la livraison des récoltes semencières ;

2) sur le plan matériel, la mise en place, en temps voulu, de tous les moyens directs de production (équipements, matériels, semences, engrais, pesticides, etc.).

Enfin (il ne faut pas l'oublier), la préparation de la mise en place de la campagne concerne aussi, au premier chef, la section démonstration, diffusion des semences ; cette dernière dépend du secteur commercial de la société chargée de la collecte des récoltes semencières, de leur traitement, du conditionnement des semences, de leur conservation et de leur commercialisation.

I. DOCUMENTS DE TRAVAIL

Il ne sera traité que des documents considérés comme les plus importants.

1. Contrat de multiplication

Les multiplications en milieu paysan sont réalisées dans des conditions très particulières :

— le milieu multiplicateur est, en général, analphabète et, au départ, pas du tout motivé ou éduqué pour la production de semences ;

— la plante vivrière est « sacrée » ; sa destruction est un « crime », quelle que soit la raison qui la justifie ;

— même les meilleurs cultivateurs ne réalisent pas que certains accidents de végétation, la faiblesse des rendements puissent avoir pour cause l'allogamie (*) ;

— les variétés sélectionnées sont souvent impossibles à distinguer des traditionnelles (cas du mil *Pennisetum* notamment) à moins qu'elles aient une paille courte.

(*) L'auteur a plusieurs fois interrogé des cultivateurs pour leur faire expliquer la cause de la dégénérescence chez le mil *Pennisetum*, introduite par l'hybridation avec des plantes plus ou moins sauvages ; quand ces cultivateurs ont émis une opinion, ils ont répondu : « C'est comme dans une famille, il y a des enfants robustes et des enfants chétifs » ou bien « C'est Dieu qui fait ».

Il ne faut donc pas, dans les premières années d'une mise en oeuvre, se faire trop d'illusions sur le respect des contrats par les multiplicateurs, notamment pour les points suivants :

- l'exécution des épurations,
- la livraison des productions effectivement récoltées,
- la fraude, difficile à déceler.

Une telle situation doit inciter :

— d'une part, à une circonspection patiente, provisoire, vis-à-vis du multiplicateur dont l'éducation demandera plusieurs années, en évitant cependant toute faiblesse dans les cas flagrants ;

— d'autre part, à l'extrême rigueur, pour le contrôle des productions assurées par les fermes semencières et par la recherche afin de réduire au maximum la nécessité de faire épurer les multiplications en milieu paysan.

a) teneur des contrats

La teneur des contrats doit être décidée après concertation entre les divers responsables ou représentants du volet production, du service officiel de contrôle, du ministère des Finances (affaires économiques, répression des fraudes).

Sur le recto, le libellé du contrat, numéroté, établi à l'en-tête du ministère de tutelle, mentionne les parties contractantes : la société de commercialisation et le contractuel multiplicateur qui peut être :

- un individu,
- un groupe d'individus,
- un responsable de ferme semencière ou de tout autre organisme fonctionnant en régie.

Le libellé du contrat doit également prévoir :

— le visa pour accord de l'agronome coordonnateur, chef du service production, qui, en fait, peut déléguer sa signature aux responsables des services agricoles des régions ou zones concernées ; ces derniers agissent au titre de représentants de la direction de l'agriculture qui assure la tutelle des sociétés d'intervention (agrément du multiplicateur) et au titre de

responsables officiels de la diffusion des semences sélectionnées en milieu rural.

— les emplacements pour les signatures du multiplicateur contractuel et du responsable local de la société d'intervention qui encadre le multiplicateur.

Sur le recto doivent être également aménagés des emplacements pour l'inscription des fournitures (semences et autres) dont a bénéficié le multiplicateur et, éventuellement, pour l'indication du mode de règlement.

Sur le verso peuvent être portées les clauses ; ces dernières doivent être clairement stipulées après avoir été soigneusement étudiées. Elles ont trait :

- aux conditions de culture en respect avec la réglementation en usage,
- aux conditions dans lesquelles doit s'effectuer la collecte,
- enfin aux modalités d'achat des productions et du règlement de la prime à la qualité.

Le contrat doit être établi en autant d'exemplaires que nécessaire, c'est-à-dire :

- 1 pour la société de commercialisation,
- 1 pour le multiplicateur,
- 1 pour le service ou volet de production,
- 1 pour le service officiel de contrôle,
- 1 servant de souche et d'archive.

Une suggestion de forme (recto et verso) de contrat est faite ci-après, largement inspirée, d'ailleurs, de celle pratiquée au Sénégal en ce qui concerne les clauses en particulier.

Dans le cas des variétés hybrides, la présentation du contrat est légèrement différente. Il faut, en effet, prévoir :

— au recto, la mention de l'identité et de l'origine des deux parents ainsi que les quantités respectives des semences fournies pour chacun d'eux ;

— au verso, la modification, en conséquence, des deux premiers articles notamment ; dans le deuxième, il faut, en particulier, mentionner la bonne exécution de la castration dans le cas des espèces (maïs) pour lesquelles on ne dispose pas de parent mâle-stérile.

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE

Direction service production semences

SO NA SEM

Société nationale des semences

CONTRAT DE MULTIPLICATION N°
DE SEMENCES

(Variété en pollinisation libre)

Année : 19

Saison pluies ou
saison sèche (1)
1er cycle ou
2ème cycle

Espèce :

Variété :

Origine :

Lot :

Année de production : 19

Délégation SO NA SEM

Province ou Département :

Localité :

Responsable :

Signature

Multiplicateur-contractuel

Nom Prénoms :

Localité :

Société d'intervention (2)

Délégation de :

Responsable :

Signatures

Délégué société

Multiplicateur

**Direction service production semences
représentée par les services agricoles**

Province ou Département :

Localité :

Responsable :

Signature

Fournitures au contractuel	Poids - Nombre (1)	Prix unité	Sommes dues	Mode règlement	Observations
Semences : (SO NA SEM)					
(3)					
(3)					
(3)					

(1) Barrer la mention inutile

(2) Société d'intervention qui encadre le paysan multiplicateur

(3) Autres : petit matériel, engrais, produits divers fournis, en principe, par la société d'intervention encadrant le multiplicateur.

(verso du contrat de multiplication)

Article 1 - Le présent contrat a pour but la multiplication d'une variété sélectionnée sur une superficie de... hectare au minimum.

Article 2 - La SO NA SEM fournit au multiplicateur les semences de cette variété sélectionnée pour ... hectare(s) à raison de ... kg/ha.

Le cultivateur s'engage :

1^o) à présenter, avant le semis, son ou ses champs de multiplication qui ne doivent pas avoir été cultivés l'année précédente avec :

— la même espèce pour : le sorgho, le maïs, le mil *Pennisetum*, le haricot niébé, le riz pluvial ;

— une variété différente pour le riz irrigué ;

2^o) à présenter, avant ou pendant les semis, ses semences à l'encadreur de la société d'intervention ou à l'agent du service de contrôle officiel des semences, sur simple réquisition de ces derniers ;

3^o) à respecter les conditions pour l'implantation et pour la conduite de la culture, précisées par l'encadrement, notamment : distances d'isolement, date de semis, écartements, fumure (formule, dose/hectare, périodes d'épandage) ;

4^o) à entretenir correctement la culture ;

5^o) à éliminer en cours de culture et le plus tôt possible :

— les plants ou épis hors-types (obligatoirement avant la floraison pour le mil *Pennisetum*, le maïs, le sorgho),

— les plants ou panicules de riz sauvage,

— les plants d'adventices dangereuses, désignées par l'encadrement,

— sur instructions de ce dernier, les plants atteints de certaines maladies ;

6^o) à récolter à la date indiquée par l'encadrement, à bonne maturité ;

7^o) à livrer obligatoirement sa récolte pendant la période de collecte.

Article 3 - En cours de culture l'encadrement prélèvera des échantillons pour les estimations du rendement à raison de :

— ... prélèvements de ... m linéaires chacun, par variété (culture sèche),

— ... prélèvements de ... m² chacun, par variété, (riz irrigué)

pour des superficies, d'un seul tenant jusqu'à ... hectares.

Au delà, un prélèvement supplémentaire sera exécuté par tranche complète ou partielle de ... hectares. Un prix forfaitaire de ... F sera payé pour chaque prélèvement.

Article 4 - La quantité à livrer par chaque multiplicateur sera fixée par l'encadrement, en fonction du poids des semences reçues et de l'évaluation des rendements à l'hectare ; la quantité minimale à livrer devra, obligatoirement, être égale à . . . %, au moins, de la récolte estimée.

Article 5 - La SO NA SEM s'engage à acheter, au comptant, les quantités définies à l'article 4, au prix fixé par le Gouvernement. Les produits devront présenter une qualité loyale et marchande ; ils seront achetés après nettoyage, triage, et contrôle d'humidité. Le taux d'humidité ne devra pas excéder 13 %.

Article 6 - Toute production non agréée par le service de contrôle officiel des semences ne sera pas commercialisée au titre de semences et sera livrée à la consommation.

Article 7 - Au moment de l'achat de sa récolte, le multiplicateur devra rembourser, en espèces, le prix des semences qui lui ont été avancées en début de campagne, majoré de . . . % pour couvrir les frais de la SO NA SEM, et, s'il y a lieu, les produits ou matériels reçus pour la multiplication.

Article 8 - Une prime calculée en fonction du degré de pureté variétale, des taux d'humidité et de propreté de la récolte sera versée au multiplicateur. Son plafond est fixé à . . . francs par kg. Le degré minimal exigé pour la pureté variétale est de :

- 99, % pour la culture,
- 99, % pour la semence conditionnée.

La prime est versée au multiplicateur dès que les résultats favorables des analyses du laboratoire national des semences sont communiqués à la SO NA SEM.

Article 9 - Le multiplicateur prend à sa charge le transport primaire des semences et de la récolte. Les lieux de distribution et de réception lui seront indiqués avant distribution des semences et avant collecte de sa récolte.

Article 10 - La durée de la collecte sera de . . . semaines à partir de sa date d'ouverture.

Article 11 - Le service de contrôle officiel des semences et la SO NA SEM se réservent le droit de résilier le contrat de multiplication, en fin de campagne, si le paysan n'a pas respecté les obligations indiquées ci-dessus.

b) établissement des contrats - choix des multiplicateurs

L'établissement des contrats doit être mis en œuvre dès après la réunion de programmation, au niveau national, qui devrait se tenir, au moins, quatre mois avant l'ouverture de la campagne. Il appartient aux agents des services ou des sections semencières des sociétés d'intervention d'assurer ces tâches et de conduire les formalités avec les paysans multiplicateurs qu'ils encadrent. Auparavant, toutefois, il y a lieu de procéder au choix de ces derniers qui doit être approuvé par les autres parties concernées.

En réalité, il s'agit plutôt de désigner et de choisir des villages-multiplicateurs ou villages semenciers (chap. II-V.2.). Dans ces villages, pour des raisons déjà évoquées, tous les cultivateurs, sans exception, doivent assurer la multiplication de la même variété, la seule à pouvoir y être cultivée.

Ces villages doivent être sélectionnés dans des zones «de pointe» de la région encadrée par la société d'intervention où les cultivateurs doivent, de préférence, être déjà familiarisés avec la culture intensive ; si cela n'est pas le cas, les multiplicateurs doivent, au moins, appliquer les thèmes ou techniques élémentaires constituant les premiers moyens d'une agriculture en progrès :

- la pratique de la culture attelée,
- le semis en ligne,
- la fumure faible ou fumure vulgarisée,
- l'entretien à la houe attelée.

Les multiplicateurs doivent s'engager à respecter les consignes et directives de l'encadrement dont les plus importantes sont stipulées sur des fiches techniques pour la bonne implantation et la bonne conduite des multiplications ; ces fiches seront présentées plus loin.

*

* *

L'établissement des contrats avec les fermes semencières et la recherche ne doit présenter aucune difficulté ; aussi, ces points ne seront pas abordés.

2. Déclaration de culture

Alors que le contrat de multiplication est passé entre les parties concernées, avant les implantations, la déclaration de culture est établie après.

Ce document, surtout en usage dans les pays à agriculture avancée, peut, aussi, être efficacement utilisé en zones tropicales. C'est ainsi que Vandevenne (14) signale son emploi dans le cadre de la production et du contrôle des semences de riz en Côte d'Ivoire. D'après ce spécialiste, ce document qui sert à officialiser l'existence du champ de multiplication vis-à-vis du service officiel de contrôle, est employé dans les conditions suivantes :

«Une DC (déclaration de culture) concerne uniquement :

- une variété,
- une période de semis courte et groupée,
- un terrain ayant porté un même précédent cultural.

Si ces conditions sont remplies, une DC peut couvrir une superficie importante, 100 hectares ou plus, ce qui est souvent le cas lorsque le multiplicateur est une société d'Etat ou une société privée, ou alors couvrir les champs de plusieurs petits multiplicateurs regroupés sur le terrain.

Dès la mise en place de la culture, un exemplaire de la DC est envoyé au laboratoire (de contrôle des semences) et un autre accompagne le lot lors de son expédition vers le centre de conditionnement de la zone de production. Après échantillonnage du lot, au centre de conditionnement, cet exemplaire de la DC accompagne l'échantillon jusqu'au laboratoire du contrôle de semences...».

Dans une certaine mesure, la déclaration de culture peut se substituer au contrat lorsque ce dernier n'existe pas, ce qui est le cas pour la Côte-d'Ivoire.

3. Documents techniques

a) fiches techniques pour l'implantation et la conduite des cultures de multiplication

Ces documents sont ceux de base pour les agents des services ou sections semencières des sociétés d'intervention qui encadrent les paysans multiplicateurs. Ils sont faciles à établir car ils reprennent, pour leur plus grande partie, le contenu des fiches techniques diffusées par la recherche auprès de la vulgarisation pour le développement des productions destinées à la consommation. Il suffit, en se référant à la réglementation adoptée par un pays (13), de les compléter pour les adapter à la culture semencière avec toutes les garanties nécessaires sur le plan de la rigueur. Ces adaptations concernent notamment :

- la superficie minimale des parcelles de multiplication ;
- le respect des distances d'isolement ;
- l'emploi de la fumure minérale ;
- et, bien entendu, l'obligation d'épurer les cultures.

C'est ainsi que les exemples qui vont être donnés plus loin ont été établis à partir des fiches techniques diffusées par l'IRAT (*), dans les pays tropicaux francophones où il intervient.

(*) Institut des Recherches Agronomiques Tropicales et des Cultures Vivrières — 110 rue de l'Université - 75007 Paris.

FICHE TECHNIQUE POUR LA MULTIPLICATION DE LA VARIÉTÉ DE RIZ IRRIGUÉ : I R 8

I. CONDUITE DE LA CULTURE

I.1 - Superficie minimale de la parcelle de multiplication :
0,5 ha.

I.2 - Antécédent cultural
La parcelle utilisée n'aura pas porté une autre variété de riz l'année précédente.

I.3 - Isolement
3 mètres, au moins, de toute culture d'une autre variété de riz ou de la même variété non épurée.

I.4 - Préparation du terrain
Le nivellement de la parcelle doit être aussi poussé que possible. Le labour est inutile.

1) **Préirrigation** : elle doit durer 48 heures ; elle sera faite vers le 15 juin.

2) **Epannage de l'engrais** après la préirrigation, dès que le sol devient portant (125 kg/ha de phosphate d'ammoniaque), suivi du passage d'un engin léger (offset), puis laisser sécher 4 à 5 jours.

3) **Remise en eau** de la parcelle juste avant le semis ; la hauteur de lame d'eau doit être de 5 cm environ.

I.5 - Semis

1) **Trempage des semences**

La durée de trempage varie de 24 à 48 heures. Ce temps peut être, toutefois, réduit à une nuit (12 heures). Le grain trempé sera alourdi et, de ce fait, ne flottera pas lors du semis. N'introduire, dans le sac de trempage, que la moitié de la semence qu'il peut contenir normalement car, après gonflement dû à l'humidité, le grain peut atteindre un volume supérieur au

double de celui qu'il avait avant trempage ; les semences sont maintenues 24 heures à l'air avant d'être utilisées.

2) Exécution du semis

Le semis est effectué à la volée :

— **manuellement** ; dans un couloir d'une largeur de 20 mètres, limité par deux cordeaux tenus par 4 hommes (un à chacune des 4 extrémités de ce couloir qui traverse la parcelle), 12 hommes sèment en avançant de front. Cette pratique est utilisée depuis longtemps et donne satisfaction. Elle correspond à un rendement de 6 hectares par journée de travail ;

— **mécaniquement** ; avec un appareil individuel du type SAFIL dont la largeur de travail est de 6 mètres.

3) Quantité de semences à l'hectare

La quantité de semences à l'hectare à employer, de l'ordre de 80 à 100 kg, sera précisée par l'encadrement.

4) Conduite de l'irrigation après le semis

Une bonne conduite de la culture en rizière irriguée exige le maintien d'un plan d'eau d'épaisseur déterminée ; cette maîtrise de l'eau ne peut être obtenue que par un nivellement aussi poussé que possible. L'idéal serait le maintien d'une lame d'eau dont l'épaisseur varierait de 3 cm à 6 cm, ce qui est difficile à réaliser. Il appartient au responsable de l'irrigation et aux cultivateurs de suivre l'évolution de la germination afin d'intervenir à bon escient. Une eau claire, ne gênant pas la pénétration des rayons solaires, favorise la germination.

I.6 - Entretien de la rizière

1) Désherbage manuel

Pratiqué manuellement, le désherbage exige un minimum de 25 à 30 journées à l'hectare. En réalité, pour arriver à un bon entretien de rizière, il doit être, pratiquement, continu. Les adventices les plus dangereuses à éliminer sont : le riz sauvage, sans rhizome, *Ischaemum rugosum* et *Echinochloa colunnum*.

Ces deux dernières doivent être arrachées à partir de la fin du tallage du riz.

Le riz sauvage doit être éliminé, par des passages quotidiens, à épiaison, stade où il est facilement reconnaissable ; en effet, ses épis sont aristés, c'est-à-dire barbus, alors que ceux de la variété cultivée ne le sont pas. Les barbes sont souvent colorées d'un rouge plus ou moins mauve ; les grains de riz sauvage sont le plus souvent foncés, noirâtres, mais ils peuvent aussi être de teintes claires. L'arrachage du riz sauvage est une opération capitale. C'est l'adventice la plus dangereuse. Le nombre maximal de grains de riz sauvage toléré est de 5 par kilo de semences sélectionnées.

2) Désherbage chimique

Le désherbage chimique permet l'élimination des adventices autres que le riz sauvage. Le produit utilisé est le STAM F 34.

— Faire un assec de la rizière, 15 jours environ après la levée du riz, au moment où les adventices ont elles-mêmes levé.

— Faire le traitement dès que le sol est devenu porteur avec 12 litres à l'hectare du produit commercial, dilué dans 400 à 600 litres d'eau. Le prix de revient du traitement, à l'hectare, est de 9 000 F CFA (1974).

— Remise en eau de la rizière, 72 heures après le traitement et maintien du plan d'eau.

I.7 - Fumure

La fumure est obligatoire pour les multiplications de semences.

1) **Au moment de la préparation du terrain**, comme pour toute variété : 125 kg/ha de phosphate d'ammoniaque (16-48) à enfouir légèrement pour éviter les pollutions d'algues.

2) **En cours de végétation** : l'époque et la dose pour l'autre épandage seront précisées par l'encadrement car elles dépendront de la date de semis. En principe :

— au début du tallage : 350 kg/ha de perlurée à 46 %.

I.8 - Récolte et battage

1) **Période de la récolte** : 40 à 50 jours après l'épiaison, à la main ; à la moissonneuse-batteuse, attendre que l'humidité du grain se situe entre 20 % et 25 %.

2) **Séchage** : suivre les indications de l'encadrement ; si nécessaire, faire mettre la récolte en meules.

3) **Battage à la main** : éviter de faire battre pendant les heures de rosée. Si cela est possible, attendre, également, que le taux d'humidité du grain ait baissé.

I.9 - Conservation du grain jusqu'au conditionnement

Le paddy devra être préservé de l'attaque des insectes ; il faut le traiter avec 60 grammes de poudre de Bromophos à 2 % ou Nexion à 2 %, par 100 kg de grain.

Le paddy ne doit jamais être stocké avec un taux d'humidité supérieur à 13 %.

II. ÉPURATIONS**II.1 - Nombre et époques des contrôles au champ**

Deux contrôles au moins :

- le premier à partir de l'épiaison,
- le deuxième après la floraison et avant la maturité.

II.2 - Objectifs des épurations

Les épurations, dont la bonne exécution sera vérifiée par les contrôles, ont pour objectifs l'élimination des :

1) **panicules hors-types** ; ce sont des panicules appartenant à une autre variété ou bien à des plants dont le type ou l'évolution ne correspondent pas à celui ou à celle de la variété multipliée ; il peut s'agir de mutants de cette dernière.

Les panicules hors-types doivent, obligatoirement, être éliminées avant la récolte.

Lors du dernier contrôle, le nombre maximal de panicules hors-types ne doit pas dépasser 3 pour 1 000 ;

2) panicules de riz sauvage (voir I.6). A chaque contrôle, le nombre de panicules de riz sauvage ne doit pas dépasser 5 pour 10 000 soit 1 pour 2 000 ;

3) plants d'adventices dangereuses ; il s'agit des plants d'*Ischaemum rugosum* et d'*Echinochloa colonnum*.

Ces plants sont à éliminer tout au long de la campagne.

A chaque contrôle, leur nombre ne doit pas dépasser 5 pour 10 000 soit 1 pour 2 000 ;

4) panicules malades ; il s'agit de panicules atteintes, éventuellement, de certaines maladies transmises par la semence. Dans le cas où une affection de ce genre se manifesterait, l'encadrement donnerait les instructions nécessaires en temps opportun.

Au dernier contrôle, le nombre maximal de panicules atteintes de telles maladies ne doit pas excéder 5 pour 1 000.

FICHE TECHNIQUE POUR LA MULTIPLICATION D'UN MAÏS HYBRIDE : Blanc de Sefa ou BDS (*)

I. CONDUITE DE LA CULTURE

I.1 - Superficie minimale de la parcelle de multiplication :
0,5 ha.

I.2 - Antécédent cultural

La parcelle devra être vierge de toute repousse de maïs.

I.3 - Isolement

300 mètres de tout autre maïs.

I.4 - Préparation du sol

— **Epannage** de l'engrais NPK juste avant la préparation du terrain,

— **Labour** en humide à la charrue à boeufs et reprise au canadien ou à la herse.

Après labour d'enfouissement d'automne, reprise à la rotary-hoe en sec ou au canadien en humide.

I.5 - Semis

● **Quantités de semences/hectare :**

— parent mâle : 7 kilos/hectare,

— parent femelle : 15 kilos/hectare.

Afin d'éviter une confusion, les sacs de semences seront coloriés de manière différente pour chacun des 2 parents.

● **Dispositif spécial pour le semis d'une multiplication hybride :**

On sèmera alternativement 1 ligne du parent mâle et 3 lignes du parent femelle. La parcelle sera bordée de tous côtés par 2 lignes du parent mâle.

(*) Hybride créé par l'IRAT - Sénégal qui assure une plus-value/hectare de 1 tonne par rapport à la variété traditionnelle.

Les lignes du parent mâle seront obligatoirement marquées par un piquet à chacune de leurs extrémités.

• **Mode semis, écartements :**

L'écartement entre les lignes sera de 90 cm pour les deux parents.

Le parent femelle est semé en poquets de 3 graines à 90 cm x 25 cm, à plat, et à la profondeur de 3 à 4 cm ; utiliser le disque de 16 trous x 7 mm si le semis est mécanisé.

Le parent mâle est semé, soit à la main, à 2 graines dans les poquets distants de 25 cm sur la lignée, soit au semoir avec le disque de 24 trous.

Les semis des deux parents doivent avoir lieu le même jour. Au cas où un décalage (qui ne devra jamais excéder 4 jours) serait inévitable, le parent mâle sera semé le dernier.

I.6 - Démariage et entretien

1) **Premier binage** : 10 jours après le semis ; ce binage n'est pas nécessaire si l'herbicide a été épandu immédiatement après le semis (Gésaprim CE 50 à la dose de 5 litres/hectare + 7 litres d'eau dans un appareil ULV).

2) **Démariage** :

— parent femelle : 1 plant par poquet ou de telle sorte que sur la même ligne les plants soient distants d'environ 25 cm les uns des autres ; le démariage doit être fait, impérativement, 15 à 18 jours après le semis.

— parent mâle : pas de démariage.

3) **Deuxième binage** : 15 jours après le premier, éventuellement associé au buttage qui peut se révéler nécessaire les années à forte pluviométrie.

4) **Autres binages** : à la demande.

Profiter du démariage pour faire un sarclage manuel sur la ligne. Faire un autre sarclage manuel sur la ligne si ce dernier est nécessaire.

I.7 - Fumure forte

Compte tenu des objectifs de l'opération, la fumure forte sera employée, c'est-à-dire, à l'hectare :

- 400 kg de phosphate tricalcique, une seule fois, en tête de la rotation,
- 200 kg de la formule 8-18-27 au moment de la préparation du sol,
- 100 kg d'urée le 27ème jour après le semis,
- 100 kg d'urée le 41ème jour après le semis.

Eviter de projeter de l'urée sur les plants sous peine de les brûler gravement.

Remarque :

Dans le cas où l'application de la fumure forte serait impossible, épandre à l'hectare :

- 150 kg de 8-14-18 au moment de la préparation du sol,
- 50 kg d'urée le 27ème jour après le semis,
- 50 kg d'urée le 41ème jour après le semis.

I.8 - Protection phytosanitaire

Maintenir propre un couloir de 2 mètres de large tout autour de la parcelle de multiplication.

Si nécessaire, intervenir précocement avec de l'Endosulfan ou du Thimul 35, à raison de 1,5 litre/hectare (525 g de MA) dans une solution de 150 litres, sur une attaque de chenilles *Amsacta* ou *Laphygma*.

I.9 - Récolte et traitement pour conservation

- Récolter d'abord les lignes du parent mâle qui sont à éliminer ; les faire mettre en lieu sûr et à part.
- Récolter ensuite les lignes du parent femelle qui constituent la production semencière.
- Pour faire sécher correctement les épis, enlever leurs spathes et les mettre dans des séchoirs spéciaux ou cribs. Poudrer abondamment le fond, les côtés et le sommet du tas avec de la poudre de Bromophos à 2 % ou Nexion à 2 %. Il faut 60 grammes de produit pour 200 kilos d'épis.
- Egrenier lorsque le grain est sec (15 % à 16 % d'humidité).

— Le grain ne doit pas être stocké avec un taux d'humidité supérieur à 13 %.

— Les semences peuvent être, aussi, conservées de la même manière que celle utilisée pour les semences de haricot niébé (voir plus loin la fiche concernant cette espèce).

II. ÉPURATIONS

II.1 - Nombre, époques des contrôles au champ

4 contrôles au moins ; le premier avant la floraison ; les 2 suivants seront faits pendant la floraison et à l'improviste ; le dernier sera exécuté au moment de la récolte.

II.2 - Castration du parent femelle

A partir du 35ème jour, il est nécessaire de passer tous les jours (dimanches et jours fériés compris) dans les lignes du parent femelle pour éliminer les panicules mâles avant qu'elles ne fleurissent.

La castration est opérée lorsque la panicule mâle est bien dégagée de la dernière feuille. Le castrateur tient la tige de maïs dans sa main gauche, sous la dernière feuille, et il tire la panicule bien verticalement, d'un coup sec, avec la main droite.

La castration doit être faite très soigneusement car c'est elle qui conditionne la qualité de la semence. Le contrôleur devra éliminer toute parcelle dans laquelle plus de 1 % des plants femelles émettent ou ont émis du pollen à chaque contrôle ou bien si, sur trois contrôles, le total des plants femelles émettant ou ayant émis du pollen dépasse 2 %.

Les fragments de panicules mâles de plants mal castrés seront décomptés comme émettant du pollen lorsqu'ils représentent sur la même panicule une longueur totale de 5 cm, au moins, portant des anthères émettant du pollen.

II.3 - Contrôle des épis hors-types au moment de la récolte

Parmi les épis semenciers (lignes femelles) contrôlés à la récolte, il ne doit pas y avoir plus de 1 pour 100 d'épis hors-types à grain de couleur et de forme différentes de celles des épis de la variété multipliée.

FICHE TECHNIQUE POUR LA MULTIPLICATION DU MIL PENNISETUM

I. CONDUITE DE LA CULTURE

I.1 - Superficie minimale de la parcelle de multiplication : 1 ha.

I.2 - Antécédent cultural

La parcelle utilisée n'aura pas porté de mil *Pennisetum* l'année précédente et devra être vierge de toute repousse accidentelle de la même espèce.

I.3 - Isolement

300 mètres, au moins, de toute culture d'une autre variété de mil *Pennisetum* ; 25 mètres, au moins, d'une culture de la même variété non épurée.

I.4 - Préparation du terrain

Variété précoce

- Epancre l'engrais NPK ou «l'engrais coton» avant la préparation du terrain.
- Passer le canadien équipé de pattes d'oies ou la houe (sur sol humide de préférence) en croisant les passages.

Variétés demi-tardives et tardives

- Epancre l'engrais NPK ou «l'engrais coton» avant la préparation du terrain.
- Labourer le sol humide avec la charrue à boeufs.
- S'il s'agit de reprendre un labour de fin de cycle, passer le canadien ou la houe ou la herse.
- Dans le cas d'une préparation légère, passage du canadien ou de la houe en humide.

I.5 - Semis

Variété précoce

1) Il peut être réalisé en sec, à des époques indiquées par la recherche pour les différentes régions du pays concerné.

2) Densités

. Semis en poquets :
0,90 m x 0,50 m avec 15 à 20 graines par poquet ;
dose/hectare : 3 à 5 kg ;

. resemer les poquets vides 10 jours, au maximum, après le semis.

Variétés demi-tardives et tardives

1) Semer, sur sol humide, après pluie d'au moins 20 mm ou après plusieurs pluies rapprochées dont la somme est équivalente ;

— Semer en sec si le semis en sol humide n'est pas possible, aux dates indiquées par la recherche pour les différentes régions.

2) Densités

. Semis en poquets :
0,90 m x 0,90 m avec 15 à 20 graines par poquet ; dose/hectare : 4 à 6 kg ;

. resemer les poquets vides 10 jours, au maximum, après le semis.

Ne pas semer sur un terrain en cours de dessèchement.

I.6 - Démariage et entretiens

Démariage : entre 15 et 21 jours, au plus tard, après la levée. S'il y a une pluie au cours de cette période, il faut en profiter ; s'il n'y a pas de pluie, démarier quand même, l'après-midi de préférence, en évitant de laisser les racines à nu et en plombant autour du poquet avec le poing fermé. Le démarriage laissera subsister 3 plants par poquet.

Quelles que soient les circonstances, le démarriage devra commencer, au plus tard, trois semaines après la levée et être achevé en 48 heures.

Repiquage : il est inutile pour les variétés précoces ; il est valable pour les variétés demi-tardives et tardives ; il doit être pratiqué après une pluie.

Premier binage : 8 jours après le semis.

Deuxième binage : 15 jours après le premier.

Autres binages : à la demande.

Profiter du démariage pour faire un sarclage manuel autour des touffes.

I.7 - Fumure

La fumure est obligatoire pour les multiplications de semences. Les multiplicateurs ont, toutefois, la liberté d'opter pour la fumure vulgarisée ou pour la fumure forte.

1) Fumure vulgarisée :

— 150 kg/ha de la formule 14-7-7 à épandre au moment de la préparation du terrain (Sénégal) ;

— 100 kg «d'engrais coton» au semis, puis 50 kg d'urée en début de montaison (Haute-Volta).

2) Fumure forte, à l'hectare :

Sénégal	Haute-Volta
400 kg de phosphate tricalcique naturel en tête de rotation ;	150 kg «d'engrais coton» au semis ;
150 kg de l'équilibre 10-21-21 à épandre lors de la préparation du terrain ;	50 kg d'urée au démariage ;
50 kg d'urée au démariage ;	50 kg d'urée au 50ème -
50 kg d'urée au 45ème - 60ème jour après la levée suivant la longueur du cycle végétatif.	60ème jour après la levée suivant la longueur du cycle végétatif.

I.8 - Protection phytosanitaire

Chenilles légionnaires

Leur apparition se produit généralement entre 15 et 30 jours après la première pluie ; maintenir propre un couloir de protection de 2 m de large autour des parcelles.

Si l'attaque est importante, on peut traiter au Péprothion à raison de 2,5 à 3 litres/hectare en pulvérisation foliaire.

Utiliser un pulvérisateur à dos (type coton) :

— à rampe = 180 litres	} volumes des dilutions pulvérisées à l'hectare
— à lance = 400 litres	

● Striga

Arrachage soigné et continu, particulièrement avant la floraison du striga. Faire des tas qui doivent être bien secs pour brûler totalement.

Continuer à arracher même après la récolte de la parcelle.

I.9 - Récolte

Récolter à maturité complète ; la maturité est effective lorsque le grain ne se raye plus à l'ongle (45 jours, environ, après la floraison générale).

I.10 - Conservation du grain jusqu'au conditionnement

Traiter avec 60 grammes de Bromophos à 2 % ou Nexion à 2 %, par 100 kg de grain ou 200 kg d'épis.

Le grain ne doit pas être stocké avec un taux d'humidité supérieur à 13 %.

I.11 - Traitement des pailles (à titre indicatif)

Laisser les pailles en «mulch» sur le terrain.

Brûler les pailles en andain avant les travaux de préparation de la culture suivante ou enfouir les résidus avec le labour de préparation.

La meilleure solution consisterait à récolter les pailles pour la nourriture du bétail et la fabrication de fumier ou de compost.

II. ÉPURATIONS

II.1 - Nombre et époques des contrôles au champ

Trois contrôles au moins :

— le premier avant l'épiaison pour vérifier l'isolement, l'absence de repousses d'une variété de mil et pour contrôler le nombre de tiges hors-types ;

— le deuxième, à l'improviste, pendant la floraison pour contrôler l'isolement, le nombre de tiges hors-types ;

— le troisième précédera la récolte pour dénombrer les épis malades et les épis hors-types.

II.2 - Objectifs des épurations

Les épurations, dont la bonne exécution sera vérifiée par les contrôles, ont pour objectifs l'élimination des :

1) tiges hors-types ; ce sont des tiges appartenant à des plants étrangers ou bien à des plants dont le type ou l'évolution ne correspondent pas à celui ou à celle de la variété multipliée. Il s'agit, par exemple :

— de tiges très minces, portant des épis très courts et minces, provenant de plants dégénérés ;

— de tiges velues dans les variétés normalement glabres, ou l'inverse ;

— de tiges dont les épis sont aristés, c'est-à-dire barbus, alors que la variété est mutique, ou l'inverse ;

— de tiges qui fleurissent trop tôt pour une variété tardive ou trop tard pour une précoce.

Ces tiges hors-types dont le nombre maximal toléré à chaque contrôle est de 6 pour 1000 doivent obligatoirement être éliminées avant leur floraison ;

2) épis malades ; il s'agit des épis atteints de la maladie de l'épi-vert ou *sclerospora graminicola* ; ces épis seront coupés et brûlés en bordure du champ.

Au dernier contrôle, avant la récolte, le nombre maximal toléré d'épis malades sera de 6 pour 1 000 ;

3) épis hors-types ; il s'agit :

- soit d'épis barbus chez une variété à épis glabres,
- soit d'épis glabres chez une variété à épis barbus,
- soit, enfin, d'épis anormalement courts et minces portant, souvent, des épillets caducs qui sont un signe flagrant de dégénérescence.

Bien entendu, ces épis doivent être éliminés avant le battage.

La tolérance sera également limitée à 6 pour 1000.

FICHE TECHNIQUE POUR LA MULTIPLICATION DU HARICOT NIÉBÉ

I. CONDUITE DE LA CULTURE

I.1 - Superficie minimale de la parcelle de multiplication : 0,5 ha.

I.2 - Antécédent cultural

La parcelle utilisée n'aura pas porté du niébé l'année précédente (sauf s'il s'agissait de la même variété également issue de semences de base ou certifiées) et devra être vierge de toute repousse accidentelle de la même espèce.

I.3 - Isolement

50 m de toute culture d'une autre variété ou de la même variété non épurée.

I.4 - Préparation du terrain

- Epannage de l'engrais à la volée à la mi-juin.
- Passer le canadien ou la houe en sec, en croisant, immédiatement après l'épandage de l'engrais.

I.5 - Semis

Epoque : la même que pour le semis d'arachide.

Ecartements :

- variétés précoces dressées :
 - 50 cm x 40 cm à 3 graines par poquet ; dose de semences : 20 kg/ha environ ;
 - 50 cm x 80 cm dans les régions les plus sèches ;
- variétés rampantes : 50 cm x 80 cm.

Remplacer obligatoirement les poquets manquants 8 à 10 jours après le semis.

Semis mécanisé ; il est possible de le réaliser avec un distributeur à 5 cuillères tronquées (modèle ISRA CNRA de Bambey Sénégal).

I.6 - Démariage

Il est nécessaire seulement dans le cas du semis mécanisé.

I.7 - Entretien

— **Le premier binage** doit avoir lieu environ 10 jours après le semis.

— **Le deuxième binage** : 15 jours après le premier.

— **Autres binages** : à la demande.

I.8 - Fumure

La fumure est obligatoire pour la multiplication des semences.

1) **Dans les régions les plus sèches**, c'est la fumure vulgarisée qui sera appliquée, par exemple :

Sénégal	Haute-Volta
150 kg/ha de la formule 6-10-20 ou bien 150 kg/ha de 6-20-10.	50 kg «d'engrais coton» au semis.

2) **Dans les régions humides**, la fumure intensive sera utilisée, par exemple :

Sénégal	Haute-Volta
400 kg de phosphate tricalcique, une seule fois, en tête de rotation ;	100 kg «d'engrais coton» à la préparation du terrain ou à sa reprise ; à la rigueur épandre au semis.
150 kg de la formule 7-21-9 à la préparation du terrain ou au semis, à la rigueur.	

I.9 - Traitements phytosanitaires

1) Parasites du feuillage (chenilles)

— Maintenir propre un couloir de protection de 2 m de large autour des parcelles.

— Intervenir si possible sur les concentrations avant qu'elles n'aient atteint les cultures.

Insecticide : Endosulfan ou Thimul 35 % MA

Dose : 800 g MA ou 2,5 l Thimul 35 à l'hectare.

Matériel : pulvérisateur à dos avec lance ordinaire et pastille 18/10.

Volume de pulvérisation : compter 10 à 15 pulvérisateurs, de 15 litres chacun, à l'hectare.

Mettre 200 cm³ de Thimul 35 par pulvérisateur.

2) Parasites des fleurs et des gousses

— 2 traitements à huit jours d'intervalle, dès le début de la floraison ;

— 1 traitement, huit jours avant le début de la récolte.

Intervention au pulvérisateur ordinaire équipé de la lance avec jet à pastille de 18/10.

Volume de pulvérisation : 375 litres à l'hectare ou 25 pulvérisateurs de 15 litres chacun.

Dose d'insecticide : 2,5 litres/hectare de Thimul 35 ou 100 cm³ par pulvérisateur.

I.10 - Récolte

Récolter les gousses au fur et à mesure de la maturité, en plusieurs passages. Traiter, immédiatement, au champ, au Bromophos à 2 % ou Nexion à 2 %. Mettre 200 g de poudre pour 100 kg de gousses, puis laisser sécher.

Après battage, mettre les grains en sacs plastiques Sympa opaques 60 x 100 de 30/100 dont la contenance est de 40 kg. Introduire une pastille de tétrachlorure de carbone et fermer les sacs par une ligature en col de cygne.

Le grain ne doit pas être ensaché avec un taux d'humidité supérieur à 8 % - 9 %.

(Voir, après la fiche, les modalités de conservation du grain schématisées pour les besoins de la vulgarisation).

II. ÉPURATIONS

II.1 - Nombre et époques des contrôles au champ

2 contrôles au moins :

- le premier avant la floraison,
- le second dans la période floraison-fructification.

II.2 - Objectifs des épurations

Les épurations, dont la bonne exécution sera vérifiée par les contrôles, ont pour objectifs l'élimination des :

— **plants hors-types** ; ce sont des plants appartenant à une autre variété ou bien des plants dont le type ou l'évolution ne correspondent pas à celui ou à celle de la variété multipliée.

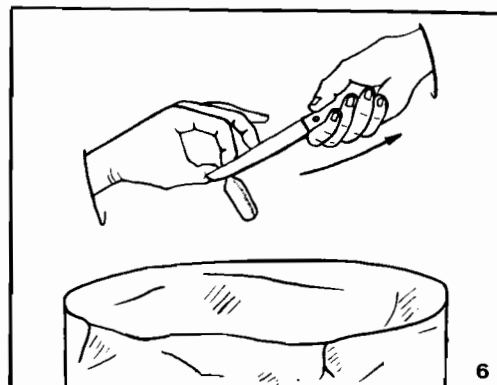
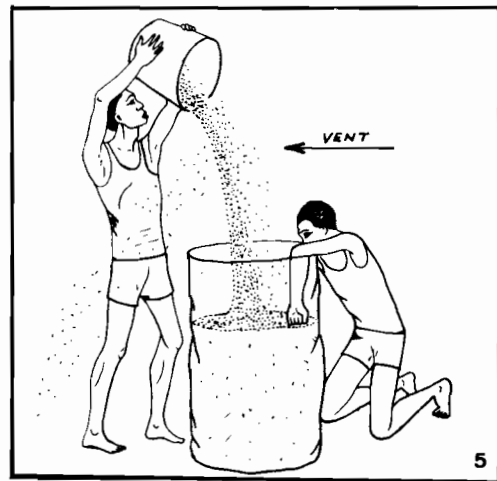
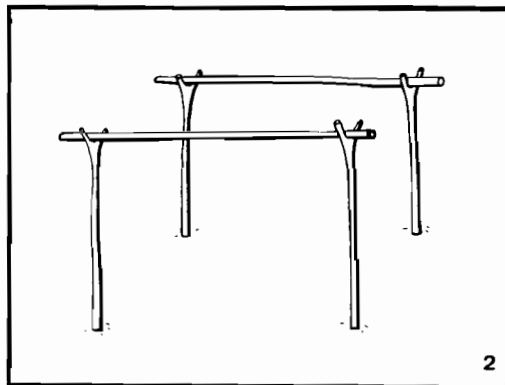
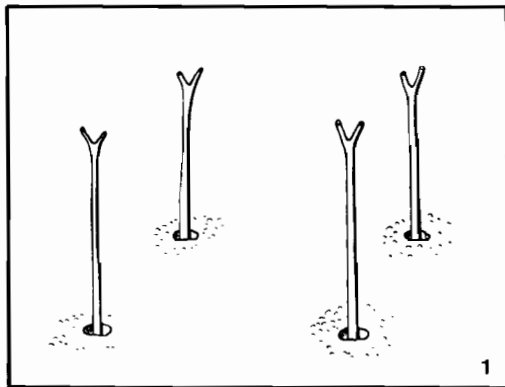
Ces plants devront, obligatoirement, être éliminés avant la récolte.

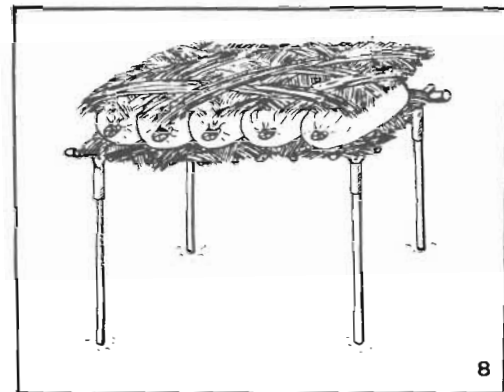
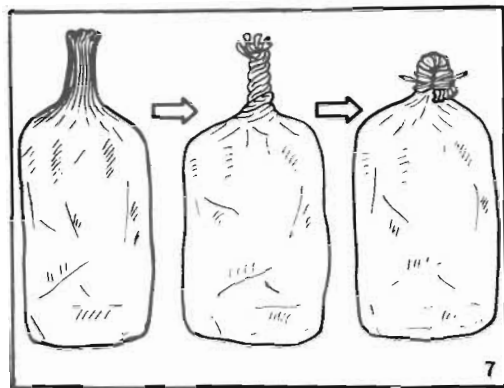
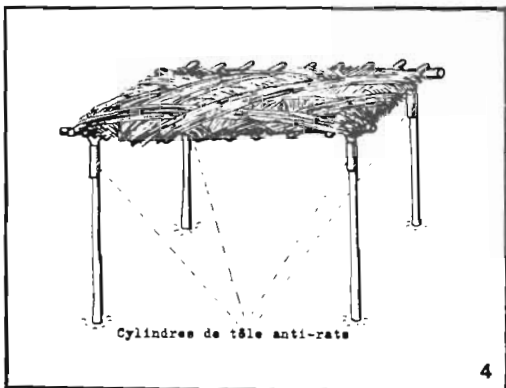
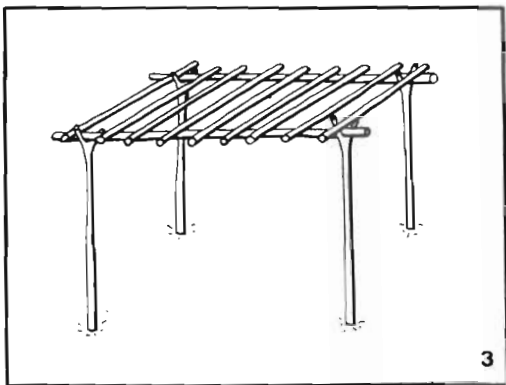
Lors du dernier contrôle, le nombre maximal de plants hors-types ne doit pas dépasser 2 pour 1000 ;

— **plants malades** ; il s'agit de plants atteints, éventuellement, de certaines maladies véhiculées ou transmises par la graine. L'encadrement décidera, en temps voulu, des éliminations à pratiquer en fonction de la (ou des) maladie(s) observée(s).

Au dernier contrôle, le nombre maximal de plants malades ne doit pas excéder 2 pour 1000.

Fig. 7 - Conservation de la récolte du niébé,
par Pointel (15)





b) fiches dites «de suivi» des cultures de multiplication

Ces fiches ont pour objectifs :

— d'abord, comme leur nom l'indique, de suivre les cultures de multiplication depuis leur implantation jusqu'à la collecte de leur production ; elles sont capitales pour la société chargée de la commercialisation des semences car certaines des informations qu'elles apportent permettent de décider, lors de la collecte des productions, de l'agrément ou du refus de ces dernières ;

— ensuite, grâce au dépouillement de l'ensemble des données qu'elles fournissent, d'inciter, éventuellement, à mieux orienter la production ou à l'améliorer.

La conception de ces fiches doit différer en fonction du niveau d'exploitation ou du secteur d'activités auquel elles sont destinées.

● **Pour l'encadreur de base, directement en contact avec le multiplicateur contractuel, elles doivent rassembler tous les éléments ou informations pratiques concernant les moyens et les modalités mis en œuvre pour la bonne exécution des opérations sur le terrain.**

● **Au niveau de la section ou du service semencier de la société d'intervention, elles doivent permettre notamment :**

— de faire le bilan des activités semencières d'une campagne, zone par zone ou périmètre par périmètre et, éventuellement, de modifier la stratégie de multiplication ;

— de prévoir ou d'estimer, en temps voulu :

- la mise en place en cours de campagne de produits ou moyens divers (pesticides, sacherie...),
- le montant du financement de l'achat des productions lors de la collecte et celui de la prime qui sera versée ultérieurement ;

● **Au niveau de la société de commercialisation des semences (également chargée de la collecte, du transport et du traitement des récoltes, du conditionnement des semences), ces fiches permettent :**

— d'organiser la collecte et ses circuits ;

- de mettre en place, en temps voulu, les fonds destinés à l'achat des productions sur la base des prévisions faites par les sections ou les services semenciers des sociétés d'intervention ;
- de préparer le calendrier des transports des récoltes des points de collecte vers les stations de conditionnement ainsi que celui de leur traitement ;
- de prévoir le montant approximatif des primes à verser qui sera précisé, dès après la communication des résultats d'analyses de semences.

● Enfin, au niveau de l'ingénieur coordonnateur, responsable du volet ou service production, elles doivent permettre d'avoir une vue d'ensemble des activités semencières, à l'échelle nationale.

Toutefois, de ces différentes «fiches de suivi» inspirées de documents sénégalais, celle destinée à l'encadreur de base est la plus importante puisque, notamment, l'établissement des autres en dépend. La présentation qui en est faite, ci-après, ne constitue sûrement pas la forme idéale. Elle est, toutefois, conçue pour le rassemblement des données estimées les plus utiles (voir p. 196-199).

Cette fiche sera établie en plusieurs exemplaires ; les destinataires doivent en être notamment :

- le délégué local de la SO NA SEM,
- l'encadreur de zone de la société d'intervention,
- le délégué local (agent des services agricoles) de la direction du service de la production des semences.

Le dernier exemplaire servira de souche et d'archive.

Cette fiche, utilisée par l'encadrement de base, est différente de celles destinées aux autres responsables des divers secteurs d'activités ; ces dernières, d'ailleurs, sont toutes du même type. En effet, la seule différence, importante toutefois, qu'elles présentent entre elles, vient du niveau auquel les informations collectées se réfèrent.

● Pour l'encadreur d'une zone, où la production semencière est maîtrisée par une société d'intervention, ces fiches regroupent, pour une même variété, les informations concernant tous les villages semenciers de cette zone (voir p. 200).

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE Direction service production semences		FICHE DE SUIVI DE									
SO NA SEM Société nationale des semences		Province ou Département : Société d'intervention : Délégation de : Localité ou Village semencier de :									
Délégation de :		Variété :		Données de production							
Espèce (2) :		Variété :		Origine :							
Liste nominative des contractuels multipliant la même variété	N° des contrats	Semences livrées		Travail du sol	Mode de semis	Date de semis		Superficie totale semée : hectares	Engrais kg ou sacs/hectare	Démariage	Entretien
		Poids kg	Date J-M			Décade	Mois				
3	4	5		6	7	8		9	10	9	10
1											
2											
3											
Total											
Date											
Signature de l'encadreur											

(verso de la fiche de suivi)

UTILISATION DE LA FICHE

- (1) - Barrer la mention inutile.
- (2) - Espèce : riz ou maïs ou mil *Pennisetum* ou sorgho ou haricot niébé ou...
- 3 - Le nom et le prénom des multiplicateurs contractuels doivent être les mêmes sur toutes les fiches les concernant ; mettre un N^o après le nom dans le cas où deux noms identiques se trouvent sur la même liste. Exemple : Michel Sow n^o 1, Michel Sow n^o 2.
- 4 - Faire, de préférence, précéder le N^o du contrat par une lettre ou un chiffre code, par exemple : A pour l'ORD de OUAGADOUGOU, B pour l'ORD de BOBO-DIOULASSO en Haute-Volta ou : 1 pour la 1ère région, 2 pour la 2ème région au Sénégal.
- 5 - J = jour ; M = mois, exemples : 1/5 ; 6/6.
- 6 - Travail du sol ; L = léger ; P = profond.
- 7 - Mode semis : M = manuel ; S = au semoir.
- 8 - Date du semis : 1 au 10 = 1ère décade ; 11 au 20 = 2ème décade ; 21 au 30 ou 31 = 3ème décade.
Exemples : 9 juin = 1/6 ; 16 juin = 2/6 ; 10 juillet = 1/7 ; 18 septembre = 2/9.
- 9 - Démariage : O = Oui (bien exécuté) ; N = Non (non exécuté ou mal fait).
- 10 - Entretien : O = Oui (bien exécuté) ; N = Non (non exécuté ou mal fait).
- 11 - Nombre de traitements : concerne essentiellement le niébé, éventuellement le riz pluvial (termites).
- 12 - Battage : B = à la batteuse ; M = à la main.
- 13 - Poudrage de l'aire de séchage : O = Oui ; N = Non ou mal fait.
- 14 - Poudrage de la récolte en attente du conditionnement : O = Oui, N = Non ou mal fait. Pour le niébé, traitement sur les gousses non battues ; pour les autres espèces, traitement sur le grain battu.
- 15 - Antécédent cultural : J = Jachère ; MP = Mil *Pennisetum* ; Ma = Maïs ; S = Sorgho ; R = Riz ; A = Arachide ; N = Niébé.
- 16 - AV Flo = Avant Floraison, **obligatoirement 1 contrôle, au moins**, pour :
 - l'élimination des tiges hors-types chez le mil *Pennisetum* et le sorgho au moment de la montaison, c'est-à-dire peu avant l'épiaison ;
 - l'arrachement des plants de riz sauvages au moment de leur épiaison (ou peu après) ainsi que l'élimination des plants des autres adventices dangereuses, par exemple : *Ischaemum rugosum*, *Echinochloa colonnum* ou *Rottboellia exaltata* ;

-
- la castration des plants du parent femelle d'un maïs hybride dès la sortie de leurs panicules mâles et l'élimination des plants hors-types dans tout champ de maïs.
- 17 - PT Flo = Pendant Floraison, **obligatoirement 1 contrôle, au moins, sur toutes les espèces** :
 - pour le **relevé définitif** des hors-types (tiges, épis, panicules) ayant fleuri (mil, sorgho, maïs) et celui des plants de maïs non (ou mal) castrés.
 - pour le **relevé et l'élimination à suivre** des plants hors-types ayant fleuri chez le riz et le niébé, si cette élimination est nécessaire.
 - 18 - AP Flo = Après Floraison, **obligatoirement 1 contrôle, au moins, sur toutes les espèces pour le relevé et l'élimination à suivre** des épis et panicules qui sont : soit malades, soit des hors-types et l'élimination des adventices dangereuses : riz sauvages et autres, si cette élimination est encore nécessaire.
 - 19 - Sondage de rendement : O = Oui (bien exécuté) ; N = Non (non exécuté ou mal fait).
 - 20 - Humidité Récolte : S = satisfaisante si inférieure ou égale à 13 % pour le riz, le maïs, le mil, le sorgho et à 9 % pour le niébé ; NS = si supérieure aux taux précédents.
 - 21 - Propreté Récolte : S = satisfaisante si le taux de matières inertes (pailles, glumes, sable, cailloux, grains cassés de toutes espèces, débris divers) est, soit en poids, inférieur ou égal à 2 %, soit satisfaisant à l'œil ; NS dans les cas contraires.
 - 22 - Etat sanitaire : S = satisfaisant ; NS non satisfaisant ou douteux ; dans ce cas faire appel à un spécialiste de la recherche.
 - 23 - Agrément : O = Oui, c'est-à-dire : la récolte est acceptée parce que les contrôles : PT (17) et AP (18) Floraison, Humidité (20), Propreté récolte (21), Etat sanitaire (22) sont satisfaisants ;
: N = Non, c'est-à-dire : récolte refusée parce que l'un des résultats des contrôles est réhibitioire.
 - 24 - Le multiplicateur doit être, le plus tôt possible, rémunéré de ses efforts ; en conséquence, **dès la collecte**, il devra percevoir la valeur des quantités livrées calculée sur la base du prix d'achat officiel des produits ordinaires destinés à la consommation ; la prime fera l'objet d'un règlement spécial, après la communication des résultats d'analyses de semences en laboratoire.

Remarque :

Les résultats des divers contrôles (isolement, épurations, humidité de la récolte etc.) sont inscrits par les agents du service officiel de contrôle qui les extraient de leurs propres fiches de contrôle ; ces dernières seront présentées dans le chapitre correspondant.

Elles peuvent être remplies mensuellement, ou à des intervalles plus rapprochés. Il est souhaitable qu'elles soient conçues pour récapituler les informations fournies depuis le début de la mise en oeuvre.

Les services ou organismes destinataires de ce document sont les mêmes que ceux concernés par la fiche de l'encadreur de base, à un niveau de responsabilité supérieur toutefois ; il pourra s'agir, par exemple, de délégations régionales ; pour la société d'intervention, c'est sa section semencière qui sera concernée.

Bien entendu, l'encadreur de zone doit, ensuite, regrouper les fiches concernant toutes les variétés (s'il y en a plus d'une) de la même espèce afin de faire le bilan au niveau de cette dernière.

• **Pour le responsable de la section ou du service semencier de la société d'intervention**, la fiche à utiliser devra regrouper des informations de même nature que celles portées sur la fiche précédente, mais ces dernières doivent concerner toutes les zones encadrées par cette société et, bien entendu, toutes les espèces multipliées.

Informations du mois de :	Zone 1	Zone 2	Zone n	Récapitulation	Total
1 - nombre de villages					
2 - nombre de contractuels					
...					

Les destinataires de ce type de fiche sont les responsables, au niveau national, des divers organismes ou secteurs d'activités concernés par l'opération semencière :

- le directeur de l'agriculture (ou des services agricoles) ;
- le directeur du service ou volet de production des semences (ingénieur coordonnateur) et son adjoint ;
- le responsable de la SO NA SEM, chargé de la commercialisation des semences ;
- le chef du service officiel de contrôle.

Chacun de ces derniers peut d'ailleurs, ensuite, faire établir, à partir de la fiche précédente, des documents se référant, par exemple :

— soit à un découpage administratif du territoire national ; c'est le cas au Sénégal où les informations, après la collecte de base, sont regroupées, successivement, aux niveaux départemental d'abord, régional ensuite ;

— soit à un découpage agricole du territoire national en différentes zones d'intervention prises en charge, par exemple, par des ORD (Organismes régionaux de développement) ; c'est le cas en Haute-Volta où les bilans se font au niveau de ces derniers.

*

* *

En conclusion, trois types de fiches destinées, respectivement, à trois niveaux de compétence ou de responsabilité différents, doivent suffire pour suivre de façon satisfaisante le fonctionnement d'une opération semencière conçue à une échelle nationale.

4. Bon de collecte

Ce document sera utilisé lors de la livraison des récoltes semencières par les multiplicateurs. Son établissement ne présente pas de difficulté particulière. Il doit permettre d'enregistrer :

— l'identité et l'origine des récoltes collectées (espèce, variété, lot... localité de provenance) ;

— les quantités livrées ;

— certains critères de qualité : le taux d'humidité du grain, la propreté des produits, l'état sanitaire ;

— et, bien entendu, le nom du vendeur ainsi que la localisation de la délégation de la SONASEM qui collecte.

Ce bon doit être signé par :

- le multiplicateur qui livre ;
- le responsable de la SO NA SEM sur le lieu de collecte ;
- l'agent du service officiel de contrôle, présent lors de la collecte ;
- le représentant local de la société d'intervention qui encadre le multiplicateur.

Il doit être établi au moins en quatre exemplaires :

- un pour le multiplicateur ;
- un pour la SO NA SEM ;
- un pour la société d'intervention.

Le quatrième doit servir de souche et doit rester attaché au point de collecte.

EN RÉSUMÉ de ce qui concerne l'établissement et l'utilisation des documents de travail, il faut retenir les points ou aspects suivants.

1. Le contrat de multiplication. Ce contrat est passé entre la société commercialisant les semences et le multiplicateur ; ce dernier peut être un individu, un groupe d'individus, la ferme semencière d'une société d'Etat ou privée. Les clauses de ce contrat concernent notamment :

- les conditions de culture établies en respect avec la réglementation en usage pour la production des semences ;
- les conditions dans lesquelles doit s'effectuer la collecte des productions ;
- les modalités d'achat des productions et du règlement de la prime à la qualité.

Il va sans dire que les multiplicateurs contractuels ont été sélectionnés, au préalable.

2. La déclaration de culture. La déclaration de culture peut se substituer officiellement au contrat lorsque ce dernier n'existe pas. Toutefois, à l'inverse du contrat, qui est passé avant l'ouverture de la campagne, elle n'est faite et enregistrée qu'après l'implantation des multiplications.

3. Les fiches techniques pour l'implantation et la conduite des cultures de multiplications

Ces fiches sont essentielles pour les agents des sections semencières des sociétés d'intervention qui encadrent les multiplicateurs.

Elles donnent toutes indications utiles :

– d'une part, sur le plan agronomique, pour planter et conduire de la manière la plus favorable les multiplications (préparation du terrain, époque et mode de semis, densités, démariage, entretiens, fumure minérale **obligatoire**, protection phytosanitaire, récolte et conservation du grain) ;

– d'autre part, sur le plan de la réglementation, pour planter, suivre et épurer les cultures semencières en respectant les conditions imposées, en ce qui concerne notamment : la superficie minimale, l'antécédent cultural, la distance d'isolement, les épurations qui doivent précéder les contrôles.

4. Les fiches de suivi

Comme leur nom l'indique, ces fiches permettent de suivre, de manière très précise, le déroulement des opérations sur le terrain. En outre, par les informations qu'elles apportent, elles constituent un outil très efficace pour mieux orienter ou améliorer une production semencière. Elles doivent être conçues pour une utilisation et une exploitation respectivement différentes pour tous les niveaux de responsabilités des divers secteurs d'activités.

a) Par l'encadrement de base qui est en contact direct avec les multiplicateurs regroupés en villages semenciers ; c'est la fiche fondamentale car elle rassemble toutes les informations pratiques concernant la mise en place et le déroulement de la campagne de multiplication en ce qui concerne :

– les données de production, c'est-à-dire : la liste et les noms des multiplicateurs, les n^{os} de contrats, les quantités de semences et d'engrais distribués ou utilisés, les superficies semées, les techniques appliquées etc. ;

– les résultats des contrôles exécutés avant, pendant et après la floraison ainsi qu'au moment de la collecte ;

– les quantités agréées et collectées individuellement ainsi que le montant des sommes versées aux producteurs, en règlement de leurs livraisons.

b) *Par les responsables des sections semencières des sociétés d'intervention* ; ces derniers peuvent suivre les opérations au niveau de toute une zone dont ils sont responsables, intervenir en temps voulu pour assister les multiplicateurs (intendance) et faire les estimations de production. A cet effet, ils se servent de fiches plus simples que celles utilisées par l'encadrement de base et qui font la synthèse mensuelle, par exemple, de toutes les informations concernant l'ensemble des villages semenciers de leur zone.

c) *Par les responsables de la société de commercialisation des semences* qui, grâce aux fiches précédentes (encadrement de base et de zone), peuvent, notamment, prévoir le montant des fonds à mettre en place pour la collecte des productions.

d) *Par les responsables au sommet* qui sont chargés de suivre, de contrôler et d'orienter les activités semencières à l'échelle nationale ; ces responsables peuvent utiliser des fiches qui regroupent, par exemple, les opérations :

- soit par société d'intervention,
- soit par espèce multipliée, pour l'ensemble du territoire agricole,
- soit suivant le découpage administratif du pays (province, région, département).

5. Le bon de collecte

Ce document est plus simple que les précédents. Il permet d'enregistrer : l'identité du vendeur, celle des productions collectées, les quantités livrées et certaines de leurs caractéristiques (humidité, propreté et état sanitaire du grain).

II. MISE EN PLACE DES MOYENS DE PRODUCTION

La mise en place des moyens de production sera examinée à trois niveaux :

- les multiplications en milieu paysan,
- les fermes semencières,
- la section démonstration diffusion des semences.

1. Multiplications en milieu paysan

a) semences destinées aux paysans multiplicateurs

La mise en place précoce des semences, plusieurs mois avant l'ouverture de la campagne, au niveau des multiplicateurs, est, tout comme la mise en place, en temps voulu, des fonds pour la collecte des productions semencières, une condition fondamentale pour la réussite d'une opération semencière. Pourquoi ?

Parce que, d'abord, il s'agit de cultures vivrières et que ces dernières doivent être semées dès que possible, si le cultivateur veut s'assurer une meilleure subsistance. Même si les productions n'étaient utilisées qu'à des fins strictement semencières, ce réflexe serait, vraisemblablement, le même. En second lieu, le semis précoce des espèces vivrières s'explique pour d'autres raisons :

— les contraintes du calendrier cultural pour la mise en place de la campagne ; des semis précoces, en sec éventuellement pour les plantes qui peuvent le supporter (mil *Pennisetum*), permettent de gagner un temps très précieux ;

— le cultivateur sait qu'une végétation précoce sera plus vigoureuse ; en effet, elle profite mieux, en début de saison de culture, des disponibilités en azote du sol qui, par la suite, seront rapidement lessivées par les pluies plus fréquentes et plus fortes ;

— parce qu'enfin une végétation précoce est plus facile à protéger des adventices.

Dans la pratique, d'ailleurs, le cultivateur se livre souvent à des «parties de poker» en semant et en resemant, à la suite de premières pluies, même si ces dernières sont bien trop précoces.

Il n'est pas question, bien entendu, de hasarder de la même manière des semences extrêmement précieuses. L'encadrement, pour lequel ce sera d'ailleurs une tâche très difficile, devra essayer de retarder l'implantation des multiplications jusqu'à une date raisonnable, préconisée par la recherche. Mais comment faire devant ce multiplicateur très inquiet et très pressé de semer ? La seule solution, pour le rassurer, est de lui prouver que les semences qui lui sont destinées sont bien

arrivées (en les lui montrant au besoin) deux mois, au moins, avant l'époque normale des semis. Si cette précaution n'est pas prise, il est certain qu'une partie des multiplicateurs d'un même village semencier n'hésitera pas à se désengager. Ces derniers sèmeront, alors, leur variété traditionnelle sur des parcelles initialement retenues pour la multiplication ; ces parcelles jouxteront et pollueront celles des autres multiplicateurs qui ont été plus patients. En conséquence, ce village semencier sera à rayer de l'opération pour la campagne agricole en cours. Il est ainsi facile de mesurer toute l'incidence catastrophique que peut engendrer une mise en place trop tardive des semences au niveau des paysans multiplicateurs.

b) autres moyens

Il s'agit notamment :

— du gros matériel de battage directement pris en charge par la société d'intervention et manipulé par son propre personnel ;

— du petit matériel et des pièces détachées destinées aux multiplicateurs : charrues, semoirs, houes, pulvérisateurs... ;

— des produits divers : engrais, pesticides, (voir p. 173-191) ;

— de la sacherie de récolte dans laquelle les productions battues seront transportées jusqu'aux stations de conditionnement.

Il n'y a pas lieu de s'étendre d'avantage sur cet aspect de la mise en oeuvre de la production qui relève d'une intendance facile à conduire, avec un minimum d'organisation, surtout pour une société d'intervention. Cependant, pour les engrais et les pesticides, compte tenu des délais souvent très longs pour leur livraison, il faut avoir, pratiquement, une année de réserve ; l'évaluation correcte de cette dernière ne présente aucune difficulté puisque, comme on l'a vu précédemment (chap. V-III.1.c.), les superficies à mettre en culture en milieu paysan sont estimées avec deux ans d'avance.

2. Multiplications sur les fermes semencières

Les problèmes concernant la mise en place des moyens au niveau d'une ferme semencière sont de natures très différentes et relèvent de plusieurs spécialités.

La localisation d'une ferme semencière au sein d'une zone de développement ayant été décidée, il faut, ensuite, l'implanter et l'installer. En fait, il s'agit d'un véritable complexe agro-industriel puisque des installations doivent être prévues pour :

- le traitement des récoltes et le conditionnement des semences ;
- le stockage des produits conditionnés pendant l'inter-campagne ;
- la conservation, en chambre froide, des reports de semences.

Bien entendu, les capacités de production de telles implantations peuvent être très variables et dépendent de l'importance de l'exploitation agricole qui les alimente : 50 hectares, 100 hectares, 500 hectares, 1000 hectares.

A cause des mêmes raisons, invoquées à propos des installations destinées à traiter et à conditionner les productions des paysans multiplicateurs (chap. II-V.2.b.), **il vaut mieux ne pas trop multiplier ce genre d'infrastructure**. Une solution élégante consisterait, quand cela est possible, à situer la ferme au voisinage d'une station de conditionnement de grande capacité prévue pour traiter les productions semencières fournies par les paysans multiplicateurs ; ainsi, par une utilisation commune de certains moyens, les dépenses d'investissement seraient certainement réduites.

Quoi qu'il en soit, au niveau d'une réalisation entièrement équipée pour exploiter et traiter plusieurs centaines d'hectares, les **moyens matériels** qu'il faut avoir prévus sont, notamment, les suivants :

a) ceux communs au niveau de tout le complexe

1. Les infrastructures et bâtiments ; ils impliquent :

— des travaux de cartographie et de topographie pour l'implantation centrale du complexe (les bâtiments de service, la station de conditionnement, les magasins, les hangars...) et pour l'implantation des parcelles ou des blocs de l'exploitation ;

— le défrichage, si nécessaire ;

— le traçage de la route d'accès au centre du complexe, de la route de circulation interne, et des pistes d'accès aux divers blocs d'exploitation ; tous ces moyens d'accès peuvent représenter plusieurs dizaines de kilomètres ;

— l'alimentation en eau potable et industrielle ;

— l'électrification :

- ou bien par raccordement à un réseau existant ce qui implique un poste de sectionnement, l'établissement d'une ligne, un abri pour le transformateur ;

- ou bien des groupes électrogènes avec les raccordements nécessaires ; le raccordement à un réseau existant, s'il ne revient pas trop cher (distance) est toujours préférable ;

— le bâtiment central pour la direction et les différents services ;

— l'atelier avec son magasin d'outillage ;

— les hangars pour les véhicules et le matériel agricole ;

— les divers magasins (engrais, pesticides, emballages pour les produits conditionnés, pièces détachées) ;

— les cuves à carburant (essence, gazole) ;

— un dispensaire ;

— les logements .

2. Les équipements divers ; ils consistent en :

— installations électriques, conditionnement d'air notamment pour la conservation en chambre froide ;

— mobiliers et matériels pour les logements et les bureaux.

b) les moyens particuliers à l'exploitation agricole**1. Les infrastructures ; elles comprennent, notamment :**

- le défrichement des parcelles ou blocs à mettre en culture ;
- la clôture de toute l'exploitation ;
- l'aménagement d'un système d'irrigation d'appoint ; après avoir évalué les moyens éventuellement disponibles sur le lieu de l'implantation (source hydraulique), il y a lieu de déterminer les moyens à mettre en œuvre :
 - le forage, la retenue, le pompage,
 - l'aménagement des terres : endiguement, réseau d'amenée et de drainage,
 - le mode d'irrigation adapté.

2. Le matériel de culture et de récolte

Le choix du matériel de culture est un problème très important ; c'est une affaire de spécialistes. Bien sûr, tout agronome a des notions plus ou moins étendues sur le matériel agricole ; mais ces dernières resteront, en général, insuffisantes pour résoudre le cas de ce type d'exploitation, très spécialisé d'une part, et qui ne peut être raisonnablement conçu au-dessous d'une certaine échelle, d'autre part.

Pour pouvoir faire un choix correct, ceux qui en sont responsables doivent pouvoir disposer :

- du total des superficies à mettre en culture ;
- du calendrier cultural très précis, en ce qui concerne :
 - la préparation du sol,
 - les semis,
 - les entretiens,
 - les traitements des cultures,
 - les récoltes ;
- de la pluviométrie qui, avec le calendrier cultural, permet d'avoir une idée des périodes possibles pour les interventions des engins ;
- de certaines caractéristiques des sols, en particulier la capacité de ressuyage et la portance.

Toutes ces informations permettent de mieux sélectionner le matériel à utiliser en ce qui concerne notamment : le nombre

d'engins, la puissance unitaire, la largeur de travail, le nombre de roues motrices, le choix entre la roue et la chenille, etc.

3. *Les véhicules* de transports et de liaison.

4. *Les semences à multiplier* ; elles sont fournies par la recherche.

5. *Les divers produits nécessaires* au cours de la campagne ; il s'agit des engrais, des herbicides, des insecticides notamment.

c) **les moyens pour le traitement des récoltes, le conditionnement et la conservation des semences**

Ces moyens seront examinés ultérieurement dans le chapitre réservé à ces phases de la production.

*

* *

En ce qui concerne les **moyens en personnel**, les fonctions et les qualifications de ce dernier ont été présentées antérieurement (chap. IV-II.). Les effectifs réels sont à établir en fonction de l'importance du complexe.

3. **Service de démonstration et de diffusion des semences**

Ce service doit, normalement, se charger de deux volets :

— le **premier concerne la diffusion des semences sélectionnées**

- d'une part, en motivant les cultivateurs à l'aide de moyens appropriés,
- d'autre part, en assurant l'implantation et le suivi des parcelles de démonstration : variétés-engrais.

— le **deuxième est la participation à la formation**, au sein des villages semenciers, des paysans multiplicateurs.

L'action à mener doit se situer à trois niveaux :

- la sensibilisation de la population, à l'aide de films,

- les actions de vulgarisation par des réunions de paysans avec des montages audiovisuels,
- la démonstration, à l'aide des parcelles variétés-engrais.

Pour mener à bien ses activités, ce service doit pouvoir disposer, notamment, des moyens matériels suivants :

— pour la démonstration, à l'aide des parcelles variétés-engrais :

- équerres optiques,
- doubles décamètres - rubans,
- petit outillage (masses, cordeaux, jalons, etc.),
- sacherie ;

— pour la pédagogie :

- une caméra cinéma,
- un projecteur de film,
- un appareil de prise de vues,
- un appareil de projection de diapositives,
- petites fournitures diverses ;

— pour les déplacements sur le terrain, un véhicule adapté, tous-terrains si besoin est.

*

* *

En ce qui concerne les moyens en personnel, les fonctions et qualifications de ce dernier ont, également, été présentées antérieurement (chap. IV-II.).

EN RÉSUMÉ, la mise en place des moyens de production doit être préparée et assurée pour les multiplications en milieu paysan, pour les fermes semencières et pour la section démonstration diffusion des semences. La recherche, indépendante, dispose de ses propres moyens.

1. Les multiplications en milieu paysan

La mise en place des semences, en temps voulu, est une des conditions fondamentales de la réussite d'une opération semencière concernant les espèces vivrières. Le cultivateur, même lorsqu'il est multiplicateur, reste obsédé par ses besoins de subsistance. De plus, il connaît les contraintes du calendrier cultural et il sait que les semis précoces sont favorables à la végétation. Il doit donc être sûr de pouvoir disposer des semences. L'encadrement devra donc lui prouver que ces dernières sont à sa disposition mais il devra, aussi, exiger un semis à une période préconisée par la recherche.

Les autres moyens concernent :

- le matériel de battage géré par la société d'intervention,
- le petit matériel de culture et les pièces détachées,
- les produits divers : engrais, pesticides,
- la sacherie de récolte.

2. Les multiplications sur les fermes semencières

Une mise en œuvre dans le cadre d'une ferme semencière implique des moyens et des réalisations de natures très différentes, notamment :

- des infrastructures et des bâtiments, c'est-à-dire : cartographie, topographie, accès, alimentation en eau et électricité, bâtiments de service, logements, défrichage de terrains, irrigation ;
- du matériel de culture et de récolte à sélectionner par des spécialistes, en fonction des conditions écologiques et des objectifs à atteindre ;
- des véhicules de transport et de liaison ;
- des produits et petits matériels divers (engrais, pesticides, sacherie) ;
- et, enfin, tout l'équipement nécessaire au traitement des récoltes et au conditionnement des semences.

Bien entendu, il faut également mettre en place des moyens en personnel, déjà examinés (chap. IV-II.).

3. La section de démonstration et de diffusion des semences

Cette section a besoin de moyens pour :

- la démonstration sur le terrain (matériel de visée et de mesure notamment) ;

- la pédagogie (caméra, projecteur, etc.) ;
- les déplacements.

Ses besoins en personnel ont été antérieurement examinés (chap. IV-II.).

III. INSTALLATION ET DÉROULEMENT DE LA CAMPAGNE

Grâce aux moyens mis en oeuvre, notamment :

- sensibilisation et motivation des paysans multiplicateurs par la section de démonstration et diffusion des semences,
- formation préalable de l'encadrement (production et contrôle) à tous les niveaux, en particulier et en priorité à celui de base qui est en contact direct avec le multiplicateur,
- exploitation correcte et respect des fiches techniques et fiches de suivi, diffusées en temps voulu,

l'installation et le déroulement de la campagne doivent, dans l'ensemble, ne pas rencontrer de difficulté majeure d'ordre humain. Bien entendu, il y aura toujours du déchet, ce qui est normal, et les risques et conséquences de certains aléas seront inévitables.

En ce qui concerne les aspects pratiques de la mise en place et de la conduite des cultures semencières, l'essentiel a été indiqué :

- d'une part, au chapitre III-III. ;
- d'autre part, dans les fiches techniques étudiées dans le présent chapitre (I.3.).

En conséquence, les diverses phases ou opérations de la campagne seront rapidement passées en revue jusqu'au battage des récoltes qui n'a pas encore été évoqué. Auparavant, l'attention sera, éventuellement, attirée sur certains points particuliers.

1. Semis

En ce qui concerne cette opération, il faut rappeler deux points très importants :

— l'époque des semis conseillée par la recherche doit être absolument respectée ;

— le contrôle de l'origine de la semence utilisée ; pour cette tâche, très importante, l'encadrement à la production devra seconder très efficacement les agents du service officiel de contrôle ; si, dans le cas d'une plante allogame multipliée au sein d'un village semencier, un ou plusieurs multiplicateurs n'utilisaient pas la semence prévue, une partie, plus ou moins importante, ou même la totalité des multiplications pourraient être polluées, c'est-à-dire inexploitable.

A ce propos, d'ailleurs, il importe que les multiplicateurs soient bien avertis, au préalable, afin qu'ils ne commettent pas d'erreurs. Dans ce cadre, il appartient à la section démonstration diffusion des semences, grâce aux moyens dont elle dispose, audiovisuels et autres, de bien informer les multiplicateurs, plusieurs mois à l'avance, sur la présentation de la semence qu'ils utiliseront (inviolabilité de l'emballage, sa coloration et celle de la semence) ainsi que sur le contrôle qu'ils subiront lors des semis.

2. Démariage

Il est peu pratiqué bien que la recherche en ait démontré toute l'utilité et précisé les modalités d'application depuis 25 ans au moins. En période d'alimentation en eau difficile, il peut permettre de sauver des cultures.

Pour les générations de semences de mil *Pennisetum* précédant celle produite par le milieu paysan, multipliées en fermes semencières, le **démariage** doit être fait à un seul plant par poquet ; cette pratique permet d'éliminer beaucoup plus facilement et plus économiquement les plants dégénérés, par un arrachement très rapide.

3. Entretiens

(Voir chap. III et VI-I.3.).

4. Fumure

Elle doit être obligatoire pour les cultures de multiplication.

5. Traitements phytosanitaires

Pour le haricot niébé, le respect de leur nombre et de leur périodicité est la condition de base pour l'obtention d'une récolte saine et d'un rendement satisfaisant.

6. Epurations

L'encadrement aura le plus grand mal à imposer les épurations ; il doit en être très conscient. Le multiplicateur se résoudra très difficilement à sacrifier une plante qui peut contribuer tant soit peu à sa subsistance.

7. Récolte

a) cas des fermes semencières

Sur ces infrastructures, la récolte ne présente pas de difficultés. Sauf pour les céréales à paille géante et le haricot niébé, elle est faite mécaniquement.

Cependant, certaines variétés de maïs, qui ont un épi rattaché à la tige par un pédoncule trop résistant, ne peuvent être récoltées mécaniquement ; il faudra donc éviter de s'équiper d'un appareil s'il ne pouvait être utilisé.

b) multiplication en milieu rural

Les récoltes sont faites en général à la main pour toutes les espèces multipliées sauf, dans certaines conditions, pour le riz.

En effet, dans des régions qui s'y prêtent, à cause d'une climatologie assez sèche au moment des récoltes et sur des infrastructures adaptées (multiplication par un colonat sur des périmètres aménagés ou semi-aménagés), les sociétés d'intervention qui doivent avoir la maîtrise du battage mécanisé peuvent pratiquer le moissonnage-battage au moment de la collecte. Cette pratique offre, par ailleurs, l'avantage considérable de l'assurance de la pureté variétale (préalablement contrôlée sur pied) de la récolte collectée.

8. Séchage des récoltes

Le séchage des récoltes ne doit pas présenter de difficultés

dans les régions caractérisées par une saison sèche marquée, plus ou moins précoce, plus ou moins longue, lorsque les variétés cultivées sont adaptées à la climatologie.

En effet, d'une manière générale, la maturité a lieu :

— soit, après la fin des pluies dans le cas de beaucoup de variétés de riz ou de variétés tardives de sorgho et de mil *Pennisetum* («sanio», nom de ce dernier dans plusieurs pays, signifie d'ailleurs «qui vient après la pluie»);

— soit, lorsque la fréquence des pluies a sérieusement baissé, dans certaines régions, à partir de la 2ème décade de septembre; c'est le cas du mil *Pennisetum* hâtif (appelé «souna» dans plusieurs pays) et celui de certaines variétés de maïs dont les cycles végétatifs sont de 90 jours et de 90 à 100 jours; il faut souligner que le maïs se distingue des autres céréales par son aptitude à mûrir normalement sous des humidités très élevées ou même au cours d'une période où les averses sont encore fréquentes comme, par exemple, en Casamance (Sénégal); cette aptitude, très appréciée, a pour conséquence un séchage plus délicat.

Pendant, même dans ces régions à saison sèche marquée, il y a lieu, depuis un certain temps déjà, de se montrer vigilant également pour le séchage d'autres céréales que le maïs.

En effet, avec les sécheresses répétées, les agriculteurs pratiquent de plus en plus l'utilisation de variétés plus précoces que celles qu'ils cultivaient auparavant. Or, très souvent, ces variétés précoces sont semées, par les multiplicateurs également, à l'époque normale des semis des variétés plus tardives utilisées antérieurement. C'est ce qui se passe avec le matériel végétal, mis au point par la recherche, notamment pour le riz et le sorgho. De ce fait, ces variétés mûrissent à une période beaucoup trop humide. Leur séchage devient très délicat; s'il est mal réalisé, la qualité de la semence risque d'être définitivement compromise.

Pour le sorgho, le problème est plus grave. En effet, chez les variétés précoces, à paille raccourcie et à haut rendement, le grain qui se développe avant l'arrêt des pluies est, de ce fait,

toujours attaqué par les moisissures. Les chercheurs se préoccupent beaucoup de ce défaut qui empêche la vulgarisation de variétés très productives.

L'encadrement devra donc porter la plus grande attention à cette situation, là où elle existe.

Cette attitude est d'autant plus nécessaire qu'en zones tropicales le cultivateur, en général, ne dispose pas de moyens de séchage même rudimentaires. Le séchage des récoltes se fait la plupart du temps à même le sol, en gerbes, en meules, en couches superposés. Cependant, si les multiplicateurs sont regroupés en villages semenciers, il doit être possible d'envisager des solutions beaucoup moins rudimentaires et plus efficaces.

Dans les régions sans saison sèche marquée, où l'humidité persiste pendant la plus grande partie de l'année, le problème se pose de façon beaucoup plus aigüe. Le séchage artificiel s'avère ou s'avérera indispensable :

— au niveau des fermes semencières qui pratiquent deux cycles annuels de culture ; ces dernières, de ce fait, ont des installations de conditionnement qui, devant débiter pendant la plus grande partie de l'année, ne peuvent être tributaires d'un séchage naturel plus ou moins aléatoire ;

— à celui des multiplications en milieu paysan, afin d'éviter le risque de voir déclasser une partie des récoltes semencières, alors que les coûts de production sont et seront très onéreux comme l'expérience le prouve ; dans ce dernier cas, toutefois, le séchage artificiel peut être précédé d'un pré-séchage naturel en attendant que les récoltes soient enlevées et dirigées vers les stations de conditionnement.

En conclusion, les sociétés d'intervention qui encadrent les multiplications de semences en milieu paysan doivent surveiller de très près le séchage des récoltes surtout dans les régions à climat très humide ou à humidité persistante pendant la plus grande partie de l'année. En collaboration avec la recherche, il doit être possible de mettre au point des moyens de séchage, plus efficaces que les traditionnels, et à la portée des multiplicateurs ; le regroupement de ces derniers en villages

semenciers ne peut que faciliter les solutions. Ces dernières peuvent être très simples, par exemple du type de celle, schématisée ci-après, utilisée depuis longtemps déjà par l'IRAT-Sénégal (*) pour le séchage du mil *Pennisetum* précoce.

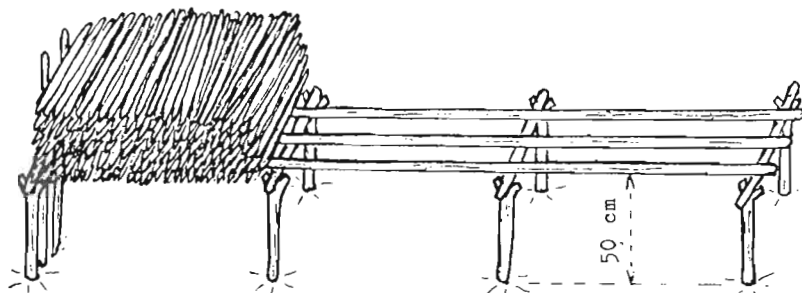


Fig. 8 - Séchage du mil *Pennisetum* au CNRA Bambey Sénégal

Elles peuvent être aussi d'un type plus élaboré comme l'illustrent les photos p. 220 représentant les cribs à maïs de la station de Farako-Bâ, en Haute-Volta (financement US. AID).

Les récoltes séchées naturellement sont livrées en grain sec après leur battage réalisé, de préférence, sur le point de collecte.

En cas de nécessité du séchage artificiel, le maïs doit être **obligatoirement collecté en épis.**

(*) L'IRAT-Sénégal a été remplacé, depuis quelques années par l'ISRA, Institut sénégalais des recherches agricoles.



Ensemble de cribs

(cliché M. Bono)



Détail d'un crib

(cliché Debert)

9. Battage des récoltes

Le battage des récoltes peut être exécuté à la main ou mécaniquement.

a) battage manuel

Il est exécuté par le multiplicateur, chez lui, avant la collecte. Il présente l'avantage de fournir, en général, un produit plus propre que celui issu du battage mécanisé. Par contre, dans le cas des variétés traditionnelles, il peut faciliter considérablement la fraude sur la pureté variétale. En outre, il ne favorise pas la maîtrise des productions semencières car il est pénible et demande du temps.

b) battage mécanisé

La formule du battage mécanisé, généralisé dans le cadre d'une opération semencière, offre des avantages considérables en ce qui concerne la garantie de la qualité et de la maîtrise des récoltes.

— Sur le plan de la qualité, la mécanisation du battage constitue une assurance parce que :

- dans le cas de l'emploi d'une moissonneuse-batteuse, cette dernière ne pourra traiter que des parcelles dont le contrôle préalable aura été satisfaisant ; en conséquence et à moins de complicité, il sera difficile à des fraudeurs d'opérer des substitutions, la collecte étant possible dès la récolte ;

- dans le cas d'une mécanisation limitée au battage exécuté dans un village semencier, en la présence obligatoire d'un agent du service officiel de contrôle, ce dernier pourra vérifier une dernière fois la qualité de la récolte absorbée par la machine.

— La maîtrise des récoltes semencières sera bien mieux assurée parce que le battage mécanisé :

- évite au multiplicateur une tâche longue et pénible,
- incite ce dernier, souvent démuné, à livrer plus facilement ses productions au moment de cette opération, surtout si elle a lieu sur un point de collecte où il pourra être rémunéré immédiatement après livraison.

Enfin, à partir du moment où le battage mécanisé est généralisé et où il est admis que la batteuse, réglée par un personnel compétent, assure une propreté réglementaire au produit traité, on élimine bon nombre de sources de discussions et de contestations, plus ou moins pénibles, entre les parties concernées.

Les avantages considérables que procure le battage mécanique, organisé au sein de villages ou de périmètres semenciers, ne peuvent, une fois de plus, qu'inciter au regroupement des multiplicateurs sur de telles infrastructures de production.

La maîtrise de cette opération ainsi que son organisation doivent incomber à la société d'intervention ; il est tout à fait normal que cette société soit responsable de l'encadrement du multiplicateur jusqu'à la collecte de ses récoltes qui est assurée par la société qui commercialise les semences (SO NA SEM en l'occurrence).

A partir du moment où cette dernière a pris livraison des productions, agréées en présence du service officiel de contrôle, la responsabilité de la société d'intervention et celle du multiplicateur se trouvent dégagées pour la suite des opérations ; toutefois, ces derniers pourraient toujours être mis en cause si l'analyse des échantillons, prélevés sous contrôle officiel lors de la collecte, révélait une défectuosité dont la cause serait antérieure à la livraison.

La maîtrise et la mise en oeuvre du battage mécanisé par la société d'intervention impliquent que cette dernière :

- soit dotée des moyens nécessaires en matériel et en personnel,
- assure la formation de ce dernier,
- organise les itinéraires des engins et les chantiers de battage.

1. Moyens nécessaires en matériel

Ces moyens comprennent :

- les tracteurs ; ils peuvent être utilisés uniquement pour le déplacement des batteuses et des remorques (cas de la plupart des espèces à traiter) ou bien, également, pour l'animation des batteuses, obligatoire dans le seul cas du mil

Pennisetum (*) ; lorsque les chantiers de battage, au lieu d'être dispersés sur un grand nombre d'exploitations, sont localisés sur des périmètres ou de villages semenciers, la formule :

tracteur réservé au déplacement + batteuse autonome, doit se révéler la plus économique ; en effet, suivant les cas, elle devrait nécessiter un nombre de tracteurs deux à trois fois plus faible que celui des batteuses ;

— les remorques ; elles sont utilisées pour des transports divers concernant le ravitaillement de la batteuse en carburant, lubrifiant, ou bien celui du chantier en général (sacherie, produits), ou encore le déplacement des récoltes ;

— les batteuses (ou égreneuses, dans le cas du maïs) ; la puissance de ces engins doit être calculée en fonction des quantités à traiter et des contraintes du calendrier pour assurer, d'une part, le déroulement régulier de la collecte et, d'autre part, l'alimentation tout aussi régulière des stations de conditionnement ; les modèles qui existent dans les pays développés peuvent être employés sans difficultés dans les conditions tropicales pour : le sorgho, le maïs, le riz, le haricot niébé ; seule, la batteuse à mil *Pennisetum* a été inventée sur place où elle devait, d'ailleurs, être également fabriquée (société SISCOMA installée à Pout au Sénégal) ;

— les véhicules légers, camionnettes bâchées notamment ; ces véhicules doivent servir aux liaisons entre divers chantiers, à leur contrôle, ainsi que pour des transports rapides ou urgents.

(*) La batteuse à mil *Pennisetum*, dont le prototype a été créé par l'IRAT-Sénégal, n'a pas été prévue pour un fonctionnement autonome.

2. Moyens nécessaires en personnel

Le personnel est constitué par :

- des conducteurs de tracteurs ;
- des machinistes qui assurent le fonctionnement des batteuses lorsque ces dernières sont autonomes ; dans le cas inverse (mil *Pennisetum*), c'est le conducteur de tracteur qui fait également office de machiniste ;
- des aides-machinistes, un par batteuse ;
- des chauffeurs de camionnettes ;
- des gardiens de chantiers.

En dehors de la période des battages, ces divers personnels (sauf les gardiens) doivent, bien entendu, être utilisés à d'autres activités, par exemple sur les fermes semencières de la société d'intervention qui les emploie. Il est de l'intérêt de cette dernière, pour des raisons évidentes, d'assurer du mieux possible leur formation.

*

* *

A titre d'exemple, dans le cadre d'une étude sénégalaise, pour assurer les productions de semences conditionnées suivantes :

- 2 500 tonnes de mil *Pennisetum* correspondant à une récolte de 2 940 tonnes,
- 1 200 tonnes de sorgho correspondant à une récolte de 1 410 tonnes,
- 1 000 tonnes de maïs hybride correspondant à une récolte de 1 180 tonnes,
- 200 tonnes de haricot niébé correspondant à une récolte de 240 tonnes,
- 3 500 tonnes de riz correspondant à une récolte de 4 375 tonnes,

les moyens à mettre en œuvre avaient été ainsi estimés :

● **Matériel**

- Batteuses : 13 pour le mil *Pennisetum*,
6 pour le sorgho,
5 pour le maïs,
1 pour le haricot niébé,
19 pour le riz ;
- Tracteurs : 13 pour le mil *Pennisetum*,
3 pour le sorgho,
3 en «pool» pour le maïs et le haricot niébé,
10 pour le riz ;
- Remorques : même répartition que les tracteurs ;
- Camionnettes : 7, utilisées en «pool».

● **Personnel**

- Conducteurs de tracteurs : 29
- Machinistes : 30
- Aides-machinistes : 43
- Gardiens : 43

Ces estimations ont été faites, en tenant compte du travail des engins utilisés, évalué sur les bases suivantes :

- production de 240 tonnes de grain, par batteuse, en 40 jours effectifs de travail sur deux mois ;
- 1 tracteur et 1 remorque pour :
 - 1 batteuse à mil *Pennisetum*,
 - 1 groupe de 2 batteuses dans le cas des autres espèces.

3. *Organisation des itinéraires et des chantiers de battage*

La production semencière en milieu rural étant organisée dans le cadre de périmètres ou de villages semenciers, condition fondamentale de réussite à tous égards, l'organisation des itinéraires et des chantiers de battage devient très simple ; ces derniers sont tout naturellement installés sur ces infrastructures de production ; il suffit, ensuite, d'arrêter le circuit le plus rationnel pour les engins. Ces tâches d'organisation

incombent au responsable du service ou de la section semencière de la société d'intervention.

Il faut insister sur le fait que les chantiers de battage doivent, dans toute la mesure du possible, être jumelés avec les points de collecte. Ce jumelage constitue la solution la plus favorable pour s'assurer une excellente maîtrise des récoltes pour les raisons qui viennent d'être évoquées à propos du battage mécanisé.

Enfin, il faut également souligner le suivi indispensable et rigoureux des déplacements des batteuses, ce qui est très facile dans le cadre de périmètres ou de villages semenciers ; en effet, il ne faut pas qu'elles soient détournées de leurs objectifs semenciers comme cela pourrait se produire.

EN RÉSUMÉ, pour ce qui concerne l'installation et le déroulement de la campagne dont certains aspects importants ont déjà été examinés précédemment (chap. III et chap. VI-1.3.), il faut également rappeler ou retenir notamment ce qui suit.

1. Les semis

L'époque des semis conseillée par la recherche doit être absolument respectée afin de ne pas compromettre la culture semencière. Le contrôle de l'origine de la semence doit être réalisé de façon systématique et rigoureuse au moment des semis.

2. Le démariage

Le démariage à un seul plant par poquet doit être obligatoire, dans le cas du mil *Pennisetum*, pour les générations précédant celle multipliée en milieu paysan.

3. La fumure minérale ; elle est obligatoire.

4. Les entretiens

Ils sont indispensables pour favoriser les rendements et pour éviter la dissémination des graines d'adventices dangereuses, difficiles à séparer des récoltes de semences.

5. La récolte

D'une manière assez générale, la récolte se fait à la main, sauf dans le cas du riz et celui du maïs, éventuellement, multipliés sur des fermes semencières.

6. Le séchage des récoltes

En principe, le séchage ne doit présenter aucune difficulté dans les régions à saison sèche très marquée à condition, toutefois, que les multiplicateurs ne sèment pas trop tôt des variétés trop précoces.

Dans les régions très humides et où l'humidité est persistante pendant la plus grande partie de l'année, le problème se pose de manière beaucoup plus aigüe. Afin de ne pas compromettre la qualité des semences, mieux vaut sécher artificiellement. En milieu paysan, dans l'attente de l'acheminement des récoltes sur les stations de conditionnement, le pré-séchage doit être mis au point par les sociétés d'intervention, en collaboration avec la recherche.

7. Le battage des récoltes

Cette phase de la production est très importante pour assurer la qualité et la maîtrise des productions.

Le battage à la main fournit un produit plus propre mais il facilite la fraude sur la pureté variétale ; de plus, il défavorise la maîtrise des productions par sa pénibilité qui retarde les livraisons.

Le moissonnage-battage ou le battage mécanisé, par contre,

- permettent de mieux éviter la fraude,
 - soit parce que les engins de récolte ne pénètrent que sur les parcelles agréées,
 - soit parce qu'un dernier contrôle de la pureté variétale est encore possible sur les récoltes avant qu'elles n'entrent dans la batteuse ;
- facilitent la maîtrise des récoltes par une livraison plus complète et plus rapide car :
 - le multiplicateur échappe à une tâche pénible,
 - il est attiré par l'appât du gain, dans une période où il est encore assez démuné.

Toutefois, la généralisation de la mécanisation des récoltes ou des battages, prise en charge par les sociétés d'intervention, implique :

- d'une part, la disposition de moyens en matériel (batteuses, tracteurs, remorques, véhicules) et en personnel (conducteurs, machinistes, aides-machinistes) ;
- d'autre part, l'organisation et le fonctionnement des chantiers ainsi que le suivi et l'entretien rigoureux du matériel.

IV. COLLECTE DES PRODUCTIONS

La collecte des productions est la première de la série des opérations qui sont prises en charge par la société qui commercialise les semences (SO NA SEM en l'occurrence).

C'est une opération simple, en principe, mais qui demande une programmation et une préparation soignées qui consistent essentiellement :

- à en fixer les dates d'ouverture et de fermeture, qui peuvent être variables en fonction du matériel végétal multiplié et de la région concernée ;
- à déterminer et à localiser les points où elle doit être effectuée ;
- à mettre en place, en temps voulu, les moyens nécessaires à sa bonne exécution ;
- à établir le calendrier de son déroulement par région ou zone concernée.

La réalisation correcte de ces objectifs est, bien entendu, commandée par la connaissance des périodes où se produisent les maturités des différentes espèces et variétés multipliées ainsi que celle de leur échelonnement.

D'une manière assez générale et à moins qu'il ne s'agisse de périmètres irrigués, les maturités les plus précoces ont lieu dans les régions les plus septentrionales, les plus sèches, et concernent le matériel végétal dont le cycle végétatif est le plus court ; il s'agit, notamment, des variétés hâtives de mil *Pennisetum*, de sorgho et de haricot niébé. La collecte doit donc normalement commencer dans ces régions. Il faut rappeler, toutefois, que la

culture du matériel végétal précoce n'est pas l'exclusivité des zones les plus sèches, en particulier dans le cas du riz de plateau et celui du maïs.

1. Dates d'ouverture et de fermeture de la collecte

Il faut éviter de fixer une seule date d'ouverture et une seule de fermeture, communes à toutes les productions ; l'expérience a montré que c'était une erreur d'autant plus grave que ces dates étaient plus tardives parce que :

- les producteurs les plus précoces se lassent d'attendre et se laissent tenter par le marché parallèle ;
- les productions de certaines espèces, très sensibles au parasitisme, comme le haricot niébé, peuvent se détériorer très rapidement si elles ne sont pas collectées et protégées suffisamment à temps.

En fonction du cycle végétatif des variétés multipliées, il faut donc fixer une date d'ouverture qui est la plus propice à la collecte ; cette date doit se situer au moment à partir duquel le taux d'humidité de la graine est suffisamment bas pour que cette dernière puisse être stockée sans risque de détérioration ; **ce taux, pour les céréales, doit être, au maximum, égal à 13 % (*)**. Pour le mil *Pennisetum* précoce, un autre critère intervient, c'est le degré de dessèchement suffisant du faux-épi, **dans son ensemble, pour permettre un battage satisfaisant**. Le délai estimé nécessaire par les spécialistes du CNRA Bambey (ISRA Sénégal) est d'environ un mois après la récolte (**); au bout de ce temps, d'ailleurs, le taux d'humidité dans le grain a suffisamment baissé pour permettre son stockage sans risque (11 %-12 %).

(*) Il s'agit là d'un taux maximal toléré pour les récoltes ; mais, dans les mêmes régions, le maximum du taux toléré pour la **semence conditionnée certifiée doit être abaissé à 12 %**.

(**) Information non publiée, communiquée par G. Delafond, ingénieur IRAT responsable du service semences du CNRA Bambey.

Pour le haricot niébé, qui doit être conservé dans un emballage pratiquement hermétique, en polyéthylène, en attendant son transfert sur la station de conditionnement (voir chap. VI-I.3.a.), il est difficile de l'ensacher avant que le taux d'humidité de sa graine ait baissé jusqu'à 9 % ; ce taux, relativement faible, exige, bien entendu, un temps de séchage plus long ; il en résulte une surveillance prolongée de ce dernier d'autant plus vigilante, d'ailleurs, que cette espèce vivrière est la plus sensible aux prédateurs.

L'encadrement de la production semencière connaît, d'une part, la longueur des cycles végétatifs des espèces multipliées et, d'autre part, les dates d'implantation (fiches de suivi) ; il doit donc intervenir, en temps opportun, auprès des services concernés, pour faire décréter, officiellement, la date d'ouverture de la collecte pour telle variété ou tel groupe de variétés dont les longueurs des cycles végétatifs sont comparables.

Dans une région donnée, pour ces mêmes variétés, la durée de la collecte, déterminant la date de sa fermeture, dépend de l'importance des superficies de multiplication, de leur dispersion et des moyens disponibles ; cette date de fermeture doit également être décidée officiellement.

2. Nombre et localisation des points de collecte

Un calcul très simple montre que le nombre de points de collecte est beaucoup plus limité que ce que l'on pourrait imaginer, a priori.

- **Exemple 1** : Un pays a décidé de couvrir 500 000 hectares en semences sélectionnées de mil *Pennisetum* précoce avec une durée d'utilisation de 2 ans pour ces dernières.

Il faut donc produire annuellement :

$$\frac{500\ 000 \times 4\ \text{kg/ha}}{2} = 1\ 000\ \text{tonnes de semences condition-}$$

nées, correspondant à la collecte d'environ 1 250 tonnes de grain battu provenant d'une récolte de 2 000 tonnes (auto-consommation).

Cette production peut être raisonnablement envisagée sur l'ensemble d'une quarantaine de villages semenciers, au maximum, représentant autant de points de collecte, à raison de 50 tonnes, environ, par village.

● **Exemple 2** : L'objectif est la couverture de 80 000 hectares en semences sélectionnées de riz avec une durée d'utilisation de 4 ans pour ces dernières.

Il faut donc produire annuellement :

$$\frac{80\,000 \times 100 \text{ kg/ha}}{4} = 2\,000 \text{ tonnes de semences condition-}$$

nées, c'est-à-dire collecter, approximativement, 2 500 tonnes de grain battu provenant d'une récolte de 3 500 tonnes (auto-consommation). Il suffirait de 1 500 hectares de cultures semencières qui pourraient être répartis sur une quarantaine de villages semenciers, soit autant de points de collecte. Or, en supposant que l'opération semencière puisse disposer, au moins, d'une ferme et de quelques périmètres semenciers, intégrés à des aménagements importants, le nombre d'infrastructures de production et, par là, celui des points de collecte, pourrait être sensiblement réduit.

En conclusion, le nombre et la localisation des points de collecte peut très bien coïncider avec celui et celle des infrastructures de production sur lesquelles il faut, également, envisager l'exécution des battages. De cette manière, le maximum de chances sont réunies pour la bonne conduite de phases qui, dans le cadre de la mise en oeuvre d'une opération semencière, sont essentielles pour assurer la maîtrise des productions.

3. Mise en place des moyens nécessaires à la collecte

Les moyens de première nécessité pour la bonne exécution de la collecte impliquent :

— un petit hangar de stockage pour abriter provisoirement, de la chaleur directe et des intempéries, notamment les premières productions collectées (variétés précoces) ;

— un équipement de travail pour les agents participant à cette opération ;

- les moyens de transport ;
- et, surtout, les fonds pour l'achat des productions semencières.

a) hangar de stockage provisoire

Il s'agit d'une construction fermée qui peut être très simple, avec un côté, le plus exposé aux intempéries, protégé par une paroi aveugle et les autres constitués par du grillage. Ses dimensions, modestes, dans le cas d'un village semencier, peuvent être calculées, espaces morts compris, sur la base approximative de 2,5 m³/t pour toutes les espèces autres que le riz ; en ce qui concerne ce dernier, plus volumineux, mieux vaut prévoir 3 m³/t. Les sacs devront être séparés du sol, préalablement désinsectisé, par un espace de 10 cm à 15 cm et reposer, par exemple, sur des rondins.

b) équipement de travail du lieu de collecte

Il s'agit essentiellement :

— d'un mobilier, éventuellement sommaire mais fonctionnel, pour l'installation des agents procédant à la collecte et à son contrôle ;

— du matériel de pesée (bascule, balance), du nécessaire pour prélever (sondes diverses) et pour des analyses rapides (doseur d'humidité instantané, trébuchet, boîte décortiqueuse, etc.) ;

— de la sacherie, préalablement marquée pour les différentes variétés, utilisée pour le transfert des récoltes sur les lieux du conditionnement :

- en jute légère et d'une contenance de 50 à 60 kg pour le paddy,
- en jute solide, d'une contenance de 100 kg, si possible, pour le mil *Pennisetum*, le sorgho, le maïs,
- en polyéthylène opaque d'une contenance de 40 kg pour le haricot niébé.

— des insectides destinés, d'une part, à la préparation des aires de séchage et, d'autre part, à la protection des récoltes ensachées dans l'attente de leur traitement et conditionnement.

Grâce au dépouillement des fiches de suivi, il est facile de prévoir, en temps voulu, la mise en place de toutes ces fournitures et produits divers.

c) moyens de transports

La mise en place de ces derniers ne doit pas présenter de difficultés puisque la société chargée de la commercialisation des semences assure, également, celle des produits vivriers agricoles destinés à la consommation ; dans ce cadre, elle doit donc déjà disposer de moyens de transports conséquents.

d) fonds pour l'achat des productions

On n'insistera jamais assez sur l'importance capitale de la mise en place des fonds, en temps voulu, pour assurer la meilleure maîtrise possible des productions semencières vivrières.

La collecte de ces dernières est incompatible avec les lenteurs administratives que peuvent, par contre, supporter les récoltes des espèces industrielles telles que le coton et, surtout, l'arachide qui peut résister à un stockage en plein air pendant des mois.

Les productions semencières vivrières se détériorent facilement ; le multiplicateur, après avoir assuré sa réserve alimentaire, ne pourra que céder à la tentation du marché parallèle si la collecte se fait attendre au-delà d'un certain délai.

Il importe donc, et c'est là où la souplesse d'une société, même si elle est d'Etat, se montrera efficace, **que les fonds soient mis en place dès que les productions, suffisamment sèches, peuvent être collectées.**

Par ailleurs il est des plus normal que le multiplicateur, ayant correctement rempli son contrat, soit rémunéré dès sa livraison d'autant plus, d'ailleurs, que la prime à la qualité ne lui sera versée qu'ultérieurement, après les résultats des analyses de semences.

4. Calendrier du déroulement de la collecte

A partir du moment où les moyens sont en place et où la date d'ouverture ainsi que les points de collecte ont été dé-

terminés, il suffit aux agents des organismes et services concernés pour la région intéressée, c'est-à-dire :

- le représentant de la société d'intervention qui encadre les multiplicateurs,
- celui de la société commercialisant les semences (SO NA SEM en l'occurrence),
- les agents du service officiel de contrôle,

de se mettre d'accord sur le calendrier de leurs interventions coordonnées sur les divers points de collecte. Cette dernière, bien entendu, doit commencer dans les zones et régions où les récoltes ont été les plus précoces.

N.B. Les agents du service officiel de contrôle ont non seulement à assurer un contrôle de la livraison en ce qui concerne la qualité et les quantités, mais ils ont, aussi, à prélever les échantillons destinés aux analyses de semences en laboratoire.

*

* *

Le déroulement de la collecte ne doit pas présenter de difficulté.

Les producteurs doivent être avertis à l'avance des dates de son ouverture et de sa fermeture.

Les récoltes de chaque multiplicateur ou groupe de multiplicateurs, ou de chaque infrastructure de production semencière, passent dans les batteuses, en présence des responsables concernés. Le grain battu doit être désinsectisé, de préférence en cours d'ensachage. Les sacs ne sont pas remplis au maximum de leur contenance pour permettre leur fermeture rapide et provisoire par simple ficelage. Les quantités collectées sont indiquées sur le bon de collecte, prévu en autant d'exemplaires que de parties concernées, dont le multiplicateur, bien entendu. Il faut que les quantités collectées soient également relevées sur un registre restant sur le point de collecte. Après les pesées, les sacs sont stockés dans le hangar prévu à cet effet.

EN RÉSUMÉ, pour la **collecte**, les points essentiels à retenir sont les suivants :

1. Ses dates d'ouverture et de fermeture

Il faut éviter, à tout prix, de fixer une seule date d'ouverture et une seule date de fermeture communes à toutes les variétés ; ce serait le moyen le plus indiqué pour perdre une bonne partie des productions (marché parallèle, déprédateurs).

La date d'ouverture dépend :

- de la situation géographique de la région concernée ;
- des longueurs respectives des cycles végétatifs des variétés multipliées,
- du délai nécessaire pour que la teneur en humidité des récoltes autorise, sans risques, leur stockage préalable à leur conditionnement ; ce taux doit être inférieur ou égal à 13 % pour les céréales.

La date de fermeture de la collecte est fonction de sa durée ; cette dernière dépend de l'importance des superficies de multiplication, de leur dispersion et des moyens disponibles.

2. Le nombre et la localisation des points de collecte

Lorsque la production est organisée dans le cadre de périmètres ou de villages semenciers, on s'aperçoit que le nombre de points de collecte est finalement limité, même pour satisfaire des besoins en semences importants. De ce fait, il s'impose encore plus d'envisager, au niveau d'une infrastructure de production (village, périmètre), le jumelage du battage et de la collecte. Cette disposition, logique, constitue une garantie supplémentaire de succès.

3. La mise en place des moyens nécessaires

Ces moyens impliquent notamment :

- un hangar pour abriter provisoirement les récoltes, précoces en particulier ;
- une installation de travail fonctionnelle avec l'équipement et le petit matériel nécessaire (mobilier de bureau, bascule, balance, sondes à prélèvement, etc.) ;

- la sacherie marquée pour le transfert des récoltes ;
- les produits divers, insecticide notamment ;
- les moyens de transport ;
- et, surtout, les fonds pour l'achat des productions ; on n'insistera jamais assez sur l'importance capitale de la mise en place de ces fonds, **en temps voulu, pour s'assurer la meilleure maîtrise des productions semencières vivrières.**

4. Le calendrier du déroulement de la collecte

L'établissement de ce calendrier est réalisé, en collaboration, par les agents des divers services ou organismes qui doivent participer à l'opération. Il tient compte de la localisation des divers points de collecte et des dates, respectives, d'ouverture et de fermeture de cette dernière pour une variété ou un groupe de variétés.

V. TRAITEMENT DES RÉCOLTES ET CONDITIONNEMENT DES SEMENCES

1. Généralités

Le traitement des récoltes et le conditionnement des semences relèvent d'un secteur très spécialisé de l'agro-industrie.

La conception et la réalisation des installations destinées à assurer ces opérations, indispensables dans le cadre d'une production de semences certifiées, dépendent d'un certain nombre de facteurs ou d'éléments de nature très différente. Ces derniers seront rapidement passés en revue.

a) objectifs de productions

Ils peuvent être très variables :

- inférieurs à la centaine de tonnes,
- de quelques centaines de tonnes,
- de plusieurs milliers de tonnes,
- supérieurs à dix mille tonnes.

Il est donc facile de comprendre que des objectifs aussi différents puissent imposer des solutions également très différentes.

b) conception de l'ensemble de l'installation

S'agira-t-il d'une installation limitée au traitement et au conditionnement ou bien d'un complexe devant également servir au stockage ?

c) conditions climatiques

Dans les régions à saison sèche très marquée, le séchage artificiel des récoltes n'est pas utile. Par contre, dans les régions à humidité persistante pendant une grande partie de l'année, il devient indispensable. Or, le séchage artificiel constitue un gros poste qui demande des constructions et des équipements supplémentaires et qui entraîne des frais de fonctionnement beaucoup plus élevés (gazole).

d) calendrier des opérations

Le calendrier des opérations d'une installation de conditionnement dépend étroitement du calendrier cultural. Avec un seul cycle annuel de culture, les opérations peuvent être échelonnées sur une période beaucoup plus longue que celle imposée par le traitement des récoltes provenant de deux cycles de culture. En conséquence et suivant le cas, l'importance et la puissance des équipements sont très différentes.

e) nombre des espèces à traiter

Les installations sont plus complexes si elles sont destinées à traiter plusieurs espèces au lieu d'une seule.

f) réglementation locale en matière de production de semences

Les caractéristiques des équipements à utiliser varient suivant que les normes de la réglementation sont plus ou moins sévères.

g) conditions locales de travail, en particulier les possibilités de recrutement de la main-d'œuvre.

*

* *

Il résulte des considérations qui précèdent :

— d'une part, qu'il n'existe pas un modèle ou un type d'installation plus ou moins extensible, largement transposable en tous lieux ;

— d'autre part, que chaque projet doit faire l'objet d'une étude particulière nécessairement assurée par des spécialistes.

En zones tropicales, francophones en tout cas, il n'existe pas d'interlocuteur capable de concevoir ou de présenter des projets d'installations de conditionnement de semences. La solution consiste soit à s'adresser, de préférence, à un organisme d'études officiel, indépendant, installé dans un pays développé, spécialisé en matière tropicale, tel que le CEEMAT (*), par exemple, soit à demander conseil à une ou plusieurs firmes susceptibles de fournir les équipements adaptés ; dans ce dernier cas, le conseil risque d'être très intéressé.

Aussi, l'objectif, dans ce qui va suivre, sera, surtout, d'attirer l'attention des agronomes concernés sur les aspects pratiques à prendre en considération dans le cadre de l'implantation de telles installations, ainsi que sur les phases essentielles de leur fonctionnement. Pour une information plus complète sur le conditionnement des semences, en général, le lecteur pourra se reporter, très utilement, au chapitre intitulé :

«Séchage et conditionnement des semences» du document OAA ou FAO déjà cité : «Technologie des semences de céréales» (1).

2. Eléments pour la détermination des caractéristiques d'une installation

Les spécialistes chargés de l'élaboration d'un projet d'installation de conditionnement de semences doivent, au préalable, pouvoir disposer d'informations très précises en ce qui concerne les objectifs recherchés et les conditions dans lesquelles fonctionnera cette installation.

(*) Déjà cité ; il s'agit du Centre d'études et d'expérimentation du machinisme agricole tropical - Parc de Tourvoie - 92160 Antony - France.

a) quantités de semences conditionnées à produire, de récoltes à traiter, normes à respecter

Les quantités totales de semences conditionnées à produire pour les différentes espèces doivent être bien fixées. En ce qui concerne les récoltes, dont elles sont issues, il est essentiel de connaître : les périodes d'apport et leur durée, les quantités moyennes journalièrement livrées, leur état prévisible (humidité, nature des impuretés : matières inertes, graines étrangères, etc.).

Les responsables chargés de l'étude du projet doivent, par ailleurs, pouvoir disposer :

- d'échantillons de graines de chacune des variétés multipliées,

- des normes requises par la réglementation appliquée localement en matière de production semencière,

dans le but de pouvoir déterminer avec précision les caractéristiques des équipements de triage.

En outre, il faut leur signaler tout problème particulier qui risque de demander une étude complémentaire et, par voie de conséquence, des équipements spécialement adaptés. Il peut s'agir, par exemple, de l'élimination des grains de riz sauvage ou de ceux d'une adventice dangereuse comme *Rootboellia exaltata* ou *Ischaemum rugosum*.

b) durée annuelle du fonctionnement des installation et conditions locales de travail

La délimitation précise de la durée annuelle de fonctionnement des installations est très importante car elle conditionne leur puissance. Ne pas oublier de tenir compte, pour des raisons déjà évoquées (chap. VI-II.1.a.), de la nécessité d'une mise en place prématurée des semences, bien avant l'ouverture de la campagne.

Les responsables du projet doivent donc connaître :

- les dates respectives à partir desquelles les récoltes collectées des différentes variétés multipliées peuvent être transférées sur la station de conditionnement ;

- les dates des mises en place des semences conditionnées, dans les différentes régions concernées ;

- les conditions locales de travail, en particulier :
 - les horaires journaliers et leurs aménagements possibles,
 - les conditions de recrutement de la main-d'œuvre dans la région ou dans la localité concernée.

Pour ce dernier point il faut souligner que les promoteurs doivent toujours s'efforcer de proposer, de préférence, des solutions qui favorisent la création d'emplois.

c) agencement des installations

Les responsables de l'étude doivent être éclairés sur les points suivants :

- s'agira-t-il d'un complexe également destiné au stockage ?
- dans l'affirmative, le stockage sera-t-il uniquement réservé aux produits finis, c'est-à-dire aux semences conditionnées, ou bien concernera-t-il, également, les reports de semences invendues et les récoltes en attente de traitement ?

Il est bien évident que, suivant la conception adoptée, l'importance des constructions sera très variable.

Dans un pays tropical qui se lance dans la production de semences, la solution la plus complète, c'est-à-dire incluant également la possibilité d'abriter les récoltes est, de loin, la plus souhaitable car elle permet :

- la maîtrise des récoltes, ce qui est capital, ainsi que leur bonne conservation en attente de leur traitement ;
- la gestion et le contrôle rigoureux des stocks de semences conditionnées et des reports stockés en chambre froide.

Lorsqu'une installation est prévue pour également abriter les récoltes, il faut se rendre compte qu'elle demande seulement 20 à 30 % d'espace supplémentaire par rapport à celui nécessaire à un complexe ne stockant que les produits finis. Eu égard au coût de l'ensemble, le supplément à prévoir ne devrait donc pas entrer en ligne de compte.

Pour une meilleure appréciation de l'espace nécessaire au stockage, en général, les promoteurs doivent également être informés :

— de la manière dont seront acheminées les récoltes collectées, à traiter : en vrac ou en sacs ;

— de la contenance des emballages dans lesquels seront livrées les semences conditionnées ; à ce propos, il faut rappeler que cette contenance doit être adaptée aux besoins du cultivateur afin d'éviter, au maximum, tout gaspillage d'un produit onéreux ; elle correspondra par exemple à :

- la dose/hectare pour le mil *Pennisetum* et le sorgho,
- la demi-dose/hectare pour le riz et le haricot niébé,
- le quart de dose/hectare pour le maïs ;

— du poids spécifique des graines des diverses espèces qui sont de l'ordre de :

- 750 kg - 800 kg/m³ pour le maïs,
- 800 kg/m³ pour le haricot niébé,
- 500 kg - 630 kg/m³ pour le paddy,
- 800 kg/m³ pour le mil *Pennisetum*,
- 670 kg - 750 kg/m³ pour le sorgho (8) ;

ces poids spécifiques permettent, également, d'estimer les volumes (espaces morts non inclus) occupés par les sacs de récolte et qui, pour toutes les espèces citées plus haut, sauf le riz, sont de l'ordre de 1,6 m³/t ; pour le paddy, plus léger, le volume estimé est de l'ordre de : 2,2 m³/t ;

— de la hauteur maximale, admise pour les piles de sacs, qui peut être conditionnée :

- par l'habileté de la main-d'œuvre et les moyens de manutention dont on dispose,
- par les contraintes d'une désinfection, sous bâche, par fumigation par exemple ; la dimension des piles est à accorder avec la dimension des bâches de fumigation ;
- par le type de sac employé ; ainsi les sacs en propylène tissé glissent très facilement et, lorsqu'ils sont stockés sur une grande hauteur, ils présentent un danger réel pour le personnel et pour les parois des magasins.

d) évolution, après la récolte, du taux d'humidité de la graine jusqu'au conditionnement et conditions météorologiques pendant ce dernier

Les responsables d'un projet de traitement et de conditionnement de semences doivent être, aussi, informés :

- de l'évolution du taux d'humidité des graines jusqu'au moment de leur traitement ;
- des conditions climatiques pendant toute la durée, annuelle, du fonctionnement des installations, en particulier :
 - les températures moyennes, maximales et minimales,
 - les hygrométries relatives moyennes, maximales et minimales.

Ces informations doivent leur permettre, sur un plan général, de faciliter l'établissement du calendrier des réceptions des diverses variétés et, surtout, de décider de l'opportunité du séchage artificiel ainsi que de ses modalités. En zones tropicales, il est fortement conseillé d'éviter un taux d'humidité supérieur à 12 % pour les semences certifiées conditionnées en sacs et supérieur à 8 % pour les mêmes semences contenues dans un emballage hermétique (céréales).

*

* *

Munis de tous les éléments ou informations qui précèdent, les responsables chargés de la conception et de l'organisation d'une installation de conditionnement peuvent alors, pour chaque variété de chaque espèce multipliée, établir le calendrier des opérations ; ce dernier peut se présenter suivant le schéma p. 243.

3. Phases ou postes essentiels d'une installation de traitement des récoltes et de conditionnement des semences

Ces phases et postes sont schématisés dans un exemple de diagramme théorique, présenté p. 244, qui correspond à une installation classique (*).

(*) Ce diagramme a été établi en collaboration avec F. Troude, ingénieur du CEEMAT.

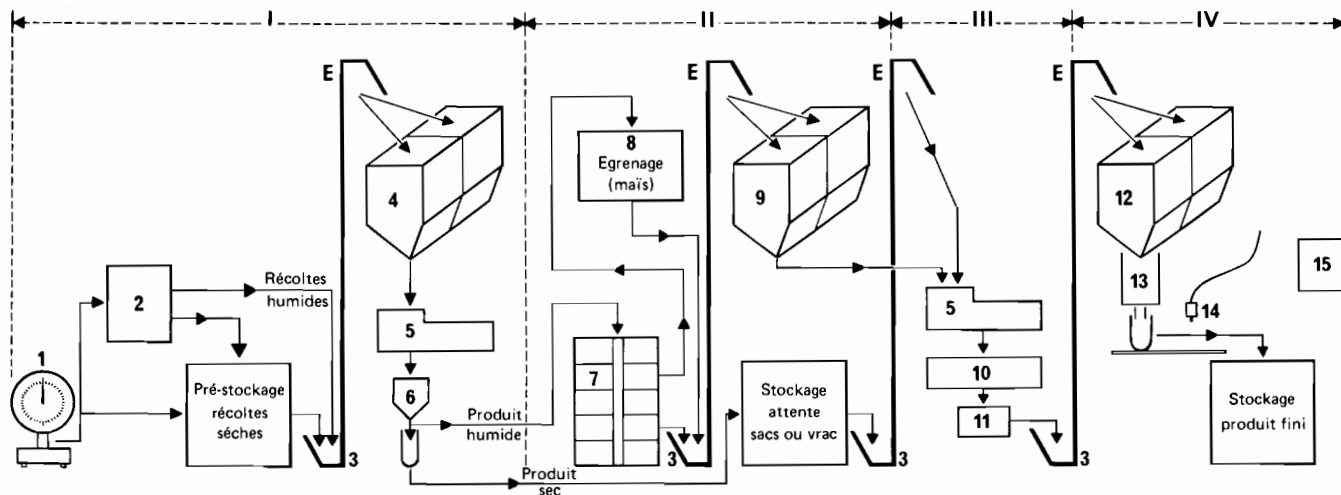


Planche II

- I. **Réception, pré-nettoyage** : 1. Bascule de réception - 2. Equipement de fumigation (facultatif) - 3. Trémie d'élevateur E - 4. Boisseau-tampon - 5. Pré-nettoyeur - 6. Bascule de circuit
- II. **Séchage, égrenage** : 7. Séchoir statique à cases - 8. Egreneuse - 9. Boisseau d'attente
- III. **Nettoyage, triage, calibrage, enrobage** : 5. Nettoyeur-séparateur - 10. Trieur-calibreur - 11. Table densitométrique - 11. Poste de traitement - Enrobage
- IV. **Pesée, ensachage, fermeture des sacs** : 12. Boisseau d'ensachage - 13. Bascule automatique - 14. Machine à coudre ou à souder - 15. Nettoyeur retourne-sacs.

On peut distinguer les différents postes de la manière suivante :

- réception et pré-nettoyage,
- séchage et égrenage (dans le cas du maïs),
- nettoyage - triage - calibrage - enrobage,
- pesée - ensachage.

a) réception et pré-nettoyage

Le poste de réception et de pré-nettoyage implique plusieurs opérations :

1) Des contrôles divers, concernant la qualité de la semence elle-même, dont il sera question ultérieurement et, surtout, le contrôle des quantités livrées. Le poids brut est pesé à la bascule ou, de préférence, au pont-basculé ; le poids de la tare, c'est-à-dire celui du camion ou de la remorque vides auquel est ajouté celui des sacs dénombrés (si la livraison est faite dans ces derniers), est déduit du poids total brut.

Dans le cas particulier du maïs devant subir le séchage, la livraison est faite en épis ; une série d'opérations tenant compte, notamment, de l'humidité du grain et du rapport grain/rafle permet de déduire le poids sec livré. En France, il est établi pour un taux d'humidité du grain de 15 % ; en zones tropicales, l'humidité de référence pourrait être fixée à 13 %.

2) Pré-nettoyage associé à une désinsectisation d'attente

— Dans le cas du maïs, livré humide en épis, il s'agit d'éliminer les débris de végétation ramassés par les récolteuses et, surtout, les spathes en utilisant les tables d'épanouillage.

— Pour les autres espèces livrées en grains, il s'agit de nettoyer très rapidement et grossièrement les récoltes puis (en l'absence de fumigation antérieure) de les désinsectiser avant stockage, pour éviter les contaminations.

Après avoir été pesées, les récoltes (en vrac ou en sacs) sont vidées dans le pied de l'élévateur de réception (trémie à sacs sur le diagramme précédent). Les grains passent dans un premier «boisseau-tampon» où leur stockage permet, par la suite, d'alimenter régulièrement le pré-nettoyeur car le débit de ce dernier est beaucoup plus rapide que celui de l'élévateur.

DIFFÉRENTS TYPES DE NETTOYEURS-SÉPARATEURS

N.B. L'échelle a été sacrifiée pour la meilleure compréhension des schémas

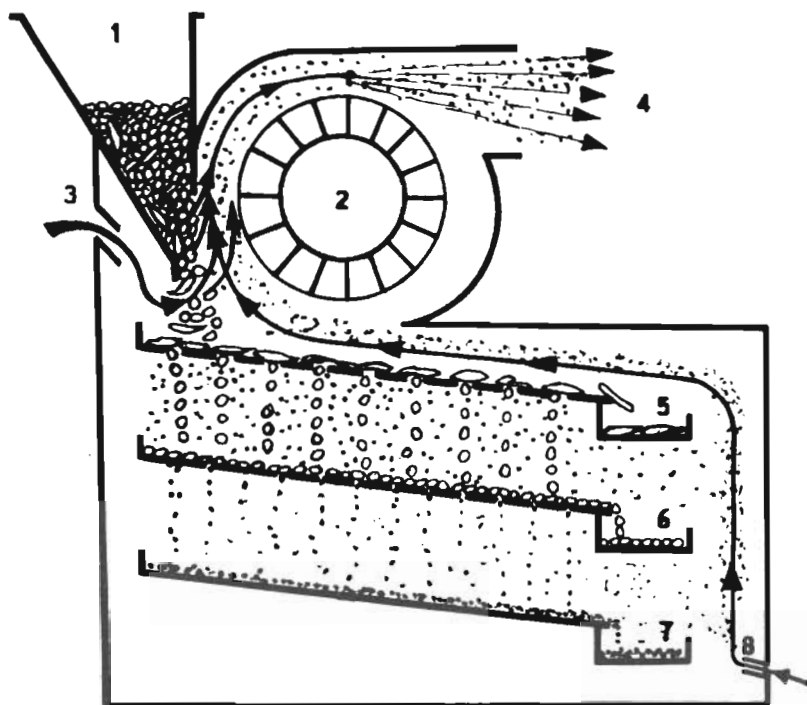


Fig. 9 - Type Tarare

1. Entrée du grain à traiter
2. Ventilateur aspirateur
3. Entrée d'air
4. Sortie des poussières et des impuretés légères
5. Sortie des grosses impuretés
6. Sortie du grain nettoyé
7. Sortie des petites impuretés
8. Deuxième aspiration

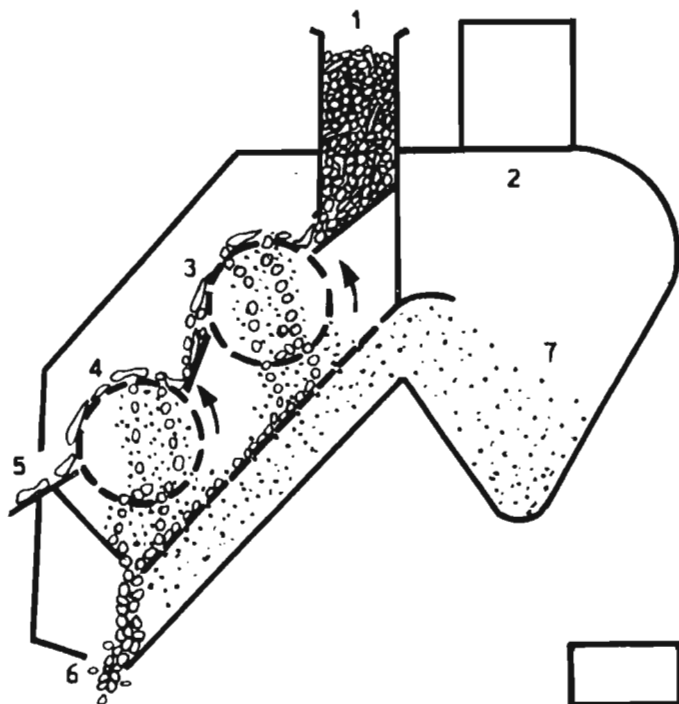


Fig. 10 - Type à tambours
(Adaptation d'un schéma de Schule)

1. Entrée du grain à traiter
2. Aspiration
3. Tambour de pré-nettoyage
4. Tambour de nettoyage secondaire
5. Sortie des grosses impuretés
6. Sortie du grain nettoyé
7. Accumulation des impuretés légères dans le cyclone

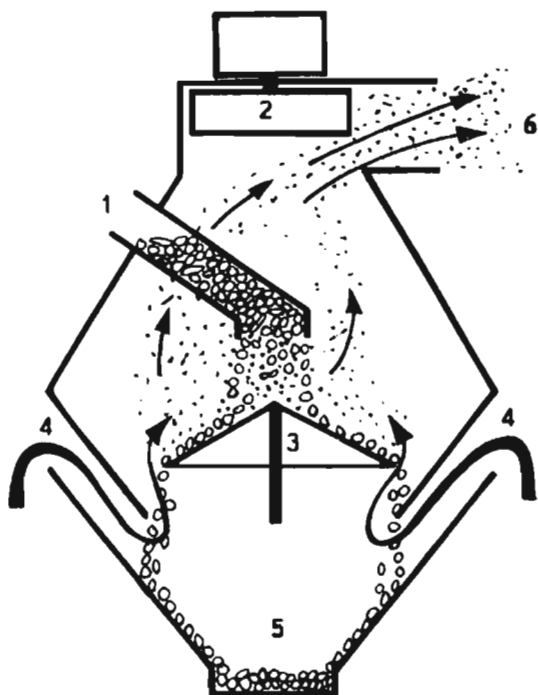


Fig. 11 - Type circulaire
(Adaptation d'un schéma de Daguet)

1. Entrée du grain à traiter
2. Aspiration
3. Plateau répartiteur
4. Entrée d'air
5. Grain nettoyé
6. Sortie des impuretés légères

Le pré-nettoyeur, qui fonctionne à très grand débit, peut être du type tarare ou autre (voir figures 9, 10, 11) ; grâce à un ventilateur ou à un aspirateur très puissant (cyclone) et à des cribles adaptés, il élimine les poussières et impuretés les plus grossières. Le désinsectisant est envoyé directement dans le conduit du grain nettoyé avant que ce dernier soit ensaché.

Le pré-nettoyage permet de stocker, en toute sécurité, dans les magasins de l'installation, en attendant les traitements ultérieurs plus rigoureux. A cette étape des opérations, l'utilisation d'une bascule de circuit se révèle nécessaire pour la connaissance des quantités de semences qui seront acheminées sur les postes suivants :

- séchage,
- nettoyage-triage-calibrage-enrobage,

par l'intermédiaire du «boisseau d'attente», si les récoltes ne sont pas réensachées provisoirement.

b) séchage - égrenage (maïs)

Lorsque le séchage est indispensable, il est logique de le placer après le pré-nettoyage afin d'éviter la perte de calories (de plus en plus chères) utilisées inutilement pour sécher les impuretés, les poussières et débris divers.

Le séchage industriel doit être rapide pour éviter la «chauffe» qui peut se déclencher après 24 heures de stockage d'une récolte trop humide.

Pour le maïs, le séchage est toujours pratiqué en épis. En effet, le détachement prématuré du grain d'un épi, insuffisamment sec, risque d'abîmer sa zone embryonnaire dont un fragment pourrait rester fixé sur la rafle. La durée du séchage est, en moyenne, de 3 à 4 jours ; le taux d'humidité du grain qui peut varier de 30 % à 36 % doit tomber à 13 % ; par mesure de sécurité et pour éviter toute contestation ultérieure, il vaut mieux le pousser jusqu'à 12 %. Pour le riz et les autres espèces, les mêmes dispositions sont à prendre si le séchage est nécessaire.

Des prises d'échantillons doivent être faites en cours de séchage pour arrêter ce dernier au moment voulu et éviter des

dépenses inutiles de gazole. La température de l'air chaud ne doit jamais excéder 43°C sous peine d'altérer la qualité des semences. Ceci oblige à utiliser des générateurs dont la puissance calorifique peut varier dans de larges proportions (1 à 3) dans les pays où l'écart diurne de température est important.

● Séchage statique

Les installations de séchage statique peuvent être d'importances très variables. Le principe le plus répandu est le séchage par passage de l'air chaud à travers le fond perforé de l'enceinte contenant le grain.

— Chez **Limagrain** (*), la capacité journalière de séchage atteignait 900 tonnes en 1972 ce qui était déjà considérable ; les installations sont d'ailleurs impressionnantes. Dans un rapport, **Vanbercie** (16) signale que :

- chaque séchoir (6 au total) comprend 18 cases, pouvant contenir, chacune, 60 à 70 tonnes d'épis humides, qui sont réparties de part et d'autre d'un couloir central;
- chaque séchoir possède deux brûleurs fixes fournissant chacun 4 millions de kilowatts/heure ;
- l'air est admis à 43°C et il ressort à 20°C ;
- le fond de chaque case est constitué d'une grille inclinée vers l'extérieur ;
- au début du séchage, on assure une circulation descendante de l'air le plus chaud dans les cases contenant les épis les plus humides puis, cet air, par un courant ascendant, repasse dans les cases contenant les épis dont le séchage est plus avancé ;
- la vidange des cases se fait par des tapis roulants.

— Chez d'autres producteurs de semences, on rencontre des installations plus modestes. Par ailleurs, lorsqu'il s'agit de sécher de petites quantités de semences provenant d'un grand nombre de variétés, on peut recourir à des conteneurs métalliques d'une contenance unitaire limitée à 2 tonnes, par

(*) Le plus gros producteur de semences de maïs en France, installé à Gerzat près de Riom (Puy-de-Dôme).

exemple. Bono (9) rapporte que ces conteneurs sont à double fond, le premier étant perforé ; entre les deux fonds, se trouve une ouverture qui s'emboîte sur une bouche par où arrive de l'air chaud et sec. Ces conteneurs sont manipulés à l'aide d'un engin de levage qui peut les superposer et les faire basculer pour les vider. Pour le riz, à traiter en petites quantités, ces conteneurs sont souvent préférés au séchoir à colonnes, beaucoup plus difficile à nettoyer.

● Séchage avec équipements mobiles

Ce séchage se fait avec des équipements qui peuvent être déplacés sur route. Les séchoirs mobiles continus présentent, notamment, les caractéristiques suivantes :

- ils sont montés sur pneumatiques et un local n'est pas nécessaire pour leur protection ;

- ils demandent peu ou pas de main-d'œuvre pour leur fonctionnement ;

- ils peuvent fonctionner, à l'électricité, au gaz, au gazole domestique, sur prise de force de tracteur ;

- le grain est séché par de l'air chaud puis refroidi, avant sa sortie, par un courant d'air froid ;

- les rendements horaires, en fonction des puissances respectives des différents modèles, peuvent varier de 3 tonnes à 25 tonnes.

Chez les modèles les plus répandus, les principes ou modalités de fonctionnement peuvent être les suivants :

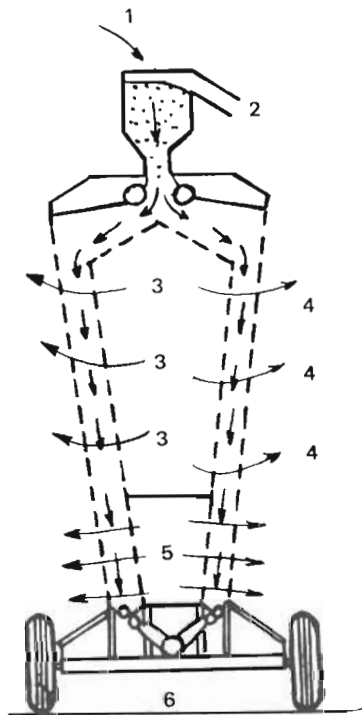
- circulation du grain, par gravité, entre deux parois grillagées, verticales, à travers lesquelles passent l'air chaud et froid (figure 12) ;

- passage d'air chaud et d'air froid entre les lamelles d'un plancher incliné sur lequel circule le grain (figure 13) ;

- circulation du grain entre des gaines d'amenées d'air chaud qui, après saturation, est évacué par des gaines différentes.

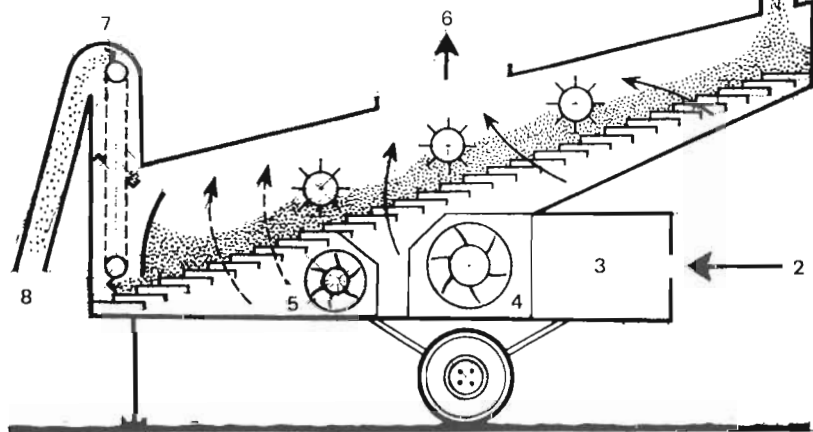
D'après Seguy (17), les caractéristiques et performances séduisantes de ces équipements militent en faveur de leur

SÉCHOIRS MOBILES



*Fig. 12 - Séchoir mobile vertical
(Schéma Corneloup)*

- 1 - Entrée du grain humide
- 2 - Trop-plein
- 3 - Courant d'air chaud
- 4 - Sortie de l'air saturé
- 5 - Courant d'air froid
- 6 - Récupération du grain sec



*Fig. 13 - Séchoir mobile « Cascade »
(Adaptation d'un schéma
Alvan Blanch)*

- 1 - Entrée du grain humide
- 2 - Entrée de l'air
- 3 - Source de chaleur
- 4 - Ventilateur d'air chaud
- 5 - Ventilateur d'air froid
- 6 - Sortie de l'air saturé
- 7 - Extracteur de grain sec
- 8 - Sortie du grain sec

emploi au niveau de fermes ou périmètres semenciers, intégrés à des opérations de développement. En outre, ils se révèlent extrêmement pratiques dans le cas d'un séchage d'appoint urgent puisqu'il suffit de les brancher sur la source d'énergie.

Toutefois, l'emploi des séchoirs mobiles ne se justifie que dans la mesure où les distances entre les lieux de production sont importantes et lorsque les dates de récolte sont échelonnées ; en effet, leur fonctionnement exige tout de même une infrastructure non négligeable (stockage des produits humides et secs, stockage du combustible).

● Egrenage du maïs

Le maïs ne peut être égrené qu'après avoir été séché. Cette opération ne présente aucune difficulté ; il existe toute une gamme d'égreneuses de puissances très variables pouvant débiter jusqu'à 20 tonnes/heure de grain sec.

La photo ci-contre montre une égreneuse de faible capacité, fonctionnant à Farako-Bâ (Haute-Volta) ; son débit est tout de même de 500 kg/h. En bas, sur la droite du cliché, on remarque la sortie des rafles égrenées.

Après le séchage (et l'égrenage pour le maïs), le grain traité est acheminé sur le poste nettoyage-triage-calibrage-enrobage par l'intermédiaire du «boisseau d'attente». Le nombre et la capacité des boisseaux d'attente sont à déterminer par les fournisseurs.

c) nettoyage-triage-calibrage (éventuellement) - enrobage

Cette deuxième ou troisième phase (suivant que le séchage ait été nécessaire ou non) peut être assurée, en ce qui concerne le nettoyage et le triage, avec le même appareillage de base que celui qui a servi au pré-nettoyage ; la manière de l'utiliser est, toutefois, différente.

Le grain, préalablement stocké en attente, est donc repris, en début de circuit, par le même élévateur que celui qui a servi pour le pré-nettoyage :

— il est réintroduit dans le même appareil de nettoyage qui fonctionne avec un débit beaucoup plus faible (5 à 6 fois) que lorsqu'il travaillait en pré-nettoyage ; son rendement ramené,



(cliché Debert)

Petite égreneuse à maïs

par exemple, de 20 tonnes/heure à 3 ou 3,5 tonnes/heure, permet un travail beaucoup plus soigné ;

— le grain est ensuite dirigé sur une chaîne de triage constituée d'éléments divers : disques à alvéoles, cylindres à grilles, cylindres à alvéoles, adaptés à chaque espèce et aux précisions exigées pour le triage (figures 14, 15, 16). Ce dernier permet de séparer plus précisément les débris divers, les graines

cassées, les graines d'autres espèces ou d'autres variétés lorsqu'elles présentent des caractéristiques différentes (longueur, largeur, épaisseur).

Ce triage permet aussi de réaliser, pour la variété traitée, un calibrage grossier en deux ou trois catégories de grains entiers.

Ce calibrage, même sommaire, peut se révéler extrêmement intéressant pour le mil *Pennisetum*, notamment, car il permet d'assurer une épuration supplémentaire ; en effet, la catégorie, séparée, des grains les plus petits provient non seulement de faux épis de la variété mal formés mais, également, de

DIFFÉRENTS TYPES DE TRIEURS

NB - L'échelle a été sacrifiée pour la meilleure compréhension de certains schémas

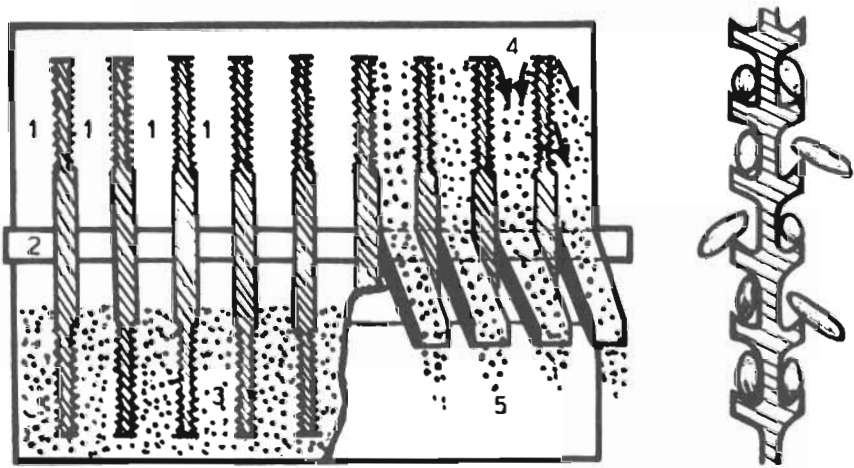


Fig. 14 - Trieur à disques et profil d'un disque
(Adaptation de schémas de Carter)

- 1 - Disques à alvéoles
- 2 - Axe de rotation des disques
- 3 - Grain à trier contenu dans le carter
- 4 - Grain emporté dans les alvéoles et tombant, par gravité, dans les goulottes
- 5 - Goulottes de sortie du grain trié

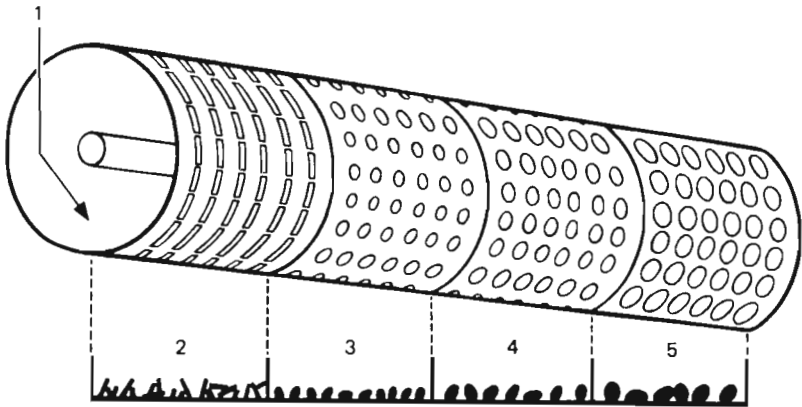


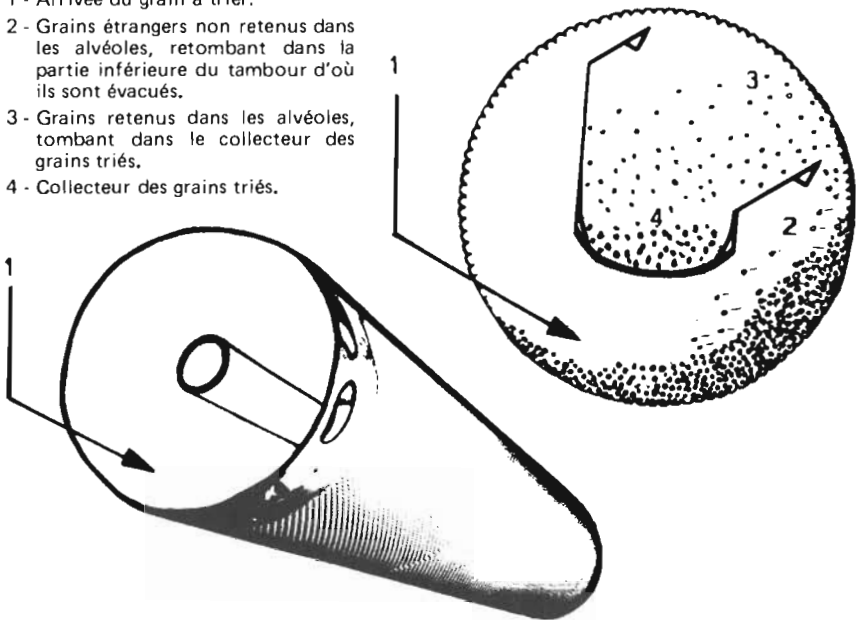
Fig. 15 - Cylindre trieur à grilles

- 1 - Arrivée du grain à trier dans le cylindre incliné
- 2 - Sortie des grains ou impuretés plus longs, plus étroits que ceux de la variété à trier
- 3 - Premier calibre de grains triés
- 4 - Deuxième calibre de grains triés
- 5 - Troisième calibre de grains triés

Fig. 16 - Cylindre trieur à alvéoles et sa section

(Adaptation de schémas de Carter)

- 1 - Arrivée du grain à trier.
- 2 - Grains étrangers non retenus dans les alvéoles, retombant dans la partie inférieure du tambour d'où ils sont évacués.
- 3 - Grains retenus dans les alvéoles, tombant dans le collecteur des grains triés.
- 4 - Collecteur des grains triés.



plants plus ou moins dégénérés, non entièrement éliminés au cours des épurations de la culture.

Après les opérations de triage le grain peut subir un **calibrage** beaucoup plus poussé à l'aide d'un équipement complémentaire. Une telle opération se justifie et se justifiait (dans les pays développés) avec l'emploi de semoirs dont les dispositifs de distribution étaient conçus pour des grains de grosseurs ou de «calibres» différents, chez une même variété. Avec l'utilisation de plus en plus large du semoir pneumatique, le calibrage poussé perd de son intérêt d'autant plus qu'il constitue une phase coûteuse du conditionnement. En effet, pour le maïs, en France par exemple, il fallait employer des équipements différents :

— pour les grains cornés, qui étaient séparés en huit calibres ;

— pour les grains dentés, répartis en douze calibres dont dix commercialisables.

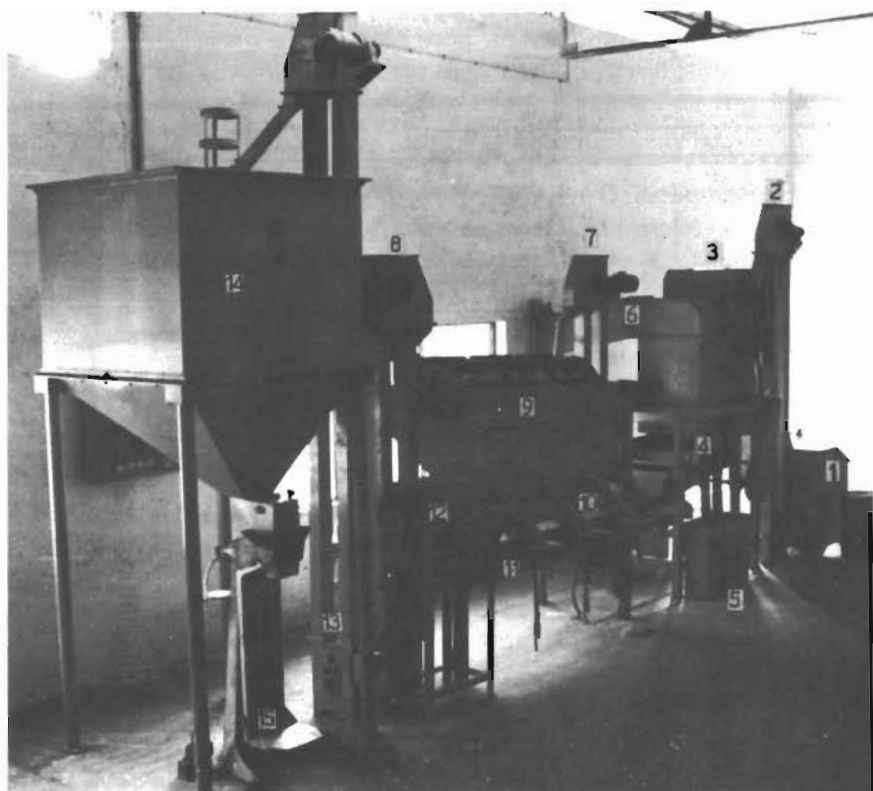
Sur la fin du circuit du grain, propre, trié, calibré, est adapté un équipement d'enrobage dont le débit est réglable en fonction de la dose à appliquer. L'opération consiste à faire subir aux semences un traitement insecticide-fongicide avant de les emballer.

Cet enrobage peut être réalisé à sec ou en humide. Il appartiendra aux responsables de l'étude de choisir celui des deux modes qui présentera le plus d'avantages. Cependant, l'enrobage humide est plus favorable à une meilleure répartition du produit et à son adhérence sur les graines.

Après leur traitement, les semences sont dirigées vers le boisseau d'ensachage qui doit pouvoir recevoir, environ, douze heures de production, issue du poste nettoyage-triage-calibrage-enrobage fonctionnant à son débit maximal.

d) pesée - ensachage

La double opération pesée-ensachage se fait, en même temps, sous le boisseau d'ensachage dont la partie inférieure est équipée d'une bascule automatique. Cette dernière doit pouvoir réaliser des pesées variant de 4 kg - 5 kg (sachets de mil *Pennisetum*) à 50 kg - 60 kg (sacs de paddy). Elle est réglée



(cliché Ms. Baron)

Conditionnement sur ferme semencière

1. Trémie d'alimentation de l'installation.
2. Elévateur chargeant le poste de nettoyage.
- 3-6. Nettoyage par tarare ; (3) ventilateur ; (4) grilles planes du trieur ; (5) sortie des déchets lourds séparés en trois fractions ; (6) évacuation des poussières à l'extérieur par un manchon traversant le mur du local.
7. Elévateur remontant le grain trié à sa sortie (cachée) du tarare pour le diriger, soit directement à l'ensachage par celle des goulottes (10) située à l'extrême droite, soit vers le trieur à tambour à alvéoles caché sous le trieur cylindrique à grilles.
8. Elévateur remontant le grain sortant du tambour à alvéoles pour le diriger sur le trieur cylindrique à grilles.
- 9-12. Triage - calibrage - enrobage ; (9) trieur à grilles ; (10) quatre goulottes pour l'ensachage du grain trié en quatre calibres ; (11) conduit pour l'acheminement de l'un des calibres vers l'appareil d'enrobage ; (12) traitement du grain par enrobage à sec.
13. Elévateur remontant le grain traité dans le boisseau d'ensachage.
- 14-15. Pesée - ensachage ; (14) boisseau d'ensachage ; (15) bascule automatique fixée sous le boisseau d'ensachage.

pour le poids voulu ; le remplissage du sachet ou du sac présenté par la main-d'oeuvre est automatique.

Les sacs sont, ensuite, acheminés sur un banc vers la machine à coudre qui en assure la fermeture. En cas d'emploi de sacs étanches en polyéthylène, la fermeture est réalisée par thermosoudage.

La photo p. 257 représente l'atelier de conditionnement (équipement Colombini, financement US AID) d'un type ferme semencière, installé sur la station de recherches agronomiques de Farako-Bâ (Haute-Volta) et confié à l'IRAT.

*

* *

La description, qui vient d'être faite, des phases ou postes essentiels d'une chaîne de traitement des récoltes et de conditionnement des semences, est sommaire et n'a pas la prétention de répondre à toutes les situations. Aux équipements classiques et de base qui ont été évoqués s'en ajoutent ou peuvent s'en ajouter d'autres :

— soit, bien entendu, au titre d'accessoires indispensables tels que : élévateurs, tapis transporteurs, tuyauteries diverses, nettoyeur retourne-sacs, armoire de commande électrique, etc. ;

— soit, au titre d'équipements complémentaires pour améliorer l'efficacité de l'installation, en général, ou bien pour résoudre un problème particulier, par exemple :

- une chambre de fumigation pour traiter très efficacement les récoltes avant leur entrée dans la station de conditionnement,
- des tables densimétriques, des trieurs magnétiques ou colorimétriques pour résoudre un problème très difficile de séparation,
- etc.

Enfin, toute installation sérieuse doit être munie d'un système de sécurité tel qu'en cas d'incident, en un endroit de la

chaîne, tous les équipements situés à l'amont puissent automatiquement s'arrêter.

4. Conditions à imposer aux fournisseurs ou soumissionnaires

Les projets pour la réalisation de telles installations donnent lieu, en général, à des « appels d'offres » provoquant un certain nombre de propositions de la part de diverses sociétés ou firmes intéressées. Les promoteurs peuvent alors sélectionner la proposition la plus intéressante.

La rédaction de ces appels d'offres doit mentionner clairement les obligations et prestations des fournisseurs ou soumissionnaires éventuels dont, par exemple, les suivantes :

— les soumissionnaires doivent présenter un devis détaillé pour chaque matériel et ses accessoires pour un « débit de base » ; ce dernier doit être, de préférence, celui de l'espèce pour laquelle la production de semences sera la plus importante, dans le cadre d'une installation polyvalente, bien entendu ;

— les caractéristiques ou types des matériels proposés doivent être tels qu'ils puissent permettre, par la suite, une extension des installations sans qu'il soit nécessaire d'apporter des modifications de base à l'implantation d'origine ;

— pour chaque poste, les prix doivent être fournis en fonction du débit de base et suivant la durée de travail journalière ; ils devront être détaillés de la manière suivante :

- prix CAF port de... ou,
- prix ex-magasins ou usine.

Les coûts d'acheminement sur les chantiers seront établis sur place en fonction des tarifs pratiqués par les transporteurs locaux ;

— les matériels sont montés et mis en marche sous la responsabilité de l'adjudicataire. Les soumissionnaires doivent indiquer :

- le coût et la durée du montage,
- les équipements nécessaires sur place, appareils de levage par exemple.

Un essai de débit avec les graines de chaque espèce sera demandé à l'adjudicataire avant la réception provisoire de chaque installation ;

— les soumissionnaires doivent fournir les plans pour les bâtiments abritant les matériels et pour les magasins de stockage attenants.

Sur la base des plans fournis, une consultation sera lancée auprès des entreprises locales pour la réalisation de ces bâtiments et magasins ;

— l'attributaire du lot pour l'équipement de l'installation sera responsable du **pilotage des travaux**, c'est-à-dire de la réalisation de tous les chantiers y compris ceux de génie civil ; il doit inclure dans son offre le montant des frais correspondant à cette tâche ;

— l'adjudicataire s'engage à former pendant une période de... mois un chef de station et un chef mécanicien ;

— l'offre qui sera retenue ne sera pas nécessairement celle qui sera financièrement la plus avantageuse ; en conséquence les soumissionnaires peuvent proposer des installations comportant des matériels de marques différentes s'ils jugent cette solution techniquement meilleure ; dans ce cas ils devront être capables de remplir tous les engagements exigés par le cahier des charges en matière de service après-vente ;

— l'adjudicataire devra désigner dans le pays concerné un représentant, agréé par le maître d'oeuvre, ayant ces matériels et possédant les connaissances nécessaires pour assurer le service après-vente.

EN RÉSUMÉ, sur le traitement des récoltes et le conditionnement des semences qui relèvent d'un secteur très spécialisé, il faut souligner, notamment, les points ou aspects suivants.

1. Conception, réalisation

Les installations dont l'importance, l'agencement, dépendent de toute une série de facteurs ou d'éléments (objectifs de production, climat, calendrier cultural, réglementation semencière locale...) doivent nécessairement être conçues et réalisées par des spécialistes.

2. Eléments pour la détermination des caractéristiques des installations

Les spécialistes chargés de la conception des installations doivent connaître au préalable :

- les quantités de semences à produire, pour toutes les espèces à traiter ; pour ces dernières, il leur sera fourni, d'une part des échantillons de graines, d'autre part, les normes requises par la réglementation locale ;
- la durée annuelle et les périodes de fonctionnement des installations ainsi que les conditions locales de travail ;
- toutes les fonctions pour lesquelles sont prévues les installations c'est-à-dire, outre le traitement et le conditionnement, par exemple :
 - le stockage des récoltes,
 - le stockage de toute la production conditionnée,
 - la conservation en chambre froide des reports ;
- l'évolution du taux d'humidité des récoltes en fonction des conditions climatiques locales (températures et hygrométries relatives).

3. Phases ou postes essentiels des installations de traitement et conditionnement

Ces phases ou postes, dans une station de conditionnement de type classique, sont les suivants :

● **réception - pré-nettoyage**

Les récoltes sont livrées, pesées puis dirigées vers un boisseau d'attente ; elles sont ensuite très rapidement, mais sommairement, nettoyées et désinsectisées pour un stockage d'attente (en vrac ou en sacs), soit dans une partie des locaux, soit dans un autre boisseau.

● **séchage - égrenage (maïs)**

Le séchage industriel doit être rapide pour éviter la «chauffe», mais non brutal ; il peut durer plusieurs jours pour des grains très humides et doit faire tomber la teneur en eau du grain à 12 %. L'air chaud pénètre dans la masse de grain à une température maximale de 43°C.

Les installations de séchage peuvent être fixes (cases en béton montées en batteries de grande capacité ou conteneurs métalliques de faible contenance) ou mobiles. Les équipements mobiles, pouvant débiter jusqu'à 25 tonnes/heure, sont intéressants pour les fermes semencières éloignées du centre de conditionnement.

Le maïs est toujours égrené après séchage.

● **nettoyage - triage - calibrage - enrobage**

Le nettoyage et le triage sont réalisés dans le même appareillage de base que pour le pré-nettoyage avec, toutefois, des modalités de fonctionnement différentes :

- un débit beaucoup plus faible, cinq à six fois, par exemple,
- l'utilisation, pour chaque espèce, de grilles spécialement adaptées permettant un tri beaucoup plus poussé et un calibrage sommaire.

Le calibrage poussé, (8 à 12 calibres pour le maïs) est de moins en moins demandé à cause de la vulgarisation des semoirs pneumatiques.

L'enrobage des semences par un insecticide-fongicide peut être réalisé en sec ou en humide ; dans ce dernier cas, il est plus efficace.

● **pesée - ensachage - fermeture des sacs**

Après l'enrobage, les semences sont stockées dans un boisseau d'ensachage équipé d'une bascule automatique dans sa partie inférieure. Les sacs remplis sont ensuite fermés par une machine à coudre ou à souder (sacs en matière plastique).

4. Les conditions à imposer aux fournisseurs ou soumissionnaires

Les installations de traitement et de conditionnement de semences demandent des investissements importants ; il est donc normal d'exiger de la part des fournisseurs ou soumissionnaires le respect de certaines conditions notamment :

- la présentation d'un devis détaillé pour chaque matériel et ses accessoires pour un «débit de base» ;
- la possibilité d'augmenter, ultérieurement, la capacité de production sans modification fondamentale ;
- la fourniture des plans pour l'ensemble des bâtiments ;
- le «pilotage» pour l'ensemble des travaux ;
- le montage et les essais ;
- la formation sérieuse du personnel national qui sera chargé de se servir des installations.

VI. CONSERVATION ET STOCKAGE DES SEMENCES

La graine est un être vivant. A ce titre, sa vitalité et son devenir dépendent beaucoup des conditions dans lesquelles elle sera stockée pour être conservée.

Cependant, toutes choses égales d'ailleurs, sa conservation sera d'autant plus facilitée qu'elle aura été récoltée dans les meilleures conditions possibles (maturité optimale, battage soigné, bon état sanitaire...). Aussi il s'impose ou il se confirme :

— d'une part, que le suivi et le contrôle des cultures et productions semencières ne doivent jamais se relâcher depuis la mise en place des multiplications jusqu'à leur collecte ;

— d'autre part, que le capital représenté par la graine-semence doit être très soigneusement protégé jusqu'au moment où, mise en terre, cette dernière puisse justifier sa qualification «sélectionnée certifiée» et concrétiser les espoirs mis en elle.

1. Facteurs physiques régissant la conservation de la graine de semence (*)

Les deux éléments, les plus importants, qui conditionnent au premier chef la conservation des semences, pendant leur stockage, sont : leur taux d'humidité, ou teneur en eau, et leur température. Ces deux facteurs dépendent :

- de l'état de la graine au moment où elle va être stockée,
- des conditions du milieu qu'elle va subir,
- de sa propre biologie.

Vivante, la graine respire. Sa respiration dégage de l'humidité, de la chaleur, du gaz carbonique et peut, d'ailleurs, s'accélérer d'elle-même. En effet, l'humidité qu'elle produit augmente sa teneur en eau qui, de ce fait, entraîne une accélération de sa respiration. La chaleur produite par la graine peut élever sa température ; il en résulte, aussi, une accélération de sa respiration.

(*) Dans tout le développement qui va suivre l'auteur s'est référé à :

- J.E. Douglas «emmagasinage et ensachage des semences» (1)
- J. Deuse (18).

La graine contenant, notamment, des hydrates de carbone, des protéines, des matières grasses, des vitamines, des sels minéraux, de l'eau, il est compréhensible que tous ces éléments ou composants puissent être affectés par des variations de température et d'humidité internes (Deuse).

a) humidité de la graine et de l'air ambiant

1. Taux d'humidité ou teneur en eau de la graine

«Les graines contiennent deux types d'eau ; l'eau de composition, chimiquement combinée aux éléments de la cellule, et l'eau libre, non combinée. Une partie de cette dernière est adsorbée à la surface des cellules ; c'est à partir de cette eau libre que s'établit le taux d'humidité de la graine qui est la clef de sécurité du stockage» (Deuse).

Douglas fournit toute une série de données fort intéressantes car d'un grand intérêt pratique.

Il précise, d'abord, que pour un taux d'humidité variant entre 14 % et 5 % (minimum limite à respecter), à chaque diminution de 1 % de ce taux, la vie de la semence est doublée.

Il indique, ensuite, les longueurs de vie d'une semence en fonction de son taux d'humidité. Pour des températures n'excédant pas 32° C, elles sont les suivantes :

Taux d'humidité de la graine	Durée de stockage possible
11 % – 13 %	6 mois
10 % – 12 %	1 an
9 % – 11 %	2 ans
8 % – 10 %	4 ans

A ce propos, il confirme d'ailleurs que, pour enfermer sans risques des graines dans une enceinte ou un emballage hermétique (ou étanche), il faut que le taux d'humidité de la graine n'excède pas 8 % à 9 % (céréales).

Dans un tableau, reproduit ci-dessous, il indique, également, à partir de quels taux certains accidents se produisent.

Taux d'humidité de la graine	Accidents
- taux supérieur à 40%—60%	- la germination se produit
- taux supérieur à 18%—20%	- il y a risque de «chauffe»
- taux supérieur à 12%—14%	- les moisissures se développent, sur et dans la graine
- taux supérieur à 12%—14%	- la fumigation peut nuire à la germination
- taux supérieur à 10%—12%	- le stockage en enceinte hermétique n'est pas sûr
- taux supérieur à 8 %— 9%	- activité et prolifération des insectes

Enfin, Douglas donne une conclusion qui doit être considérée comme une des règles d'or pour la production de semences sélectionnées en zones tropicales :

«Les semences ne doivent jamais être stockées avec un taux d'humidité égal ou supérieur à 14 %».

Il ajoute : «pour un stockage idéal, à long terme, au cours duquel tous les facteurs défavorables sont éliminés, une teneur en eau de la graine, inférieure à 9 %, est nécessaire ; le processus de vieillissement sera également ralenti».

La teneur en eau de la semence est, vraisemblablement, le facteur le plus important pour sa conservation.

2. Teneur en eau de la graine et humidité relative de l'air ambiant

La teneur en eau de la graine est également fonction de l'humidité relative de l'air, c'est-à-dire de la quantité de vapeur d'eau contenue dans ce dernier.

Lorsque ces deux humidités, celle de la graine et celle de l'air, se trouvent en contact, un équilibre s'établit entre elles. Ainsi, des graines stockées en atmosphère sèche, expédiées dans une région très humide voient leur teneur en eau augmenter. A ce sujet, Douglas présente un tableau extrait, d'ailleurs, de : *Agricultural Engineers Yearbook 1971, American Society of Agricultural Engineers.*

Ce tableau s'intitule :

Teneurs approximatives en eau, adsorbée par des graines de céréales, en équilibre avec différentes humidités relatives de l'air à 25°C.

	Humidité relative de l'air					
	15 %	30 %	45 %	60 %	75 %	90 %
Teneur en eau correspondante de la graine en % :						
Orge	6,0	8,4	10,0	12,1	14,4	19,5
Maïs	6,4	8,4	10,5	12,9	14,8	19,1
Avoine	5,7	8,0	9,6	11,8	13,8	18,5
Riz paddy	5,6	7,9	9,8	11,8	14,0	17,6
Sorgho	6,4	8,6	10,5	12,0	15,2	18,8
Blé	6,8	8,5	10,1	11,8	14,8	19,7

Ainsi, pour le paddy, par exemple, la teneur en eau de la graine passe de 5,6 % à 17,6 % lorsque l'humidité relative de l'air passe de 15 % à 90 %.

b) température de la graine

La température de la graine, pendant son stockage, est l'autre facteur très important avec lequel il faut compter pour sa bonne conservation.

Douglas, comme il l'a fait pour la teneur en eau de la graine, donne, pour la température, une règle également très précise : à partir de 32°C, pour chaque abaissement de la température de 5°C, la vie de la semence est doublée. Il ajoute que, quand les deux règles (humidité et température) s'appliquent favorablement dans le même sens, leurs effets sont géométriques.

L'expérimentation a prouvé toute la réalité de ces effets aussi peu croyable qu'elle pouvait l'être a priori.

Douglas signale aussi que les températures les plus favorables aux activités et à la prolifération des insectes et champignons se situent entre 21°C et 27°C. En conséquence, le stockage à une température inférieure à 21°C est une garantie pour une conservation de longue durée.

Par contre et en général, la réfrigération, même en zones tropicales, n'est pas nécessaire pour le stockage des semences d'une campagne agricole à la suivante, c'est-à-dire, réduit à quelques mois.

Il faut, toutefois, signaler l'exception constituée par l'arachide. Dans les zones limites pour sa culture, les plus sèches, la graine, au cours de son stockage, se dessèche à un point tel (taux d'humidité 4 % à 5 %) que sa pellicule devient extrêmement fragile et se brise souvent lors du décorticage. Cette détérioration, qui peut affecter jusqu'à 30 % des graines, entraîne, bien entendu, la perte de la semence car les deux cotylédons se séparent. Pour éviter ce dommage traditionnel, les graines de semences, décortiquées peu après la récolte, doivent être conservées dans des magasins réfrigérés parce que leur atmosphère doit être humidifiée ; l'humidité permet le maintien de la souplesse de la pellicule emprisonnant les cotylédons de la graine et, par là, sa résistance.

c) température et déplacement d'eau en cours de stockage

La détérioration de la graine peut se produire même si cette dernière a été stockée dans des conditions très favorables

en ce qui concerne sa teneur en eau. Ce genre d'accident peut être provoqué par les différences de température qui apparaissent dans la masse même des graines.

En zones tropicales, en effet, dans les magasins ou silos en tôles, les parois contre lesquelles sont, en général, stockés les produits, s'échauffent rapidement et fortement. La différence de température, entre les parois et l'intérieur du magasin, provoque un mouvement de convection de l'air et, en même temps, un transfert d'humidité à l'intérieur de la masse des graines ; il se produit alors, dans la partie plus froide de cette masse, une condensation qui entraîne une détérioration directe ou favorise le développement de moisissures. Ce phénomène est courant dans les cales des bateaux qui transportent des céréales et, aussi, dans les enceintes de stockage ou dans les emballages en matière plastique.

En conclusion, il faut, en cours de stockage, éviter une différence de température, soit entre les graines stockées et l'air qui les environne, soit dans la masse même des graines.

*

* *

De tout ce qui précède, il résulte que la conservation de longue durée, pendant plusieurs années, comme dans le cas de certaines semences de base ou pré-base (lignées pures, hybrides simples de maïs pour éviter une dérive génétique, par exemple), doit être réalisée sous les conditions indiquées, ci-après, par Douglas :

- température égale ou inférieure à 20°C,
- humidité relative de l'air égale ou inférieure à 50 %,
- taux d'humidité de la graine : 9 % à 10 %.

2. Autres facteurs pouvant compromettre le stockage

Il s'agit des maladies ou dégâts causés par :

- des champignons qui provoquent des moisissures,

- des insectes,
- des déprédateurs divers : rongeurs, oiseaux,

qui peuvent avoir accès aux produits stockés ou bien qui contaminaient déjà ces derniers avant leur stockage.

3. Moyens et techniques pour favoriser ou assurer la bonne conservation des semences pendant leur stockage

a) stades pré-stockage

Une semence qui a déjà souffert avant d'être stockée sera, par la suite, plus vulnérable aux attaques ou aux aléas de quelque origine que ce soit. Les moyens ou précautions à employer, avant le stockage, doivent être rappelés :

- traitement des cultures, en particulier pour le haricot niébé ;
- exécution des récoltes à bonne maturité ;
- battage précis, avec des engins bien réglés, pour éviter une proportion anormale de grains cassés ou traumatisés ;
- séchage soigné ;
- désinsectisation des récoltes ensachées jusqu'à leur transfert sur les lieux de leur traitement ;
- protection contre les rongeurs ;
- fumigation, éventuelle, des récoltes au moment de leur réception dans les stations de conditionnement ;
- nettoyage, triage, criblage corrects pour éliminer les grains cassés et les débris divers ;
- enrobage des semences, lors de leur conditionnement, avec un insecticide-fongicide approprié.

b) stockage

1. Conception du stockage

Dans un magasin de semences faut-il stocker en vrac (cellule en dur, conteneur métallique) ou en sacs ?

Ce problème ne concerne pas les produits finis qui sont stockés, après leur conditionnement, dans leurs emballages définitifs prévus pour leur livraison toute proche.

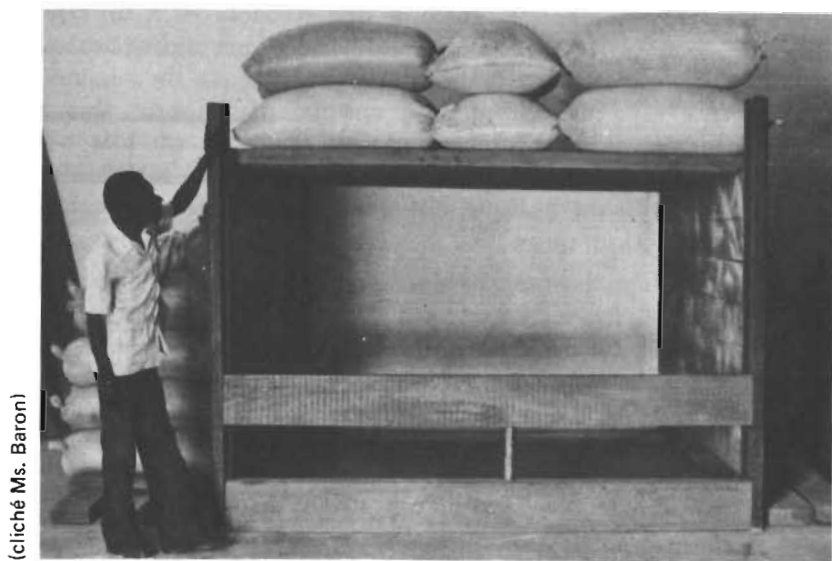
Par contre, la question peut se poser pour la phase intermédiaire du stockage des récoltes, avant leur traitement et leur conditionnement. Deux cas sont à envisager, celui de la production en ferme semencière équipée pour le conditionnement et celui de la production en milieu rural.

Production en ferme semencière. Dans le cas général d'une culture entièrement mécanisée, le stockage intermédiaire en vrac doit être, vraisemblablement, plus avantageux. Le grain battu est directement déversé dans une remorque dont le contenu est ensuite vidé dans des cellules ; ces dernières sont des compartiments occupant partiellement un magasin où se trouvent, également, les équipements de conditionnement. En prenant soin de pratiquer une désinsectisation, entre chaque couche déversée, le grain est conservé en bon état jusqu'à son conditionnement. Cette façon d'opérer qui est la plus rapide pour des quantités limitées est, aussi, la plus économique car elle permet d'éliminer :

- l'ensachage des récoltes, donc la dépense de sacherie intermédiaire ;
- des ruptures de charges entre les chantiers de battage et les lieux de stockage ;
- les frais de main-d'oeuvre occasionnés par les opérations précédentes.

Les inconvénients, par contre, se traduisent par un coût plus élevé du local de stockage dont les murs doivent être plus solides (pression du grain sur les parois) et mieux isolés ainsi que le plancher d'ailleurs.

La photo qui suit représente une des cellules de stockage en vrac, réalisées sur la station de Farako-Bâ (financement US. AID). Ces cellules, démontables pour permettre aussi, hors campagne, le stockage de matériel, ont des parois faites de madriers amovibles insérés dans des glissières. La paroi antérieure sert au remplissage et à la vidange. Le toit, constitué aussi de madriers amovibles, posés sur les parois latérales, autorise un stockage en sacs.



(cliché Ms. Baron)

Cellule de stockage démontable

Le stockage en vrac peut, également, être réalisé en conteneurs métalliques mais cette solution se révélerait, vraisemblablement, trop onéreuse car elle impliquerait :

— l'importation des conteneurs dont le coût du transport, à cause du volume occupé, grèverait fortement le prix de revient ;

— ou bien leur fabrication sur place, en principe moins onéreuse, après importation des tôles ;

— en tous cas, l'importation obligatoire d'engins de levage qui sont très chers et qui, utilisés loin d'une capitale, seraient très difficiles à entretenir.

Pour des raisons évoquées antérieurement (chap. VI-VI.1.c.), le stockage en vrac dans des silos métalliques est totalement à proscrire en zones tropicales.

Production de semences en milieu rural. Cette production impose le stockage en sacs.

En effet, les récoltes, grâce à une collecte et à un transfert en sacs, peuvent rester individualisées, par multiplicateur, jusqu'à la connaissance des résultats des analyses de semences. Cette individualisation permet, ensuite, de séparer très facilement, avant conditionnement, les fractions ou lots pour lesquels les résultats d'analyse n'ont pas été satisfaisants.

Deuse, d'ailleurs, indique, en ce qui concerne les productions de consommation, que :

- le stockage des grains en vrac ne se justifie que si la durée du stockage dépasse un an ; or ce n'est pas le cas pour les 75 % d'une production semencière qui est distribuée quelques mois seulement après sa récolte ;

- en Afrique, le stockage, d'une manière assez générale, se fait en sacs et il est à prévoir qu'il en sera encore ainsi pendant longtemps ;

- du point de vue de la manutention, du transport, du prix de la main-d'oeuvre, de la gestion comptable, le stockage en sacs est de loin le plus économique dans les conditions actuelles.

Il faut ajouter que le stockage en sacs, demandant de la main-d'oeuvre, est donc favorable à la création d'emplois qui doit, toujours, être un des soucis des responsables et organisateurs (chap. VI-V.2.b.).

2. Locaux de stockage - construction - utilisation - protection et entretien

● Construction

Il n'est pas question, ici, de décrire dans le détail, différents types ou conceptions de locaux de stockage ; il s'agit, simplement, de rappeler quelques notions ou principes pour leur édification ; empruntés, pour la plupart, à Douglas ce sont, notamment, les suivants :

- Implantation sur un sol sec avec, en régions très pluvieuses, aménagement d'un drain tout autour du local.

- Pour la protection contre les rongeurs et pour favoriser l'isolement, la dalle-plancher doit être surelevée de 90 cm environ par rapport au sol et déborder en saillie de 15 cm, au moins, par rapport aux murs extérieurs ; elle doit être

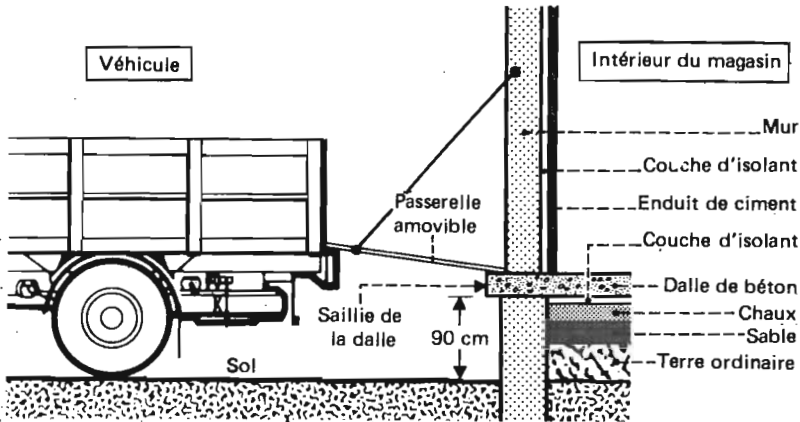


Fig. 17 - Protection du magasin contre l'humidité et les rongeurs.

suffisamment solide (20 à 25 cm d'épaisseur) pour supporter de l'ordre de 2 tonnes par m^2 et doit être séparée du sol, en partant de ce dernier, par des couches successives :

- de terre ordinaire,
- de sable,
- de 20 à 25 cm de chaux,
- d'une couche d'isolant constituée par du bitume (couche de 3 mm au moins) ou par un film de polyéthylène (de 25/100 au moins) pour empêcher la remontée de l'humidité.

— Accès au quai de débarquement par une passerelle amovible.

Dans le cas de magasins construits avec une dalle au niveau du sol, il faut veiller au bon ajustage des portes dans leur encadrement. Les portes coulissantes, trop souvent, permettent l'entrée des rongeurs car elles ne plaquent pas bien aux murs. Les portes pivotantes, à vantaux, sont généralement mieux ajustées à condition qu'elles ne soient pas trop grandes (réalisation délicate, efforts importants sur les gonds).

— Murs en brique ou en pierre ou en béton (en fonction des coûts respectifs de ces matériaux), suffisamment épais pour

assurer la solidité de l'ensemble et former un écran efficace contre la température extérieure ; ils doivent être revêtus d'un enduit absolument lisse sans anfractuosités ou fissures (abris d'insectes) ; si le local doit être réfrigéré ou s'il se trouve dans une zone très humide, l'enduit doit recouvrir une couche isolante (bitume ou polyéthylène).

— Plafond constitué :

- soit par une dalle de béton sous laquelle est appliquée une couche d'isolant recouverte d'un enduit lisse,
- soit par un faux plafond, isolé ou non lorsqu'un toit a été prévu. Dans ce cas, il faudra pouvoir accéder au-dessus du faux plafond pour y réaliser des traitements insecticides.

— Toitures parfaitement ajustées aux murs sans anfractuosités, entre eux, par où peuvent pénétrer les oiseaux et les insectes.

— Nombre de piliers internes réduit au minimum pour faciliter la circulation des engins de levage et la mise en place des piles de sacs.

— Aucune autre ouverture que la porte qui doit être étanche à l'humidité si tout le local doit être isolé.

— Aération commandée à l'aide des ventilateurs placés à chacune des extrémités du local, protégés de grillages (insectes) et pouvant être hermétiquement séparés de l'extérieur lorsqu'ils ne fonctionnent pas (isolement pour l'humidité et la chaleur). En cas de ventilation naturelle, prévoir des ouvertures en haut des murs sous le débordement du toit et veiller à leur parfaite étanchéité à la pluie (volets extérieurs souvent plus efficaces que les volets intérieurs)(*).

— Calcul du volume d'un local ; ce volume doit être évalué avec les éléments suivants :

- tonnage à stocker,
- mode de stockage : en vrac ou en sacs,
- densité du produit à stocker,
- les espaces morts.

(*) L'auteur est parfaitement conscient du «lux», pour les pays tropicaux concernés, de certaines des caractéristiques indiquées.

Ainsi, par exemple, si l'on veut stocker 2 500 tonnes de maïs, il faut, en principe, pour le produit lui-même :

$2\,500\text{ t} : 0,750 = 3\,330\text{ m}^3$, en vrac dans une cellule.

Pour le stockage en sacs, la densité apparente est fonction de la nature du produit, du type de sac utilisé et du mode d'empilage. Le chiffre généralement retenu pour le mil *Pen-nisetum*, le sorgho, le maïs, en sacs de 100 kg, est de $1,6\text{ m}^3/\text{t}$.

Mais, outre la densité apparente, il faut tenir compte de l'occupation du volume offert. Le pourcentage d'utilisation sera d'autant plus élevé que les magasins seront plus vastes et les piles de sacs moins nombreuses par suite de la limitation des allées. Or, les semences étant classées par lots, il est nécessaire de constituer de nombreuses piles ce qui entraîne des coefficients d'occupation très faibles.

La capacité effective des magasins étant souvent mal perçue, il convient, dès l'étude d'un projet, de réfléchir à leur organisation avant de calculer leurs dimensions.

On peut, toutefois, en avoir une idée assez réaliste en estimant le volume occupé par des sacs approximativement deux fois supérieur à celui nécessaire pour le vrac correspondant.

● Utilisation des locaux

Dans un magasin où le stockage se fait en sacs, ceux-ci sont rangés en piles. Ces dernières ne peuvent être édifiées correctement qu'en appliquant des techniques appropriées qu'il faut apprendre à la main-d'oeuvre (voir figures 18 à 21) ; sans cette précaution les piles sont montées anarchiquement, sans équilibre ; elles risquent de s'écrouler et même de provoquer des accidents graves. D'ailleurs, souvent en Afrique, pour leur maintien, elles sont adossées aux murs, ce qu'il faut éviter à tout prix.

En effet, pour :

- assurer une ventilation suffisante des produits stockés ;
- mieux les protéger des ravageurs (insectes, rongeurs) ;
- faciliter la circulation et les manutentions ;

les piles doivent être montées :

- à une distance des murs pouvant varier de 0,5 à 1 m ;
- en reposant sur des palettes ou des dispositifs semblables qui les séparent du sol de 10 cm au moins ;
- sur une hauteur de 3,50 à 4 m, au maximum, adaptée à une éventuelle fumigation sous-bâche, leur sommet étant séparé du plafond par un espace de 50 cm au moins ;
- en étant disposées en épis, avec un vide entre elles, de part et d'autre d'un couloir plus large donnant accès à la porte et permettant le passage des engins de levage.

L'épaisseur ou largeur d'une pile est fonction de la ventilation nécessaire et de l'efficacité des équipements qui assurent cette dernière.

● Entretien et protection des locaux

L'entretien sera simplement évoqué. Les locaux de stockage doivent être maintenus très propres, par des nettoyages complets notamment avant tout stockage. Les déchets, débris, vieux emballages qui sont souvent des gîtes à insectes doivent être entièrement éliminés. Il faut vérifier la netteté des piliers, des encoignures, des glissières dans lesquelles sont insérés les madriers qui obturent les cellules ; il faut retourner, nettoyer et traiter les palettes, vérifier l'absence de fissures ou d'anfractuosités à obturer le cas échéant, etc.

La protection des locaux doit être d'abord préventive, c'est-à-dire qu'elle doit être déjà prévue lors des études et de la conception des constructions.

Certains aménagements, dispositifs, ou précautions allant dans ce sens, ont déjà été évoqués, notamment :

- la surélévation du bâtiment par rapport au sol et la saillie de la dalle-plancher ;
- l'ajustement parfait des toitures sur les murs ;
- les ouvertures grillagées interdisant l'accès aux oiseaux et aux insectes ;
- les fermetures hermétiques ;
- le nombre des piliers internes réduit au minimum pour ne pas gêner la fumigation, sous bâche, des piles de sacs.

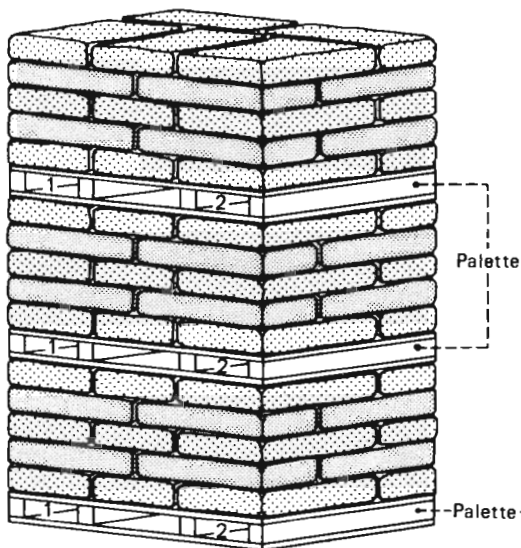


Fig. 18 - Montage correct d'une pile de sacs avec superposition de palettes (M.B.)

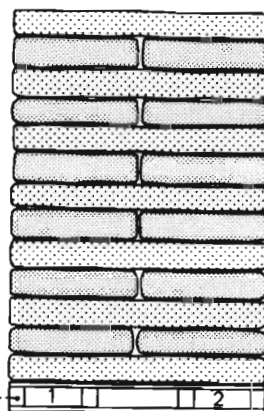


Fig. 19 - Montage correct d'une pile de sacs sur une seule palette (M.B.)

1 et 2 sont les cavités pour la fourche de levage

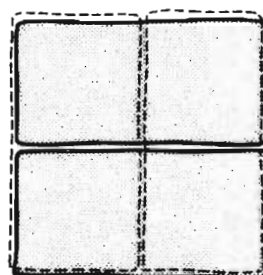
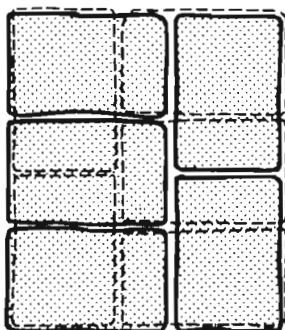


Fig. 20 et 21 - Vues de dessus respectives pour la disposition des sacs (M.B.)

Pour un étage de 5 sacs (Fig. 20) ou de 2 sacs (Fig. 21), la disposition de ces derniers (trait plein) est opposée à celle de l'étage précédent ou suivant (trait interrompu). Bien entendu, les dimensions des palettes sont adaptées à celles des sacs.

A ce propos, d'ailleurs, il est possible que le magasin de stockage soit conçu, à l'origine, pour une adaptation à la fumigation. Deuse signale que cette conception a été appliquée au Nigéria, pour 36 magasins construits à Lagos, en 1967 ; chacun d'eux peut contenir 2 500 tonnes de cacao. Ces magasins sont traités au bromure de méthyle et les insecticides ne sont utilisés que pour des traitements ponctuels. Cette solution était déjà appliquée en Afrique de l'Est. Ce type de magasins est intéressant pour le stockage de lots homogènes pendant de longues périodes. Toutefois, en général, il est plus aisé de procéder à la fumigation sous bâches des seules piles qui le nécessitent avec, bien entendu, toutes les précautions indispensables pour la protection d'un personnel spécialement formé pour ces traitements.

En complément de cette protection préventive, il y a lieu :

— d'abord et avant tout stockage, de faire exécuter un traitement (par pulvérisation) du sol, du plafond, des murs, intérieurement et extérieurement, ainsi que d'une bande de terrain de 3 à 4 mètres de large, à l'extérieur et tout autour du local ;

— ensuite de prévoir des interventions, en cours de stockage, qui peuvent être, soit périodiques, soit exceptionnelles en cas d'une forte attaque inopinée.

Les ravageurs les plus à craindre sont les rongeurs et les insectes.

Rongeurs (références Deuse)

Les magasins où le stockage est réalisé en sacs sont beaucoup plus favorables aux attaques des rongeurs à cause des grandes facilités de gîte que ces derniers y rencontrent et qui n'existent pas dans le stockage en vrac.

La lutte contre les rongeurs consiste :

— préventive, à les éliminer totalement des locaux avant de commencer à y stocker quoi que ce soit ; c'est là une précaution élémentaire indispensable ;

— curative, à les combattre ensuite, dès qu'ils apparaissent, sans attendre leur pollution.

Les moyens de lutte sont surtout basés sur l'emploi des rodenticides qui se répartissent en quatre groupes.

Les poisons violents ou rodenticides à action rapide. Ce type de poison est employé en cas de menace grave. Leur manipulation est en général très délicate car ils sont très toxiques pour la plupart (monofluoroacétate de sodium, sel de thallium, anhydride arsénieux, phosphure de zinc par exemple).

Les anticoagulants ou rodenticides à action lente. Ces produits ont la propriété de provoquer des hémorragies internes qui entraînent la mort du rongeur. Certains comme le coumafène, le coumachlore sont très connus.

Les rodenticides d'origine végétale, comme la poudre de scille rouge provenant des écailles internes du bulbe de la scille maritime (*urgingea maritima*).

Les rodenticides divers n'appartenant pas aux groupes précédents tels que le glucochloral ou le phosphure d'aluminium, par exemple.

Ces poisons sont, en général, administrés sous formes d'appâts envers lesquels les rongeurs ont un comportement spécial, dit de «néophobie». Il s'agit d'une méfiance, instinctive à l'égard de toute nourriture nouvelle, qui peut durer jusqu'à deux mois pour certains rodenticides. Il en résulte toute une technique d'appâtage différente suivant qu'il s'agit de rodenticides à action violente ou bien lente.

Dans le cas des premiers, la pose des appâts empoisonnés n'a lieu que plusieurs jours (cinq, par exemple) après celle d'appâts non toxiques que le rongeur a pris l'habitude de consommer sans méfiance.

Dans le cas des rodenticides à action lente, l'appât peut être empoisonné dès le premier jour.

Les appâts peuvent être solides ou liquides.

La préparation des appâts solides doit être soignée en évitant de leur communiquer l'odeur humaine par le toucher. Ils doivent être rendus les plus appétissants possibles par l'adjonction d'ingrédients appréciés (sel, sucre, huile végétale, beurre d'arachide, etc.). Le grain est préféré à la farine. Sous climats

très humides, l'adjonction de paranitrophénol ou d'acide déhydroacétique empêche les moisissures d'altérer les appâts.

Les appâts liquides (sels sodiques d'anticoagulants solubles dans l'eau) sont très efficaces en l'absence de toute autre source d'eau accessible.

Les anticoagulants peuvent également être disposés le long des passages ou près des trous de rongeurs ; ces derniers, en se léchant, s'intoxiquent.

Insectes des stocks (référence Deuse)

Les insectes des stocks sont des ravageurs tout aussi redoutables sinon plus que les rongeurs. Faute d'une protection efficace, des magasins, contenant plusieurs milliers de tonnes de denrées, peuvent être entièrement ravagés ; leurs contenus sont transformés en une masse indéfinissable totalement polluée, inutilisable sinon comme fumure organique.

En zones tropicales, la lutte contre les insectes des stocks de semences est essentiellement de nature chimique, pratiquée sous diverses formes : poudrage, pulvérisation, fumigation.

Les récoltes, en attente de stockage et de transformation, ne sont pas toujours désinsectisées au préalable. Par ailleurs, il peut s'avérer indispensable, en cours de stockage, d'avoir à intervenir très énergiquement et très rapidement sur une masse importante de graines à la suite d'une attaque sérieuse et inopinée. Dans de tels cas, c'est la technique de fumigation au bromure de méthyle qui, en général, est la plus utilisée en Afrique et même dans le monde.

Le bromure de méthyle a un grand pouvoir pénétrant et, de plus, il n'est ni inflammable, ni explosif dans des conditions normales ; ce sont là des avantages inestimables pour une utilisation compatible avec les moyens très rudimentaires dont on dispose le plus souvent en zones tropicales.

Il faut, cependant, souligner que le bromure de méthyle doit être utilisé avec précaution dans le cas du traitement des semences. En effet, la faculté germinative de ces dernières risque d'être altérée lorsque :

- le température ambiante est trop élevée,
- la dose d'application est trop forte,

- la durée du traitement est trop longue,
- la teneur en eau des grains traités est excessive.

● **Calcul de la dose de bromure de méthyle à employer**

Pour obtenir la quantité de fumigant à utiliser, il suffit d'appliquer la formule :

$$Q = E \times V + M \times P \text{ dans laquelle :}$$

Q = Quantité de fumigant nécessaire, en **grammes** ;

E = Quantité de fumigant par volume unitaire, en **grammes/mètre cube**, donné par les normes indiquées dans le tableau p. 282 ;

V = Volume de l'enceinte (bâche, ou chambre de fumigation, ou magasin) dans laquelle se trouvent les semences à traiter, **exprimé en mètres cubes** ;

M = Quantité de fumigant relative à la nature des graines à traiter en **grammes/tonne**, suivant les normes indiquées dans le tableau p. 282 ;

P = Poids des semences à traiter, en **tonnes**.

Exemples pratiques

On désire réaliser le traitement au bromure de méthyle d'un lot de sacs de sorgho infestés par des insectes autres que le trogoderme.

On dispose de 100 tonnes de sorgho occupant, sous bâche, un volume de 150 m³. La température est de 25°C.

1) Quelle est la quantité de bromure de méthyle à appliquer et pendant combien de temps ?

2) Si le sorgho était parasité par le trogoderme, quelle serait alors la dose à utiliser ?

La formule à appliquer est :

$$Q = E \times V + M \times P$$

$$Q = E \times 150 + M \times 100$$

En se reportant aux colonnes C du tableau p. 282 correspondant au sorgho, on trouve :

$$E \text{ pour } t^{\circ} > 20^{\circ}C = 10 \text{ g/m}^3$$

$$M \text{ pour } t^{\circ} > 20^{\circ}C = 40 \text{ g/t.}$$

NORMES APPLIQUÉES POUR LE BROMURE DE MÉTHYLE (1)

D'après le : Pest Infestation Control Laboratory, Tolworth (19)

Nature des semences	Durée de fumigation (heures)		Dosage/volume enceinte traitée (g/m ³) = E (3)						Dosage/poids du produit (g/t) = M					
			<10°C		10 ⁰ -20°C		>20°C		<10°C		10 ⁰ -20°C		>20°C	
	C (2)	T (2)	C	T	C	T	C	T	C	T	C	T	C	T
1. Riz, orge, pois, haricot, cacao	24	24	25	—	15	25	10	15	0	—	0	0	0	0
2. Blé, maïs, avoine, lentilles	24	24	25	—	15	25	10	15	40	—	30	40	20	30
3. Sorgho, noix, dattes	24	24	25	—	15	25	10	15	80	—	60	80	40	60
4. Arachide, graines oléagineux, sacs vides	48	48	25	—	15	25	10	15	80	—	60	80	40	60

- (1) Ces normes sont applicables pour des semences se trouvant dans des sacs tissés (jute, sisal) ou en emballages (bois, cartons) sans fermeture étanche au gaz. Il est entendu que la fumigation s'effectue à la pression atmosphérique.
- (2) C = Toutes les espèces d'insectes, à l'exception du trogoderme
T = Trogoderme (*Trogoderma* spp.)
- (3) Pour des lots de semences occupant un volume inférieur à 30 m³, calculer la dose à appliquer comme si le volume était de 30 m³.

La formule devient alors :

$$Q = 10 \times 150 + 40 \times 100$$

$$Q = 1500 + 4000$$

$$Q = \mathbf{5500 \text{ grammes}}$$
 de bromure de méthyle.

Pour le sorgho, la durée de fumigation donnée est de 24 heures.

Si on est en présence du trogoderme (colonnes T), les valeurs de E et M deviennent :

$$E = 15$$

$$M = 60$$

$$Q = 15 \times 150 + 60 \times 100$$

$$Q = 2250 + 6000$$

$$Q = \mathbf{8250 \text{ grammes}}$$
 de bromure de méthyle.

La durée de la fumigation reste la même ; seule, la quantité de bromure de méthyle a augmenté dans le cas de la présence du trogoderme.

● La technique de traitement

Le bromure de méthyle est toxique pour l'homme, les mammifères et les insectes ; il est très lourd (poids spécifique 3,27 fois supérieur à celui de l'air) et très corrosif lorsqu'il contient des impuretés. Aux concentrations normales, en fumigation, il n'a pas d'odeur. Dans un souci de sécurité, on pallie cet inconvénient en le mélangeant à un gaz d'alerte tel que la chloropicrine à 2 % ou l'acétate d'amyle à 3 %. L'emploi du bromure de méthyle impose des précautions et, en particulier, le port du masque par la main-d'oeuvre qui procède à la fumigation.

Le principe de la technique de traitement est très simple et cette dernière l'est également.

La bouteille de gaz est posée sur une bascule, réglée pour la quantité nécessaire de gaz à utiliser. Un tuyau souple qui débouche dans un tube, plus large, perforé, traversant la pile à traiter de haut en bas, permet au gaz d'arriver dans la masse des semences. Ces dernières, dans les conditions de traitement les plus rudimentaires, en milieu rural, sont couvertes par une bâche pyramidale ; cette bâche est rendue aussi étanche que

possible, par exemple en recouvrant de sable les pans de ses côtés qui traînent sur le sol.

Il suffit, ensuite, après avoir ouvert le robinet de la bouteille de gaz, de surveiller le fléau de la bascule. Ce dernier se met en équilibre lorsque la quantité de gaz nécessaire a été diffusée ; le traitement est alors arrêté.

Il existe, bien entendu, des techniques plus élaborées et plus rapides. C'est ainsi, par exemple au Sénégal, que le traitement des semences d'arachides s'effectue à l'aide d'un équipement fourni par les établissements SPAM. Le matériel nécessaire (bouteilles de gaz, pompe, accessoires) est transporté sur une remorque adaptée et reliée à l'enceinte de traitement par deux grosses tuyauteries, l'une aspirant et l'autre refoulant le gaz dans la masse des semences (voir les figures 22, 23). Les équipements mobiles SPAM sont conçus pour des capacités de traitement variant de 200 m³ à 600 m³.

Cette société fournit, également, des équipements pour traiter statiquement en silo ou en chambre de désinsectisation (figure 24).

EN RÉSUMÉ, la conservation et le stockage des semences sont, pour les responsables d'une opération semencière, les phases ultimes, particulièrement délicates de la mise en oeuvre, et capitales pour l'avenir de la semence.

1. Les facteurs physiques régissant la conservation de la graine de semences. Références Deuse (17) et Douglas (1).

Taux d'humidité ou teneur en eau de la graine

C'est l'eau dite « libre », adsorbée à la surface des cellules et non combinée aux éléments de cette dernière, qui est responsable du taux d'humidité de la graine. Lorsque ce dernier, pour une température de 32°C, varie de 13 % à 8 %, la durée possible de stockage passe de 6 mois à 4 ans.

Il faut retenir que :

— la vie de la semence est doublée chaque fois que son taux d'humidité baisse de 1 % (valable entre 14 % et 5 %) ;

AMÉNAGEMENT D'UN SECCO SOUS BÂCHE POUR DÉSINSECTISATION PAR GROUPE MOBILE S.P.A.M.

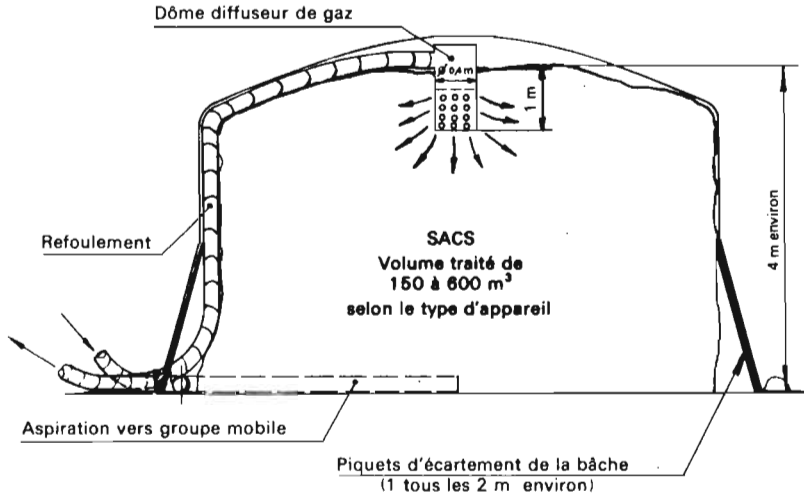


Fig. 22 - Vue en coupe de la pile de sacs, recouverte par la bâche en cours de traitement.

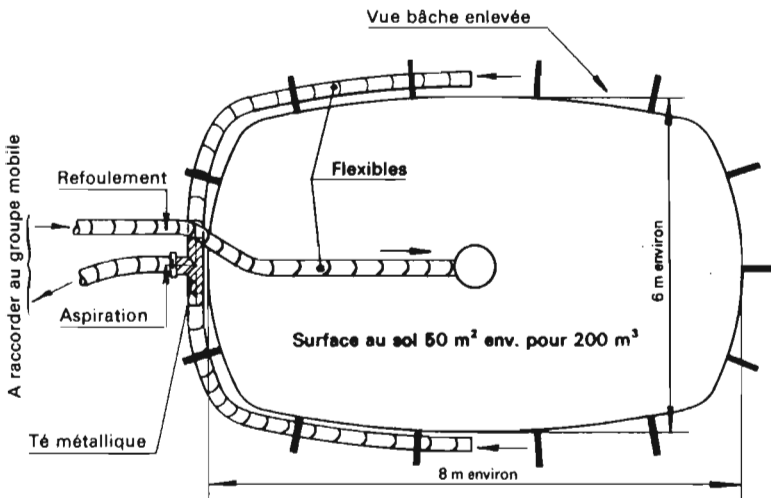


Fig. 23 - Vue de dessus, bâche enlevée.

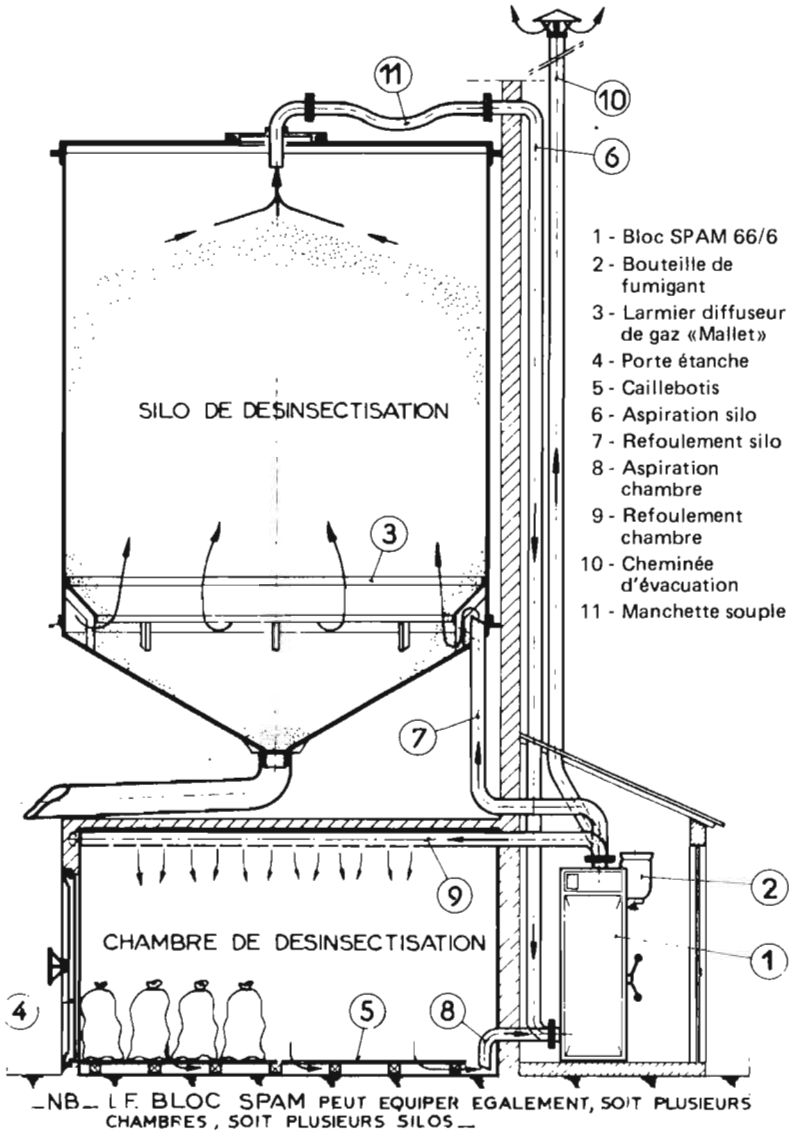


Fig. 24 - Schéma d'équipement mixte silo et chambre avec un bloc SPAM 66/6.

- les semences doivent toujours être stockées avec un taux d'humidité inférieur à 14 % ;
- pour assurer un stockage à long terme, la teneur en eau de la graine doit être abaissée à 8 % - 9 %, notamment dans une enceinte ou un emballage hermétique (céréales).

Humidité relative de l'air ambiant

La teneur en eau de la graine dépend aussi du taux d'humidité relative de l'air. Ainsi lorsque ce dernier, à 25°C, varie de 15 % à 90 %, le taux d'humidité du grain peut passer de 6 % à 20 %.

Température de la graine

A partir de 32°C, pour chaque chute de la température de 5°C, la vie de la semence est doublée. Le stockage à une température inférieure à 21°C (limite pour l'activité des champignons et des insectes) est une garantie pour la conservation de longue durée.

Sauf pour l'arachide, conservée en régions très sèches, la réfrigération est inutile pour la conservation des semences d'espèces vivrières utilisées quelques mois après leur récolte.

Condensation d'eau dans la masse de semences stockées

Il faut empêcher cette condensation d'eau qui peut altérer la conservation, alors que les graines ont été, au préalable, stockées avec une teneur en eau satisfaisante. Pour cela, il faut éviter que des différences de température s'établissent dans la masse du grain à cause, par exemple, d'un stockage contre des parois en tôle métallique qui s'échauffent rapidement.

*

* *

D'après Douglas les conditions les plus favorables à la conservation sont les suivantes :

- température égale ou inférieure à 20°C,
- humidité relative de l'air égale ou inférieure à 50 %,
- taux d'humidité de la graine de 9 % à 10 %.

2. Le stockage

Stockage en vrac ou en sacs ?

Cette question se pose seulement pour les récoltes récemment collectées, en attente d'être traitées et conditionnées.

Sauf pour la ferme semencière, entièrement mécanisée, produisant des quantités limitées de semences, le stockage en sacs est, en Afrique tropicale, le plus répandu et le plus économique.

Conception et réalisation des locaux de stockage

Les locaux de stockage doivent être conçus pour que les semences soient protégées :

- des déprédateurs (rongeurs, oiseaux, insectes),
- des températures et des humidités excessives.

A cet effet, ils doivent présenter certaines caractéristiques de base, les suivantes notamment :

- une dalle-plancher de préférence surélevée (90 cm par rapport au niveau du sol) et faisant une saillie, de 15 cm au moins, bordant extérieurement tout pourtour du local ;
- un isolement soigné du plancher, des murs, du plafond surtout lorsque le local doit être réfrigéré ;
- aucune autre ouverture que la porte, si possible ;
- une aération, de préférence commandée ;
- un nombre de piliers réduit au strict minimum ;
- des murs lisses sans anfractuosités ni aspérités ;
- un volume bien étudié en fonction des diverses catégories de semences à stocker en lots plus ou moins nombreux ;
- être conçus pour faciliter les traitements par fumigation.

Utilisation des locaux

Le stockage étant fait en sacs, ces derniers doivent être montés en piles, correctement édifiées sur une hauteur de 3,50 m à 4 m, au maximum :

- jamais adossées aux murs dont elles doivent être séparées, ainsi que des plafonds, d'ailleurs, par un espace libre de 50 cm au moins ;
- disposées en épis de part et d'autre d'un couloir central de circulation (engins de levage) ;

— reposant sur des palettes qui les isolent du sol par un espace de 10 cm, au moins.

La protection des locaux

La protection préventive découle de la conception et de la qualité de la construction des locaux.

La protection de routine ou en cas d'attaque violente, inopinée, doit être surtout envisagée contre les rongeurs et les insectes.

Rongeurs - Le **stockage en sacs favorise leur installation** ; la lutte consiste à les détruire en utilisant à la fois des poisons violents à action rapide et des poisons à action lente (anticoagulants) introduits dans des appâts rendus aussi attractifs que possible.

Insectes - La technique de lutte la plus répandue, car la plus pratique, surtout dans des conditions rudimentaires, est la fumigation au bromure de méthyle. Ce dernier étant également toxique pour l'homme et pour la graine, il y a lieu de l'employer avec certaines précautions :

- la main-d'œuvre doit être protégée par des masques,
- la graine, pour éviter l'altération de sa faculté germinative, ne doit pas être traitée :
 - aux heures chaudes de la journée,
 - à une dose trop forte,
 - pendant un temps trop long,
 - lorsque sa teneur en eau est excessive.

Le calcul de la dose de bromure de méthyle à appliquer pendant une durée de 24 heures (pour les céréales et le haricot niébé) est donnée par une formule qui tient compte notamment :

- du volume de l'enceinte de traitement,
- du poids des semences à traiter,
- de leur nature,
- de la température ambiante,
- de la nature de l'insecte à éliminer.

La technique du traitement est simple. Les équipements peuvent être mobiles et l'intervention sous bâche, sur le terrain, est très praticable, en particulier sur les lieux de collecte, à titre préventif.

Chapitre VII

CONTRÔLE OFFICIEL ET CERTIFICATION DE LA PRODUCTION

GÉNÉRALITÉS

Le contrôle officiel et la certification groupent l'ensemble des interventions qui font, surtout, l'originalité d'une production semencière par rapport à une production ordinaire destinée à la consommation.

Ces interventions relèvent du service officiel de contrôle qui est seul habilité à certifier une semence sélectionnée ce qui a pour conséquence, en particulier :

- de reconnaître officiellement les caractéristiques et la qualité de cette dernière,
- de protéger son obtenteur et son multiplicateur,
- de constituer une garantie pour l'utilisateur,
- de favoriser les échanges au niveau international.

Le volet ou service officiel de contrôle se révèle donc, finalement, comme le plus important dans le cadre d'une opération semencière nationale. Or, en général, le rôle et les activités de ce volet sont très mal connus ; son indépendance totale, vis-à-vis du volet de production, n'apparaît pas toujours comme une évidence aux yeux des cadres d'un pays qui se lance dans la production des semences.

Il faut également souligner, aussi paradoxal que cela puisse paraître, que, souvent, dans les pays où la multiplication des semences est chose bien organisée et ancienne, les modalités de

contrôle ne sont pas toujours bien précisées ni même systématiquement appliquées à la production de certaines catégories de semences (*). Ceci peut s'expliquer :

— par l'efficacité des organismes interprofessionnels chargés de réglementer la production ; en effet ces organismes regroupent, notamment, les multiplicateurs et les utilisateurs absolument convaincus, en ce qui les concerne respectivement, de l'absolue nécessité, dans leur intérêt, d'être sérieux ;

— par l'expérience acquise de longue date et par la très bonne connaissance du matériel végétal ; ceci permet, aux agents des services officiels de contrôle de ces pays avancés, de juger très rapidement de la qualité des cultures, par exemple, sans avoir recours à l'application des modalités de contrôle qui exigent beaucoup de temps et dont la rigueur procède des principes de la statistique.

Malheureusement, dans la plupart des pays des zones tropicales, les conditions sont tout à fait différentes ; d'une part, l'absence complète d'organismes ou de services spécialisés, d'autre part, le manque d'expérience font que la rigueur doit être la règle à tous les niveaux et stades de production. Ceci doit être absolument saisi et admis par tous les agronomes impliqués car, souvent, bon nombre d'entre eux, profanes ou mal informés, ont tendance à considérer les techniques ou modalités de contrôle comme du «perfectionnisme». Cette opinion erronée explique, d'ailleurs, la plupart des échecs rencontrés dans la production des semences sélectionnées des plantes vivrières.

I. CATALOGUE NATIONAL DES VARIÉTÉS SÉLECTIONNÉES

Le catalogue national des variétés sélectionnées, tenu et actualisé par le secteur «certification des semences» du service officiel de contrôle (chap. IV-II.), est l'outil de base de ce dernier.

(*) L'auteur l'a constaté dans des échanges qu'il a eus avec certains responsables de services de contrôle ; Vandevienne (20) l'a également signalé.

Ce document, en effet, regroupe, pour toutes les variétés sélectionnées, officiellement enregistrées et seules à pouvoir être multipliées, leurs «fiches d'identité». C'est, munis de ces dernières, que les agents qui en sont responsables vont, notamment, assurer le contrôle des cultures de multiplications.

Dans les pays où la production des semences est ancienne, le nombre des variétés multipliées est si important que la description de chacune doit être très détaillée pour arriver à la distinguer des autres. C'est ainsi, par exemple, que la demande d'inscription, au catalogue français, d'une variété hybride de maïs-grain doit être accompagnée de la description, sur sept pages, de plus de cinquante caractères.

Par contre, dans la plupart des pays des zones tropicales, le nombre des variétés sélectionnées étant limité, leur description, pour le moment, n'a pas besoin d'être détaillée. En effet, sauf pour le mil *Pennisetum*, elles se distinguent bien les unes des autres en général. Il est d'ailleurs conseillé, pour ces régions, de multiplier, de préférence, les variétés très typées, facilement identifiables. Ces considérations expliquent le caractère succinct des fiches reproduites ci-après et qui sont diffusées, par l'IRAT, notamment dans certains pays où cet institut intervient (pages 294, 295).

II. RÉGLEMENTATION DE LA PRODUCTION

Un programme efficace de production de semences doit permettre de fournir au bon moment, à l'endroit voulu, à un prix raisonnable et en quantité suffisante, un produit de qualité, c'est-à-dire :

- génétiquement pur,
- sain,
- ayant une bonne faculté germinative,
- propre, c'est-à-dire exempt de matières inertes et de graines étrangères,
- bien séché,
- répondant aux besoins du cultivateur.

RIZ**Variété IRAT 10****1. Origine**

Créé à la station de Bouaké (Côte-d'Ivoire) par croisement entre Lung Sheng 1 (Taïwan) et 63 - 104 (Sénégal) lui-même hybride naturel de 560 A et d'une variété du Zaïre. Sélection au stade F4 en 1973 (lignée 144 B 1).

2. Classification

Oryza sativa, type *indica*.

3. Cycle total

100 jours.

4. Caractéristiques végétaives

Hauteur 100 cm, tallage modéré, port dressé, feuilles semi-retombantes, feuille paniculaire dressée, panicule semi-retombante, égrenage moyen.

5. Caractéristiques du grain

Paddy non aristé de couleur paille, 8,9 mm x 3,2 mm, 30 g aux 1 000 grains.

Caryopse 6,4 mm x 2,8 mm, moyennement translucide.

6. Caractéristiques agronomiques

Convient à la culture pluviale, résiste bien à la verse en conditions de forte alimentation azotée, a une bonne résistance à la pyriculariose.

7. Rendements observés en essais

Maximum de 5 000 kg/ha en Côte-d'Ivoire.

8. Remarques

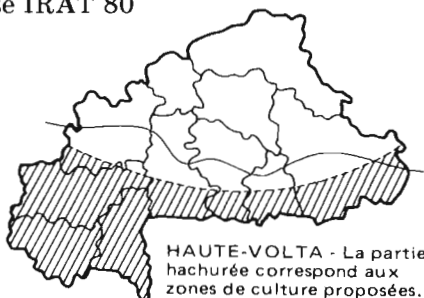
Cette variété convient à la culture pluviale pour des saisons courtes de pluies ; elle est particulièrement intéressante par son aptitude au rendement et sa résistance à la verse.

9. Date de la fiche

1974.

MAÏS GRAIN

Variété IRAT 80



1. Origine

Variété obtenue par la recombinaison en pollinisation libre de 8 lignées issues d'autofécondations dans des populations locales.

2. Synonymie

Variété Synthétique Jaune de Farako-Bâ.

3. CARACTÈRES MORPHOLOGIQUES

de la tige : hauteur : 2,50 m
développement foliaire important,

de l'épi : hauteur d'insertion moyenne : 1,40 m
forme conique, renflé à la base,

du grain : jaune corné
poids de 1 000 grains : 230 g.

4. CARACTÈRES AGROPHYSIOLOGIQUES

Cycle : 55 jours du semis à la floraison mâle
105 jours du semis à la récolte.

Comportement à l'égard des maladies cryptogamiques : peu sensible à la rouille (*Puccinia polysora*) et à la brûlure des feuilles (*Helminthosporium maydis*).

Comportement à l'égard d'autres accidents :
bonne résistance à la verse.

5. Rendement potentiel

5 000 kg/ha.

Dans tous les pays où la production des semences est officiellement organisée, des règlements techniques ont été établis pour la multiplication des variétés des différentes espèces diffusées. Ces règlements peuvent concerner une seule plante ou en regrouper plusieurs ; en outre, ils donnent, pour chacune, des règles bien précises en ce qui concerne :

— d'une part, les différentes catégories de semences produites, semences «de base» ou semences «certifiées» de première (R1), de deuxième (R2) reproductions ;

— d'autre part, la nature de la semence produite, c'est-à-dire suivant qu'elle est issue de pollinisation libre ou d'hybridation.

La réglementation présentée plus loin pourrait être utilisée en zones tropicales, après avoir éventuellement subi quelques modifications pour de meilleures adaptations locales. Elle est (13), pour sa plus grande partie, la traduction ou l'exploitation de documents (21), (22), (23), indiens. Elle présente les avantages incontestables d'avoir été spécialement étudiée pour les espèces de zones tropicales et d'avoir été appliquée, avec succès, dans un pays également en voie de développement.

Sur les fiches qui suivent, sont ainsi précisées, pour les espèces vivrières les plus largement cultivées, ainsi que pour l'arachide, les règles et normes qui avaient été proposées et adaptées pour le Sénégal. Les explications nécessaires pour leur utilisation et, plus particulièrement, la signification des termes employés ou celle des proportions indiquées (%), seront données dans la partie de ce chapitre consacrée aux modalités et techniques de contrôle.

NORMES INDIENNES

éventuellement modifiées pour le Sénégal (*)

ARACHIDE

Antécédent culturel : antécédent arachide interdit, sauf s'il s'agissait de la même variété, issue de semences certifiées.

Contrôles au champ : deux contrôles au minimum, entre la floraison et la récolte.

Normes en végétation :

- **Isolement :** au moins 3 mètres entre deux variétés ou entre une variété à multiplier et la même variété non épurée.
- **Autre norme :**

	Maximum toléré lors du dernier contrôle (%)	
	Semences de « Base »	Semences « Certifiées »
Plants hors-types	0,10% ou 1‰	0,50% ou 5‰

Normes pour la récolte :

- **Echantillons (il s'agit de poids minimaux) :**
 - poids total de l'échantillon soumis au laboratoire : 1 000 g,
 - poids pour l'analyse de pureté : 1 000 g,
 - poids pour le dénombrement des graines étrangères : 1 000 g.
- **Normes d'analyse :**

	Semences de « Base »	Semences « Certifiées »
Semence pure (minimum)	96 %	96 %
Matières inertes (maximum)	4 %	4 %
Graines autres espèces cultivées (maximum)	0	0
Graines mauvaises herbes (maximum)	0	0
Germination (minimum) *	70 %	70 %
Humidité en sacs tissés (maximum) *	9 %	9 %
Humidité sous emballage hermétique (maximum) ..	5 %	5 %

* Sur graines décortiquées à la main.

Pureté variétale (ou pureté génétique)

La réglementation indienne, quelle que soit l'espèce, a prévu pour toutes les variétés les normes suivantes :

- semences de « base » : 99,50 % (minimum)
- semences « certifiées » : 99,00 % (minimum)

(*) L'Agronomie tropicale N° 1 janvier 1974.

RIZ — BLÉ

Antécédent cultural : même espèce interdite, sauf s'il s'agissait de la même variété, issue de semences certifiées, ayant obtenu elle-même la certification.

Contrôles au champ : deux contrôles au minimum, entre l'approche de la floraison et la maturité.

Normes en végétation :

- **Isolement :** au moins 3 mètres entre deux variétés ou entre une variété à multiplier et la même variété non épurée.

- **Autres normes :**

	Maximum toléré lors du dernier contrôle	
	Semences de « Base »	Semences « Certifiées »
Panicules hors-types	0,050 %	0,30 %
Plants autres espèces cultivées difficiles à séparer ..	0,010 %	0,050 %
Plants d'adventices dangereuses : riz sauvage, riz rouge, <i>Ischaemum</i> , <i>Echinochloa</i> ..	0,010 %	0,020 %
Plants affectés de maladies transmises par la semence	0,10 %	0,50 %

Normes pour la récolte :

- | | RIZ | BLÉ |
|--|-------|---------|
| ● Echantillons (il s'agit de poids minimaux) | | |
| — poids total de l'échantillon soumis au laboratoire | 400 g | 1 000 g |
| — poids pour l'analyse de pureté | 40 g | 200 g |
| — poids pour le dénombrement des graines étrangères | 400 g | 1 000 g |
| ● Normes d'analyse : | | |

	Semences de « Base »	Semences « Certifiées »
Semence pure (minimum)	98 %	98 %
Matières inertes (maximum)	2 %	2 %
Graines autres espèces cultivées (maximum)	10/kg	0,10 %
Nombre total graines mauvaises herbes *	10/kg	0,10 %
Graines d'adventices dangereuses (maximum)**	2/kg	5/kg
Germination (minimum) Riz (1) Blé (2)	(1) : 80 % - (2) : 85 %	(1) : 80 % - (2) : 85 %
Humidité en sacs tissés (maximum)	12 %	12 %
Humidité sous emballage hermétique (maximum)	8 %	8 %

* *Ischaemum rugosum*, *Echinochloa colonnum*

** Riz sauvages, riz rouges.

MAÏS — Lignée pure

Réglementation générale :

- l'origine d'une lignée pure doit être connue et certifiée ;
- une lignée pure doit être le produit d'au moins cinq auto-fécondations antérieures ;
- les épis des lignées pures seront contrôlés après maturité et (ou) soumis à des tests *a posteriori* sur le terrain.

Antécédent cultural : le sol devra être vierge de toute repousse de maïs.

Contrôles au champ : quatre contrôles au moins ; le premier avant floraison ; les trois autres, pendant la floraison, seront faits à l'improviste.

Normes en végétation :

- **Isolement :** 400 mètres de tout autre maïs à grain de même type (couleur, texture) ; 600 mètres de tout autre maïs à grain de type différent ; 400 mètres de la même variété non épurée.

- **Autres normes :**

- à chaque contrôle, maximum toléré de 0,10 % de plants hors-types émettant ou ayant émis du pollen lorsque 5,0 % des plants, au moins, ont des soies apparemment réceptives ;

- des fragments de panicules mâles de plants mal castrés seront décomptés comme émettant du pollen lorsqu'ils représentent une longueur totale de 5 cm, au moins, portant des anthères dégagées et émettant du pollen.

Normes pour la récolte :

- Parmi les épis semenciers contrôlés après la récolte, il ne doit pas y avoir plus de 0,10 % de hors-types ou plus de 0,20 % d'épis à grains de couleur différente.

- **Echantillons (il s'agit de poids minimaux) :**

- poids total de l'échantillon soumis au laboratoire : 1 000 g,

- poids pour l'analyse de pureté : 900 g,

- poids pour le dénombrement des graines étrangères : 1 000 g.

- **Normes d'analyse :**

Semence pure (minimum)	98 %
Matières inertes (maximum)	2 %
Graines autres espèces et autres variétés cultivées (maximum)	0,20 %
Graines de mauvaises herbes (maximum)	0
Germination (minimum)	80 %
Humidité en sacs tissés (maximum)	12 %
Humidité sous emballage hermétique (maximum)	8 %

— **égrenage :** n'est à effectuer qu'après accord du service de certification.

MAÏS — Hybride simple de base**Réglementation générale :**

- un hybride simple doit être produit à partir de lignées pures homologuées d'identités connues et certifiées ;
- un hybride simple de base est la première génération issue du croisement de deux lignées telles que définies plus haut ;
- les épis de l'hybride simple de base seront contrôlés après maturité et (ou) soumis à des tests *a posteriori* sur le terrain.

Antécédent culturel : le sol devra être vierge de toute repousse de maïs.

Contrôles au champ : quatre contrôles au moins ; le premier avant la floraison ; les trois autres, pendant la floraison, seront faits à l'improviste.

Normes en végétation :

- **Isolement :** 400 mètres de tout autre maïs à grain de même type (couleur, texture) ; 600 mètres de tout autre maïs à grain de type différent ; 400 mètres de la même variété non épurée.

- **Castration :**

- lorsque 5,0 %, au moins, des plants femelles ont des soies apparemment réceptives, un hybride simple de base sera rejeté si plus de 0,50 % des plants femelles émettent ou ont émis du pollen à chaque contrôle ou bien si, sur trois contrôles, le total des plants femelles émettant ou ayant émis du pollen dépasse 1,0 % ;

- si deux ou plusieurs hybrides, ayant le même parent mâle, sont multipliés à des distances réduites les uns des autres, tous leurs plants femelles avec des épis à soies réceptives sont éliminés (dès que leur nombre atteint 5 % au moins) si plus de 0,50 % des plants de l'un ou de plus d'un des parents femelles émettent du pollen au même moment ;

- si 5,0 %, au moins, des plants femelles ont des soies apparemment réceptives, les fragments de panicules mâles de plants mal castrés sont décomptés comme émettant du pollen lorsqu'ils représentent une longueur totale de 5 cm, au moins, portant des anthères, dégagées, émettant du pollen.

- **Autres normes :**

- à chaque contrôle, chez le parent mâle, le maximum toléré de plants hors-types émettant ou ayant émis du pollen est de 0,10 % lorsque 5,0 %, au moins, des plants femelles ont des soies apparemment réceptives ;

- lors du dernier contrôle, le parent femelle ne doit pas contenir plus de 0,10 % de plants hors-types.

Normes pour la récolte :

● Parmi les épis semenciers contrôlés après la récolte, il ne doit pas y avoir plus de 0,10 % de hors-types ou plus de 0,20 % d'épis à grains de couleur différente.

● Echantillons (il s'agit de poids minimaux) :

- poids total de l'échantillon soumis au laboratoire : 1 000 g,
- poids pour l'analyse de pureté : 900 g,
- poids pour le dénombrement des graines étrangères : 1 000 g.

● Normes d'analyse :

Semence pure (minimum)	98 %
Matières inertes (maximum)	2 %
Graines autres espèces et autres variétés cultivées (maximum)	0,20 %
Graines mauvaises herbes (maximum)	0
Germination (minimum)	80 %
Humidité en sacs tissés (maximum)	12 %
Humidité sous emballage hermétique (maximum).....	8 %

— égrenage : n'est à exécuter qu'après accord du service de certification.

MAÏS — Autres hybrides certifiés

Réglementation générale :

— Ces hybrides ne sont pas exploités pour la production de semences.

Il peut s'agir d'un :

- hybride simple : première génération issue du croisement de deux lignées pures homologuées ;

- hybride double : première génération issue du croisement de deux hybrides simples certifiés ;

- hybride à trois voies : première génération issue du croisement d'une lignée homologuée avec un hybride simple certifié ;

- top-cross : première génération issue du croisement d'une lignée pure homologuée avec une variété à pollinisation ouverte certifiée ;

- double top-cross : première génération issue du croisement d'un hybride simple certifié avec une variété à pollinisation ouverte certifiée.

— Un hybride ne peut que fournir de la semence « certifiée ».

— Pour être certifié, un hybride doit être obtenu à partir de semences de base ou de semences homologuées par le service de certification.

— Les épis d'un hybride seront contrôlés après maturité et (ou) soumis à des tests *a posteriori* sur le terrain.

Antécédent cultural : le sol devra être vierge de toute repousse de maïs.

Contrôles au champ : quatre contrôles au moins ; le premier avant la floraison ; les trois autres pendant la floraison, seront faits à l'improviste.

Normes en végétation :

- Isolement : 200 mètres de tout autre maïs à grain de même type (couleur, texture) ; 300 mètres de tout autre maïs à grain de type différent ; 200 mètres de la même variété non épurée.

La distance de 200 mètres entre une multiplication et un autre champ, à la condition que les parents femelles respectifs aient un grain de même type (couleur, texture) peut être réduite en protégeant la multiplication par des lignes de bordure semées avec son parent mâle.

Les lignes de bordure seront implantées de la même manière que le reste de la multiplication, au même moment et conduites avec les mêmes soins. Les barrières naturelles telles qu'une végétation dense ou des constructions ne justifient pas la suppression des lignes de bordure.

La réduction de la distance d'isolement est également fonction de la superficie de la multiplication.

Superficie de la multiplication et distances d'isolement calculées en fonction								du nombre de lignes de bordure
< 4 ha	4 à 6 ha	6 à 8 ha	8 à 10 ha	10 à 12 ha	12 à 14 ha	14 à 16 ha	> 16 ha	
200,0	195,0	190,0	185,0	180,0	175,0	170,0	165,0	1
187,5	182,5	177,5	172,5	167,5	162,5	157,5	152,5	2
175,0	170,0	165,0	160,0	155,0	150,0	145,0	140,0	3
162,5	157,5	152,5	147,5	142,5	137,5	132,5	127,5	4
150,0	145,0	140,0	135,0	130,0	125,0	120,0	115,0	5
137,5	132,5	127,5	122,5	117,5	112,5	107,5	102,5	6
125,0	120,0	115,0	110,0	105,0	100,0	95,0	90,0	7
112,5	107,5	102,5	97,5	92,5	87,5	82,5	77,5	8
100,0	95,0	90,0	85,0	80,0	75,0	70,0	65,0	9
87,5	82,5	77,5	72,5	67,5	62,5	57,5	52,5	10
75,0	70,0	65,0	60,0	55,0	50,0	45,0	40,0	11
62,5	57,5	52,5	47,5	42,5	37,5	32,5	27,5	12
50,0	45,0	40,0	35,0	30,0	25,0	20,0	15,0	13

On remarque que la distance de séparation de 200 mètres, nécessaire pour une multiplication de 4 ha, protégée par une seule ligne de bordure, peut être réduite à 50 mètres si cette même multiplication est protégée par 13 lignes de bordure. Pour un champ de plus de 16 ha, la distance de 165 mètres avec une ligne de bordure peut être réduite à 15 mètres avec 13 lignes de bordure.

● **Castration :**

Lorsque 5,0 %, au moins, des plants femelles ont des soies apparemment réceptives :

— une multiplication sera rejetée si plus de 1,0 % des plants femelles émettent ou ont émis du pollen à chaque contrôle ou bien si, sur trois contrôles, le total des plants femelles émettant ou ayant émis du pollen dépasse 2,0 % ;

— les fragments de panicules mâles de plants mal castrés sont décomptés comme émettant du pollen lorsqu'ils représentent une longueur totale de 5 cm, au moins, portant des anthères, dégagées, émettant du pollen.

● **Autres normes :**

— à chaque contrôle, chez le parent mâle, le maximum toléré de plants hors-types émettant ou ayant émis du pollen est de 0,50 % lorsque

5,0 %, au moins, des plants femelles ont des soies apparemment réceptives ;

— lors du dernier contrôle, le parent femelle ne devra pas contenir plus de 0,50 % de plants hors-types.

Normes pour la récolte :

- Parmi les épis semenciers contrôlés après la récolte, il ne doit pas y avoir plus de 0,50 % de hors-types ou plus de 1,0 % d'épis à grains de couleur différente.

- Echantillons (il s'agit de poids minimaux) :

- poids total de l'échantillon soumis au laboratoire : 1 000 g,

- poids pour l'analyse de pureté : 900 g,

- poids pour le dénombrement des graines étrangères : 1 000 g.

- Normes d'analyse :

Semence pure (minimum)	98 %
Matières inertes (maximum)	2 %
Graines autres espèces et autres variétés cultivées (maximum)	0,20 %
Graines mauvaises herbes (maximum)	0
Germination (minimum)	90 %
Humidité en sacs tissés (maximum)	12 %
Humidité sous emballage hermétique (maximum).....	8 %

— égrenage : n'est à exécuter qu'après accord du service de certification.

MAÏS — Composites et variétés à pollinisation ouverte

Réglementation générale :

— un composite ou une variété à pollinisation ouverte doivent avoir une origine telle que leur identité puisse être établie et approuvée par le service de certification ;

— les épis des composites et des variétés à pollinisation libre seront contrôlés après la maturité par le service de certification.

Antécédent culturel : le terrain devra être vierge de toute repousse de maïs.

Contrôles au champ : deux contrôles au moins ; le premier avant la floraison ; le second, pendant la floraison, sera fait à l'improviste.

Normes en végétation :

● **Isolement :** 400 mètres de tout autre maïs pour une multiplication de base ; 200 mètres de tout autre maïs ou de la même variété, non épurée, pour une multiplication certifiée.

● **Autre norme :** à chaque contrôle, maximum toléré de 1,0 % de plants hors-types émettant ou ayant émis du pollen lorsque 5,0 %, au moins, des plants ont des soies apparemment réceptives.

Normes pour la récolte :

● Parmi les épis semenciers contrôlés après la récolte, il ne doit pas y avoir plus de 1,0 % de hors-types et plus de 2,0 % d'épis avec des graines de couleur différente.

● **Echantillons (il s'agit de poids minimaux) :**

— poids total de l'échantillon soumis au laboratoire : 1 000 g,

— poids pour l'analyse de pureté : 900 g,

— poids pour le dénombrement des graines étrangères : 1 000 g.

● **Normes d'analyse :**

	Semences de « Base »	Semences « Certif. »
Semence pure (minimum)	98 %	98 %
Matières inertes (maximum)	2 %	2 %
Graines autres espèces et autres variétés cultivées (maximum)	1 %	1 %
Graines mauvaises herbes (maximum)	0	0
Germination (minimum)	90 %	90 %
Humidité en sacs tissés (maximum)	12 %	12 %
Humidité sous emballage hermétique (maximum)	8 %	8 %

— **égrenage :** n'est à exécuter qu'après accord du service de certification.

MIL PENNISETUM — Hybride

Réglementation générale :

- l'origine d'une lignée pure doit être connue et certifiée ;
- la semence hybride ne peut être certifiée que si elle provient de deux lignées pures homologuées dont l'une est mâle stérile ;
- une lignée pure doit se reproduire identique à elle-même et être issue de sélection par autofécondations successives ;
- les semences de base sont constituées par celles d'une lignée mâle stérile, homologuée, servant de parent femelle et par celles d'une lignée homologuée servant de parent mâle ;
- la lignée mâle stérile est une souche (A) à stérilité mâle cytoplasmique qui n'émet pas de pollen viable et dont la stérilité est maintenue par une autre souche (B), pollinisatrice ;
- les semences certifiées seront des semences hybrides qui ne pourront être utilisées pour la production de semences.

Antécédent cultural : même espèce interdite. L'exception est toutefois admise pour des cultures conduites sur des périmètres aménagés ; dans ce cas, il faut, après une préirrigation de la parcelle de multiplication, détruire les repousses par un labour ou une façon légère, trois semaines environ avant les semis.

Contrôles au champ : quatre contrôles au minimum :

- le premier avant la floraison, pour contrôler l'isolement, l'absence de repousses, les densités de semis, la disposition et le nombre de lignes par parent, l'implantation des lignes de bordure ;
- le deuxième et le troisième pendant la floraison, pour contrôler l'isolement, le nombre de géniteurs mâles indésirables et autres facteurs ;
- le quatrième précédera la récolte, après la maturation, pour vérifier les caractéristiques des plantes et de leurs graines ;

Les contrôles pendant la floraison seront exécutés à l'improviste.

Normes en végétation :

● Isolement :

Nature du voisinage	Distance minimale (en mètres)	
	Semences de « Base »	Semences « Certifiées »
Autres variétés	1 000	300 *
Même variété non épurée	1 000	25

*Nouvelle norme ; antérieurement : 200 m.

L'emploi de variétés à périodes de floraison différentes, en vue de réduire les distances d'isolement, n'est pas autorisé.

● **Autres normes :**

— à chaque contrôle, le maximum toléré d'épis femelles émettant du pollen est de 0,050 % pour les semences de base et de 0,10 % pour les semences certifiées ;

— à chaque contrôle, et pour chaque parent, le maximum toléré d'épis hors-types est de 0,010 % pour les semences de base et de 0,050 % pour les semences certifiées ;

— lors du dernier contrôle, avant la récolte, le nombre maximal d'épis malades toléré chez le parent femelle est de 0,050 % pour les semences de base et de 0,10 % pour les semences certifiées ; la maladie concernée est celle de :

l'Epi Vert (ou Mildiou) : *Sclerospora graminicola* ;

— la multiplication ne sera pas rejetée si les épis malades sont éliminés et brûlés ; un contrôle supplémentaire (un seul autorisé) permettra de vérifier si la multiplication est redevenue satisfaisante sur le plan sanitaire ;

— les multiplications attaquées par le Charbon (*Tolyposporium penicillariae*) peuvent être acceptées à la condition que leurs récoltes soient traitées avec un fongicide approuvé, au plus tôt un mois avant leur utilisation sous forme de semences ; le traitement fongicide des semences doit d'ailleurs être effectué dans tous les cas.

Normes pour la récolte :

● **Echantillons (il s'agit de poids minimaux) :**

— poids total de l'échantillon soumis au laboratoire : 150 g,

— poids pour l'analyse de pureté : 15 g,

— poids pour le dénombrement des graines étrangères : 150 g.

● **Normes d'analyse :**

	Semences de « Base »	Semences « Certifiées »
Semence pure (minimum)	98 %	98 %
Matières inertes (maximum)	2 %	2 %
Graines autres espèces cultivées (maximum)	10/kg	0,10 %
Graines mauvaises herbes (maximum)	10/kg	0,10 %
Germination (minimum)	75 %	75 %
Humidité en sacs tissés (maximum)	12 %	12 %
Humidité sous emballage hermétique (maximum) ..	8 %	8 %

MIL PENNISETUM — Variété en pollinisation libre

N.B. : La documentation indienne consultée ne mentionnait plus de réglementation pour ce type variétal sans doute abandonné, maintenant, au profit des hybrides.

En se basant sur les réglementations comparées, appliquées au sorgho (hybride et variété en pollinisation libre), et compte tenu des normes utilisées pour les hybrides de mil, il est proposé, ci-après, une réglementation applicable aux variétés de mil en pollinisation libre.

Antécédent cultural : même espèce interdite. L'exception est toutefois admise pour des cultures conduites sur des périmètres aménagés ; dans ce cas, il faut, après une préirrigation de la parcelle de multiplication, détruire les repousses par un labour ou une façon légère, trois semaines environ avant les semis.

Contrôles au champ : trois contrôles au minimum :

— le premier avant la floraison pour vérifier l'isolement, l'absence de repousses ;

— le deuxième, à l'improviste, pendant la floraison pour contrôler l'isolement, le nombre de tiges ou d'épis hors-types et autres facteurs défavorables ;

— le troisième précèdera la récolte pour relever les épis malades et les épis hors-types.

Normes en végétation :

● **Isolement** :

Nature du voisinage	Distance minimale (en mètres)	
	Semences de « Base »	Semences « Certifiées »
Autres variétés	1 000	300 *
Même variété non épurée	1 000	25

*Nouvelle norme ; antérieurement 200 m.

● **Autres normes** :

— à chaque contrôle, le maximum toléré de tiges ou d'épis hors-types est de 0,10 % pour les semences de base et de 0,60 % pour les semences certifiées (*) ;

— au dernier contrôle, avant la récolte, le maximum toléré d'épis malades est de 0,050 % pour les semences de base et de 0,10 % pour les semences certifiées. La maladie concernée est celle de :

(*) Propositions pour les variétés africaines géantes.

l'Epi Vert (ou Mildiou) : *Sclerospora graminicola* ;
 la multiplication ne sera pas rejetée si les épis malades sont éliminés et brûlés ; un contrôle supplémentaire (un seul autorisé) permettra de vérifier si la multiplication est redevenue satisfaisante sur le plan sanitaire ;

— les multiplications attaquées par le Charbon (*Tolyposporium penicillariae*) peuvent être acceptées à la condition que leurs récoltes soient traitées, avec un fongicide approuvé, au plus tôt un mois avant leur utilisation sous forme de semences ; le traitement fongicide des semences doit d'ailleurs être effectué dans tous les cas.

Normes pour la récolte :

- Echantillons (il s'agit de poids minimaux) :
 - poids total de l'échantillon soumis au laboratoire : 150 g,
 - poids pour l'analyse de pureté : 15 g,
 - poids pour le dénombrement des graines étrangères : 150 g.
- Normes d'analyse :

	Semences de « Base »	Semences « Certifiées »
Semence pure (minimum)	98 %	98 %
Matières inertes (maximum)	2 %	2 %
Graines autres espèces cultivées (maximum)	10/kg	0,10 %
Graines mauvaises herbes (maximum)	10/kg	0,10 %
Germination (minimum)	75 %	75 %
Humidité en sacs tissés (maximum)	12 %	12 %
Humidité sous emballage hermétique (maximum)..	8 %	8 %

SORGHO — Hybride**Réglementation générale :**

- l'origine d'une lignée pure doit être connue et certifiée ;
- la semence hybride ne peut être certifiée que si elle provient de deux lignées pures homologuées dont l'une est mâle stérile ;
- une lignée pure doit se reproduire identique à elle-même et être issue de sélection par autofécondations successives ;
- les semences de base sont constituées par celle d'une lignée mâle stérile homologuée servant de parent femelle et par celle d'une lignée homologuée servant de parent mâle ;
- la ligne mâle stérile est une souche (A) à stérilité mâle cytoplasmique qui n'émet pas de pollen viable et dont la stérilité est maintenue par une autre souche (B), pollinisatrice ;
- les semences certifiées seront des semences hybrides qui ne pourront être utilisées pour la production de semences.

Antécédent cultural :

- même espèce interdite ; l'exception est toutefois admise pour des cultures conduites sur des périmètres aménagés ; dans ce cas, il faut, après une préirrigation de la parcelle de multiplication, détruire les repousses par un labour ou une façon légère, trois semaines environ avant les semis ;
- aucun plant de sorghos sauvages ou d'hybrides issus de ces derniers ne sera toléré sur le terrain de multiplication ou dans l'aire d'isolement.

Contrôles au champ : quatre contrôles au minimum :

- le premier avant la floraison pour vérifier l'isolement l'absence de repousses et d'hybrides naturels, les densités de semis, la disposition et le nombre de lignes par parent, l'implantation des lignes de bordure ;
- le deuxième et le troisième, pendant la floraison, pour contrôler l'isolement, le nombre de géniteurs mâles indésirables et autres facteurs défavorables ;
- le quatrième précédera la récolte, après la maturation, pour vérifier les caractéristiques des plantes et de leurs graines.

Les contrôles pendant la floraison seront exécutés à l'improviste.

Normes en végétation :

- **Isolement :**

Nature du voisinage	Distance minimale (en mètres)	
	Semences de « Base »	Semences « Certifiées »
Autres variétés à grain ou à grain et à fourrage	300	200
Même variété non épurée	300	25
Sorghos sauvages et leurs hybrides	400	400

L'emploi de variétés à périodes de floraison différentes, en vue de les distances d'isolement, n'est pas autorisé.

- **Autres normes :**

- à chaque contrôle, le maximum toléré de panicules femelles émettant du pollen est de 0,050 % pour les semences de base et de 0,10 % pour les semences certifiées ;

- à chaque contrôle et pour chaque parent, le maximum toléré de panicules hors-types est de 0,010 % pour les semences de base et de 0,050 % pour les semences certifiées ;

- les multiplications attaquées par les Charbons les plus répandus, notamment : le Charbon couvert (*Sphacelotheca sorghi*) et le Charbon nu (*Sphacelotheca cruenta*), peuvent être acceptées à la condition que leurs récoltes soient traitées avec un fongicide approuvé, au plus tôt un mois avant leur utilisation sous forme de semences ; le traitement fongicide des semences de sorgho doit d'ailleurs être effectué dans tous les cas.

Normes pour la récolte :

- **Echantillons (il s'agit de poids minimaux) :**

- poids total de l'échantillon soumis au laboratoire : 900 g,

- poids pour l'analyse de pureté : 90 g,

- poids pour le dénombrement des graines étrangères : 900 g.

- **Normes d'analyse :**

	Semences de « Base »	Semences « Certifiées »
Semence pure (minimum)	98 %	98 %
Matières inertes (maximum)	2 %	2 %
Graines autres espèces cultivées (maximum)	5/kg	0,10 %
Graines de mauvaises herbes (maximum)	5/kg	0,10 %
Germination (minimum)	80 %	80 %
Humidité en sacs tissés (maximum)	12 %	12 %
Humidité sous emballage hermétique (maximum)...	8 %	8 %

SORGHO — Variété en pollinisation libre

Antécédent culturel :

— même espèce interdite ; l'exception est toutefois admise pour des cultures conduites sur des périmètres aménagés ; dans ce cas, il faut, après une préirrigation de la parcelle de multiplication, détruire les repousses par un labour ou une façon légère, trois semaines environ avant les semis.

— aucun plant de sorghos sauvages ou d'hybrides issus de ces derniers ne sera toléré sur le terrain de multiplication ou dans l'aire d'isolement.

Contrôles au champ : trois contrôles au minimum :

— le premier avant la floraison, pour vérifier l'isolement, l'absence de repousses et d'hybrides naturels ;

— le deuxième, à l'improviste, pendant la floraison, pour contrôler l'isolement, le nombre de tiges ou de panicules hors-types et autres facteurs défavorables ;

— le troisième précèdera la récolte pour relever les panicules malades et les panicules hors-types.

Normes en végétation :● **Isolement :**

Nature du voisinage	Distance minimale (en mètres)	
	Semences de « Base »	Semences « Certifiées »
Autres variétés à grain ou à grain et à fourrage ; même variété non épurée	200	100
Sorghos sauvages et leurs hybrides	400	400

L'emploi de variétés à périodes de floraisons différentes, en vue de réduire les distances d'isolement, n'est pas autorisé.

● **Autres normes :**

— à chaque contrôle, le maximum toléré de tiges ou de panicules hors-types est de 0,010 % pour les semences de base et de 0,050 % pour les semences certifiées ;

— les multiplications attaquées par les Charbons les plus répandus, notamment : le Charbon couvert (*Sphacelotheca sorghi*) et le Charbon nu (*Sphacelotheca cruenta*), peuvent être acceptées à la condition que

leurs récoltes soient traitées avec un fongicide approuvé, au plus tôt un mois avant leur utilisation sous forme de semences ; le traitement fongicide des semences de sorgho doit d'ailleurs être effectué dans tous les cas.

Normes pour la récolte :

- Echantillons (il s'agit de poids minimaux) :
 - poids total de l'échantillon soumis au laboratoire : 900 g,
 - poids total pour l'analyse de pureté : 90 g,
 - poids pour le dénombrement des graines étrangères : 900 g.
- Normes d'analyse :

	Semences de « Base »	Semences « Certifiées »
Semence pure (minimum)	98 %	98 %
Matières inertes (maximum)	2 %	2 %
Graines autres espèces cultivées (maximum)	5/kg	0,10 %
Graines de mauvaises herbes (maximum)	5/kg	0,10 %
Germination (minimum)	80 %	80 %
Humidité en sacs tissés (maximum)	12 %	12 %
Humidité sous emballage hermétique (maximum) ..	8 %	8 %

NIEBÉ (*Vigna unguiculata*)

Antécédent cultural : niébé interdit, sauf s'il s'agissait de la même variété certifiée.

Contrôles au champ : deux contrôles au minimum, le premier avant la floraison et le second à la période de floraison-fruitification.

Normes en végétation :

- **Isolement :** 50 m de toute autre variété ou de la même variété non épurée pour les semences de base ; 25 m dans les mêmes conditions, pour les semences certifiées.

- **Autres normes :**

	Maximum toléré lors du dernier contrôle	
	Semences de « Base »	Semences « Certifiées »
Plants hors types	0,10 %	0,20 %
Plants atteints de maladies transmises par la semence	0,10 %	0,20 %

Normes pour la récolte :

- **Echantillons (il s'agit de poids minimaux) :**
 - poids total de l'échantillon soumis au laboratoire : 1 000 g,
 - poids pour l'analyse de pureté : 400 g,
 - poids pour le dénombrement des graines étrangères : 1 000 g.
- **Normes d'analyse :**

	Semences de « Base »	Semences « Certifiées »
Semence pure (minimum)	98 %	98 %
Matières inertes (maximum)	2 %	2 %
Graines autres plantes cultivées (maximum)	0	0,050 %
Graines de mauvaises herbes (maximum)	0	0,10 %
Graines autres variétés (maximum)	0,10 %	0,20 %
Germination y compris graines dures (minimum)	75 %	75 %
Humidité (maximum) *	9 %	9 %

* Nature de l'emballage non précisée.

III. MODALITÉS ET TECHNIQUES DE CONTRÔLE AU CHAMP

Préambule

L'auteur qui a parfaitement conscience de ce que la démarche qu'il va présenter pourrait, a priori, paraître trop complexe à pratiquer, tient à apporter les précisions ou informations suivantes :

— les techniques de contrôle qu'il décrit sont, par leur rigueur, les plus souhaitables pour obtenir des semences de qualité ; il est bien évident que leur application correcte nécessite, obligatoirement, une période d'adaptation ;

— ces techniques ont été appliquées sans difficultés majeures en Inde, depuis une décennie environ, et au Sénégal, beaucoup plus récemment, par des personnels de formation modeste ;

— le contrôle des cultures semencières de plantes autogames peut s'accommoder d'une certaine souplesse, ou même de simplifications poussées, sans grand risque pour la qualité des productions ; il en est tout autrement pour les plantes allogames, pour lesquelles la rigueur et la fréquence des contrôles doivent toujours rester la règle, impérativement en périodes de pré-floraison et de floraison ;

— cependant, en vue d'alléger, sans trop de risques, le dispositif des contrôles, ces derniers doivent surtout être les plus rigoureux sur les cultures des générations précédant celle produite, en milieu rural, par des paysans multiplicateurs ; pour cette dernière, en effet, les contrôles peuvent être simplifiés à la condition, toutefois, que l'identité des semences dont elles sont issues soit très sévèrement contrôlée lors des semis. Cette disposition permet, en outre, et comme cela a déjà été signalé, d'éviter des différends, provoqués par la nécessité d'épurations importantes envers lesquelles les paysans multiplicateurs des régions tropicales sont toujours réticents.

Les modalités et techniques de contrôle sont appliquées à tous les stades de la culture, jusqu'à la livraison des récoltes.

1. Fréquence des contrôles et stades végétatifs concernés

Le contrôle, au champ, de tous les facteurs ou éléments pouvant affecter la qualité des semences n'est pas possible au cours d'une seule inspection pour des raisons matérielles et, surtout, parce que ces facteurs ou éléments peuvent se manifester tout au long de la végétation, jusqu'à la récolte. Pour le nombre minimal de contrôles, voir la réglementation qui précède (pages 297 à 314).

Les stades de végétation, au cours desquels les inspections sont généralement faites chez les espèces qui se multiplient par voie sexuée, sont les suivants:

- **Stade pré-floraison**

Chez les graminées, il s'étend jusqu'à la sortie de l'étendard, dernière feuille à apparaître sous la panicule. Un contrôle au moment des semis est très souhaitable pour vérifier notamment l'origine des semences et l'isolement des multiplications.

- **Stade floraison**

Pendant cette période, les organes femelles sont réceptifs et les organes mâles émettent du pollen. Le contrôle doit débiter lorsque l'émission de pollen commence.

- **Stade post-floraison**

Pendant cette phase, les organes sexuels ne sont plus fonctionnels et l'ovule fécondée évolue en graine (stade laiteux et pâteux).

- **Stade pré-récolte**

Pendant cette période, la graine approche ou atteint la maturité physiologique. Elle est bien formée mais son taux d'humidité, très élevé, empêche une récolte et un battage dans de bonnes conditions.

- **Stade récolte**

La culture, physiologiquement mûre, est suffisamment sèche pour être facilement récoltée, battue ; son stockage peut exiger, toutefois, une dessiccation artificielle complémentaire.

Pour les plantes allogames, les contrôles en cours de floraison sont essentiels pour éviter la pollution sexuée. Pour les plantes autogames, les contrôles durant la floraison peuvent permettre l'élimination de hors-types en fonction de certains caractères (*).

Sont :

- allogames : le maïs, le mil,
- partiellement allogame : le sorgho,
- autogames : l'arachide, le riz, le niébé.

Pour être plus efficaces, les contrôles en cours de floraison chez les plantes allogames doivent être exécutés à l'improviste.

Deux contrôles sur le même champ, le même jour, ne sont pas conseillés, à moins qu'il s'agisse :

- d'une vérification pour l'exécution immédiate d'une opération ordonnée lors du premier contrôle,
- d'un deuxième contrôle exécuté par une autre personne dans le cadre d'une inspection d'un niveau différent.

En principe, une nuit complète doit séparer deux contrôles successifs sur le même champ semencier.

Un inspecteur est libre de faire un contrôle à tout moment de la journée et à n'importe quel stade de végétation.

2. Vérifications ou observations à réaliser au cours des contrôles successifs

Ces vérifications ou observations sont de deux genres :

- les plus simples qui se rapportent à l'application plus ou moins satisfaisante des conditions d'implantation et de conduite des cultures semencières (superficie minimale, antécédent culturel, isolement, densités, fumures, entretiens, etc.) notamment précisées sur les fiches techniques utilisées par l'encadrement des paysans multiplicateurs (chap. VI-I.3.a.) ;

(*) Est allogame une plante qui, normalement, est pollinisée par les éléments mâles d'une autre plante. Est autogame une plante qui fructifie normalement sans intervention de pollen étranger. Le mil *Pennisetum* sera désigné par « mil » dans la suite du chapitre.

— les plus complexes qui concernent surtout l'évaluation d'une pollution, sexuée ou asexuée, que subit la variété multipliée ; cette pollution peut être provoquée par diverses causes qui seront identifiées et évoquées plus longuement ci-après.

Il faut non seulement détecter les facteurs de pollution (sexuée et asexuée) mais aussi déceler et évaluer les risques de leur apparition.

Les facteurs de pollution sexuée sont, notamment, des plantes de la même espèce allogame, cultivées ou non, fleurissant en même temps que la variété multipliée, sur la même parcelle ou dans l'aire d'isolement ; cette pollution n'est pas décelable à l'œil sauf si elle s'accompagne du phénomène de xénie.

La pollution asexuée est causée par :

- les graines appartenant à d'autres variétés de la même espèce,
- les graines des plantes d'autres espèces cultivées,
- les graines de mauvaises herbes,
- les inflorescences malades.

Elle est, bien entendu, plus aisée à supprimer (par des moyens mécaniques) que la pollution sexuée dont les conséquences se font sentir sur plusieurs générations avant de pouvoir être éliminées.

Les sources de ces deux types de pollution peuvent être présentes dans le champ semencier lui-même et dans l'aire d'isolement.

Les repousses d'un antécédent cultural, des rejets de souches mal éliminées, peuvent également être des sources de pollution sexuée (même espèce) ou asexuée (autre espèce).

Les sources ou causes de pollution peuvent être séparées de la manière suivante :

● Hors-type

C'est une plante de la même espèce que celles qui sont sur le champ de multiplication mais dont elle diffère par des caractères morphologiques pouvant concerner : le port, le tallage, le développement et la coloration des diverses parties,

l'aristation, la pilosité ou par d'autres caractères tels que le taux de fécondité, la résistance aux maladies, etc. Cette plante n'appartient pas nécessairement à une autre variété ; ce peut être aussi un mutant spontané, un individu plus ou moins dégénéré.

Un hors-type est toujours décompté comme tel, quel que soit son stade de développement, même si sa période de floraison se situe de telle manière qu'il n'y ait aucun risque de pollution sexuée ou asexuée. Un hors-type dont la présence n'est pas nuisible à une certaine période peut le devenir par la suite.

● **Géniteurs mâles indésirables**

Ces géniteurs apparaissent dans les champs de multiplication où interviennent deux parents. Ils sont de trois types :

— mâles stériles partiels ; il peut arriver (sous l'influence du climat par exemple) que dans une population normalement mâle stérile il y ait, exceptionnellement, des plants mâles fertiles ;

— mâles fertiles dans les lignes mâles stériles ; à la suite d'erreurs, il peut arriver que des plants mâles fertiles se trouvent dans les lignes du parent mâle stérile, femelle ;

— plants femelles non castrés, ou mal castrés (production de semences hybrides de maïs) ; le parent jouant le rôle de femelle doit être castré, c'est-à-dire privé de sa panicule mâle ; cette dernière peut être oubliée ; elle peut aussi être mal extirpée et devenir, par la suite, partiellement fonctionnelle.

● **Plantes d'autres espèces cultivées, dites difficiles à séparer**

Il s'agit de plantes d'espèces cultivées dont les graines ressemblent par leur forme, leur taille, à celles de l'espèce multipliée et qui, de ce fait, sont très difficiles à trier économiquement par les moyens mécaniques connus ; ces graines se mélangent facilement au moment des récoltes, notamment quand ces dernières sont mécanisées.

● **Mauvaises herbes ou adventices dangereuses**

Il s'agit de plantes très nuisibles pour les raisons suivantes :

— la taille et la forme de leurs graines sont semblables, ou presque, à celles des graines de la culture en multiplication,

- leur évolution se fait au détriment de la culture de multiplication,
- elles sont dangereuses (vénéneuses) ou gênantes (urticantes, piquantes, gluantes),
- elles servent d'hôtes intermédiaires aux insectes et aux maladies.

● Maladies

Les maladies sont causées par les champignons, les bactéries, les virus et les nématodes. Il est notoire que la graine peut être responsable de la propagation de certaines maladies, mais le rôle joué par des semences infectées sur l'apparition et le développement des affections varie beaucoup selon les maladies.

Des méthodes de prévention ou de lutte existent et sont efficaces contre certaines d'entre elles ; par contre, pour d'autres, il n'existe pas encore de moyens pour les combattre efficacement ; dans ce cas, la seule méthode à appliquer est l'élimination, dans les champs de multiplication et dans leur voisinage, de toutes les plantes dont les graines sont susceptibles de véhiculer des agents pathogènes.

Dans le cadre de la multiplication des semences des espèces qui nous intéressent, la seule affection justifiant des éliminations tout au long du cycle végétatif concerne le mil ; il s'agit de la maladie de l'épi-vert ou mildiou (*sclerospora graminicola*) ; les plants atteints doivent être arrachés dès leur plus jeune âge.

Contre les charbons les plus répandus, l'emploi des fongicides se révèle efficace, pour le moment.

3. Comment contrôler ?

a) principes à appliquer

La conduite des contrôles est variable en fonction de l'espèce multipliée, de la nature de la multiplication (lignée pure, variété en pollinisation libre, hybride) et du stade végétatif que l'on observe.

Les principes suivants, les plus importants, sont communs à tous les types de multiplications et à tous les stades de la végétation.

1. Le nombre minimal de contrôles réglementaires doit être obligatoirement réalisé aux stades prescrits.

2. L'inspecteur doit s'être assuré qu'il est accompagné par le cultivateur exploitant le champ à contrôler ou par son représentant.

3. Les contrôles de multiplications d'espèces allogames, au début de la floraison ou pendant cette dernière, devront être faits à l'improviste.

4. Le multiplicateur devra prendre connaissance de tous les facteurs nuisibles à la production, présents dans son champ, que l'inspecteur relèvera et enregistrera.

5. Quand deux ou plusieurs champs d'une multiplication identique (même variété, même stade) sont séparés entre eux par moins de 50 mètres, ils peuvent être regroupés en un seul champ à la condition qu'ils soient tous au même stade végétatif et homogènes quant au respect des normes. Par contre, si la distance entre eux est supérieure à 50 m, tous ces champs seront contrôlés individuellement (*).

6. Il est recommandé, dans le cas de plantes de haute taille ou de cultures exigeant de grandes distances d'isolement, d'inspecter tout le pourtour du champ avant d'y pénétrer (variétés étrangères, adventices dangereuses).

7. Si le tiers au moins d'une multiplication d'espèce autogame a subi une verse telle que les comptages deviennent difficiles ou même impossibles, tout le champ sera éliminé à moins que l'inspecteur juge que les plantes pourront se redresser avant la maturité.

Dans le cas d'une multiplication d'espèce allogame, si le tiers au moins de la culture a versé avant ou pendant la floraison de telle sorte que les contrôles, à ce stade, deviennent difficiles, cette multiplication sera rejetée.

8. Si la direction des lignes de semis le permet, l'inspecteur circulera dans le champ de manière à avoir le soleil sur le côté ou dans son dos.

(*) Réglementation indienne qui pourrait être assouplie dans le cas des villages semenciers.

9. Pendant les contrôles, les règles de l'échantillonnage au hasard seront toujours appliquées.

10. Pour tous les contrôles, seul le nombre exactement prescrit de comptages sera exécuté.

11. Même s'il apparaît nettement, au cours d'un contrôle, que la culture inspectée ne satisfera pas aux normes exigées, les comptages prévus pour ce contrôle devront être exécutés normalement ainsi que les relevés et observations.

12. A la suite d'un choix au hasard, un comptage peut débiter par toute plante de n'importe quelle ligne partant d'un quelconque côté du champ et être dirigé dans l'une ou l'autre direction de cette ligne. Il ne faut pas essayer de vouloir à tout prix inclure ou éviter d'inclure, dans les comptages, une anomalie repérée sur un point du champ.

13. Les déplacements de plante en plante et de ligne en ligne doivent être exécutés de telle sorte que le même plant ou le même épi ou la même panicule ne soit pas décompté deux fois.

14. L'inspecteur ne tiendra pas compte des espaces vides qui seront éliminés du parcours des distances prescrites pour l'exécution de comptages.

15. Lors des contrôles, il pourra être détecté des portions de champ ou des lignes, normalement exclues des comptages, où la densité des plantes polluantes est plus forte ; il faudra alors faire des observations et des comptages indépendants pour ces parties qui seront précisément localisées sur le plan du champ.

16. Toute plante, toute panicule, tout épi arrachés ne devront pas être abandonnés dans le champ s'ils risquent de propager une infestation. Ils devront être ramassés, rassemblés, transportés loin du champ et détruits.

17. Chaque contrôle doit concerner tous les facteurs nuisibles qui sont décelables.

18. Pour une culture susceptible d'être en partie éliminée, à cause d'un mauvais isolement, les contrôles ultérieurs devront être exécutés, suivant les prescriptions, aussi bien sur la partie mal isolée que sur celle qui l'est correctement.

19. Si un premier contrôle révèle que la culture ne satisfait pas à l'une des normes exigées, il ne faudra en faire un second que si le pourcentage des plants (ou épis ou panicules) nuisibles révélé par le premier contrôle reste inférieur ou égal au double du niveau de tolérance. Ce second contrôle sera inutile dans le cas où le double du niveau toléré sera dépassé.

20. Si dans le champ contrôlé interviennent deux parents, les contrôles doivent être exécutés sur chacun d'eux, même si l'un ne satisfait pas aux normes exigées.

21. Même si deux contrôles successifs montrent qu'un champ ne satisfait pas à l'une des normes, il est nécessaire de poursuivre les contrôles pour toutes les autres normes.

22. Si, d'après les résultats de deux contrôles successifs, une culture ne satisfait pas aux normes, les contrôles ultérieurs seront inutiles tant que les plants (ou épis ou panicules) dangereux n'auront pas été éliminés. Si, malgré les éliminations, la culture ne satisfait pas aux normes, le champ sera refusé.

23. Si, d'après les résultats de deux contrôles successifs, il apparaît qu'une culture ne satisfait pas aux normes prescrites mais qu'elle pourrait être acceptée sous réserve de faire exécuter les éliminations nécessaires, ces dernières doivent être permises et recommandées. Un contrôle supplémentaire confirmera l'état satisfaisant ou non de la culture.

24. Si des plants dangereux sont très localisés sur certaines parties d'un champ et si leur élimination apparaît facilement réalisable, l'inspecteur passera dans les lignes contaminées. Il fera ses comptages et établira un plan précis de ces parties du champ.

25. Après chaque inspection, la signature de la personne qui a accompagné l'inspecteur doit figurer sur les documents de ce dernier.

26. Si le multiplicateur (ou son représentant) refuse de signer, mention en sera faite par l'inspecteur dans son rapport.

27. Lorsque plusieurs contrôles doivent être faits sur la même multiplication, les commencer, à chaque fois, à partir d'un point différent du champ.

b) directives à suivre**● Contrôle avant la floraison**

1. Vérifier, au moment des semis si possible, que les semences utilisées sont conformes aux besoins et d'origine certifiée, officielle, ce qui est facile en contrôlant les factures et les étiquettes qui accompagnaient leur livraison ou bien leur coloration artificielle.

2. Lorsque la multiplication fait intervenir deux parents :

— vérifier que le multiplicateur a bien implanté les lignes de bordure et chacun des deux parents suivant les directives prescrites ;

	Nombre minimal de lignes de bordure	Nombre de lignes parent femelle	Nombre de lignes parent mâle
Mil	8	4	2
Maïs :			
hybride simple	4	4	2
autres hybrides	2	6	2
Sorgho	4	4	2

— vérifier que les lignes de bordure ont été plantées :

- en nombre suffisant,
- sur tous les côtés du champ,
- uniquement avec les semences du parent mâle,
- en même temps que ce dernier,
- aux mêmes écartements que la multiplication et à moins de 5 mètres de cette dernière ;

3. Les extrémités des lignes mâles doivent être distinctement marquées sans quoi des erreurs seront à craindre lors des castrations et des récoltes.

4. Vérifier, par une enquête, que le champ utilisé est conforme quant à l'antécédent cultural :

Maïs : il ne doit pas y avoir de repousse par graines (*).

Mil et sorgho : le champ utilisé ne doit pas avoir porté la même espèce l'année précédente.

Pour le sorgho, le champ semencier et l'aire d'isolement devront être vierges de tout plant de sorghos sauvages ou d'hybrides issus de ces derniers.

Arachide : le champ utilisé ne doit pas avoir porté d'arachide pendant deux campagnes antérieures à moins qu'il ne s'agisse de cultures de la même variété issue de semence certifiée ;

Riz	}	idem arachide mais pour une seule campagne antérieure.
Niébé		

5. Vérifier que seule la culture de multiplication a été implantée et qu'il n'y a pas de culture associée.

6. Pour le sorgho, vérifier si la multiplication vient d'un semis ou d'une repousse par rejets (*) ; dans ce dernier cas, une seule repousse est autorisée pour la production de semences certifiées ; par contre, la repousse n'est jamais acceptée pour la production de semences de «base» de sorgho ni pour la production de semences chez les autres espèces.

7. Vérifier, dans l'aire d'isolement, l'absence de repousses (par graines) de plantes de la même espèce que celle qui est multipliée.

8. Vérifier si, à l'intérieur de l'aire d'isolement, il existe :

- des champs d'autres variétés de la même espèce,
- des champs de la même variété ne répondant pas aux normes de pureté variétale,
- des plants de sorghos sauvages ou d'hybrides issus de ces derniers dans le cas des multiplications de sorgho (**).

(*) La langue anglaise est plus précise que la française à ce sujet :

- «volunteer plant» désigne une repousse issue d'une graine,
- «ratton» désigne une repousse issue de rejets de souche.

(**) Pour les distances d'isolement à respecter, se reporter à la réglementation qui précède (pages 297 à 314).

9. Dans l'affirmative, voir, en fonction des stades végétatifs respectifs de la multiplication et de la partie polluée, s'il y a des risques de contamination ; l'isolement sera déclaré non satisfaisant si l'on craint les floraisons simultanées de la multiplication (espèce allogame) et de la partie polluée ou si la multiplication (espèce autogame) mûrit en même temps que la partie polluée.

10. Dans le cas où l'isolement est déclaré non satisfaisant, expliquer au multiplicateur que le refus de sa multiplication sera probable si la partie polluée n'est pas arrachée avant la floraison (espèce allogame) ou avant la maturité (espèce autogame) de la parcelle de multiplication ; au cours du contrôle suivant, vérifier si le multiplicateur a opéré les éliminations en temps voulu.

11. Quand un ou des champs voisins de celui de la multiplication sont semés avec la même espèce mais empiètent sur l'aire d'isolement, inviter le multiplicateur à distribuer, avant la période de semis, une partie des semences de la multiplication pour emblaver les parties de ces champs débordant sur l'aire d'isolement ; bien le persuader aussi qu'une culture voisine faite avec la même variété est polluante si cette dernière n'a pas la pureté variétale voulue.

12. Lorsque des plants isolés indésirables sont décelés dans l'aire d'isolement, il faut les faire arracher.

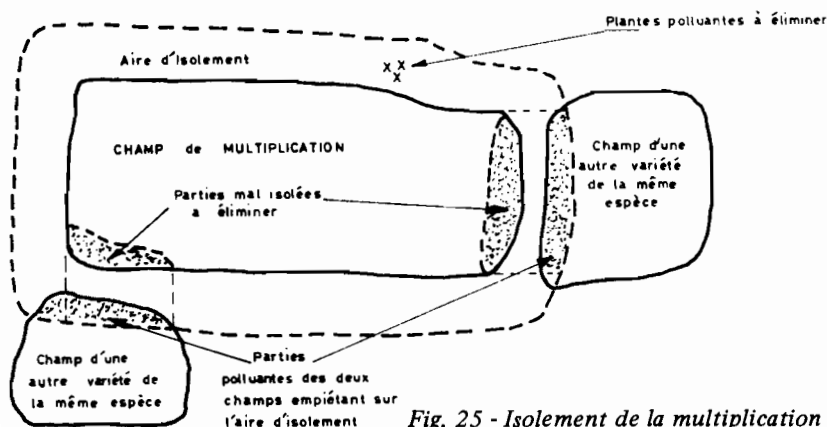


Fig. 25 - Isolement de la multiplication

13. Après avoir opéré toutes les vérifications indiquées précédemment, l'inspecteur devra informer et préparer le multiplicateur pour qu'il puisse assurer les épurations des :

- géniteurs mâles indésirables,
- hors types,
- variétés des autres espèces cultivées difficiles à séparer après la récolte,
- mauvaises herbes, adventices diverses,
- plants ou épis ou panicules malades.

14. Si l'inspecteur estime qu'il y a lieu d'exécuter une série de comptages pour être mieux compris, il le fera suivant les directives prescrites.

15. Il faut expliquer au multiplicateur que :

- l'élimination des géniteurs mâles indésirables et des hors-types, dans les multiplications d'espèces allogames, doit être réalisée avant qu'ils n'émettent du pollen ; leur élimination doit être très minutieuse, quotidienne et définitive (arracher) ;
- l'élimination des mauvaises herbes, des adventices diverses, des autres espèces cultivées difficiles à séparer, des plants malades, des hors-types, doit être faite régulièrement et complètement avant la date du dernier contrôle.

● **Contrôle pendant la floraison**

Il s'agit des deuxième ou/et troisième contrôles.

1. Vérifier, comme indiqué pour le premier contrôle : le nombre de lignes de bordure, les modes d'implantation et les écartements, le marquage des rangs mâles, de façon à rattraper toute erreur qui aurait échappé antérieurement.

2. Vérifier à nouveau l'absence de plantes nuisibles dans l'aire d'isolement.

3. Lorsque la floraison de l'espèce multipliée (espèce allogame) et celle des plantes nuisibles coïncident et que seule une portion du champ semencier est mal isolée, cette dernière devra être précisément délimitée. Ensuite, le multiplicateur devra y poursuivre les éliminations afin d'éviter le refus du reste du champ ; vérification en sera faite ; il faut également

expliquer au multiplicateur que, lors des récoltes, la portion contaminée, bien délimitée, sera récoltée la première et éliminée ; le reste du champ sera récolté postérieurement, après un nouveau contrôle.

Quand la floraison de l'espèce allogame multipliée coïncide avec celle de plantes nuisibles et que la totalité du champ semencier est mal isolée, ce dernier sera entièrement refusé ; les comptages devront, toutefois, être poursuivis au cours du dernier contrôle ayant décidé du refus ; les contrôles ultérieurs seront inutiles.

4. Après les vérifications précédentes, les comptages seront exécutés, pour les différents plants, épis ou panicules à éliminer, de la manière suivante, en fonction de la culture concernée :

— Maïs

. *Lignée pure, composite, variété en pollinisation libre :*

- plants avec des épis à soies réceptives,
- hors-types avec des panicules émettant ou ayant émis du pollen.

. *Hybrides :*

- plants avec épis à soies réceptives dans les lignes femelles,
- panicules dans les lignes femelles émettant ou ayant émis du pollen,
- hors-types dans les lignes mâles avec panicules émettant ou ayant émis du pollen.

— Mil et sorgho

. *Multiplication de parents mâles :*

- inflorescences des hors-types émettant ou ayant émis du pollen,
- inflorescences atteintes par le *sclerospora graminicola* ou mildiou.

. *Multiplication de parents femelles :*

- inflorescences émettant du pollen ou ayant émis du pollen dans les lignes femelles,

- inflorescences de hors-types émettant ou ayant émis du pollen,
- inflorescences affectées de la maladie déjà citée plus haut.

● **Contrôles après la floraison et avant la récolte**

Ce sont normalement les troisième ou/et quatrième contrôles ; ils sont exécutés entre les stades formation et maturité de la graine avec les buts suivants :

1. Révérer le nombre de lignes de bordure, les modes et densités de plantations, le marquage des lignes mâles, l'isolement, de telle sorte qu'une erreur ayant échappé antérieurement puisse être rattrapée.

2. Les comptages devront, en fonction de la culture concernée, être réalisés de la manière suivante :

— **Maïs**

. *Lignée pure, composite, variété en pollinisation libre :*

- hors-types avec panicules émettant ou ayant émis du pollen,
- plants avec des épis ayant des soies réceptives.

. *Hybrides :*

- plants, dans les lignes femelles, avec des panicules émettant ou ayant émis du pollen,
- plants de lignes femelles avec des épis à soies réceptives,
- hors-types dans les lignes mâles,
- hors-types dans les lignes femelles.

— **Mil et sorgho**

Voir au paragraphe précédent (contrôle pendant la floraison).

3. Après la fin des comptages, l'inspecteur expliquera ou indiquera au multiplicateur :

- quand et comment récolter,
- de prendre bien soin, pendant les récoltes, dans le cas où deux parents interviennent dans la multiplication, de récolter entièrement et séparément les lignes mâles et d'éloigner du champ leur récolte, de récolter séparément et en-

tièrement les portions du champ refusées par suite d'un défaut d'isolement,

— les techniques de battage, nettoyage, ensachage, stockage, avant le transport vers le conditionnement,

— le lieu et le jour pour livrer les récoltes pour la collecte.

● **Contrôle pendant les récoltes**

C'est en général le dernier contrôle exécuté sur une multiplication. Il est très important pour les multiplications dans lesquelles interviennent deux parents ou dans celles à une seule variété dont les caractéristiques doivent être contrôlées à maturité, lorsque les contrôles précédents ont laissé planer quelque doute, ou lorsque l'isolement n'a pas été parfait, ou encore lorsque le multiplicateur ne dispose pas de moyens suffisamment efficaces pour battre et nettoyer sa récolte sans risque de mélange, ou enfin lorsqu'il n'est pas très expérimenté.

Ce contrôle a les objectifs suivants :

1. Confirmer que le multiplicateur a récolté entièrement et séparément le produit des lignes mâles.

2. Confirmer que le multiplicateur a récolté entièrement et séparément la production des portions de champs refusées et que cette dernière a été mise en lieu sûr en présence de l'inspecteur.

3. S'assurer que la production qui sera conditionnée proviendra uniquement des lignes femelles (dans le cas de multiplications à deux parents) ou de champs semenciers en conformité avec les normes requises.

4. Vérifier l'identité des caractéristiques de la récolte des multiplications avec la description variétale type.

Le contrôle devra être fait aussitôt après la maturité de telle sorte que le multiplicateur ne soit pas obligé de retarder sa récolte.

c) technique et pratique des comptages

Le contrôle de tous les plants d'une multiplication étant impossible, il faut le réaliser sur un échantillon représentatif de cette dernière, déterminé au hasard.

Sur cet échantillon représentatif, les règles suivantes seront appliquées :

1. Un contrôle implique des «séries de comptages» et la manière de réaliser ces dernières varie d'une culture à une autre. Cependant, pour toute culture, cinq séries sont à faire pour une superficie de multiplication ne dépassant pas 2 hectares. Au-delà, une série supplémentaire sera exécutée par tranche de 2 hectares.

- Jusqu'à 2 hectares : 5 séries de comptages par contrôle.
- Jusqu'à 4 hectares : 6 séries de comptages par contrôle.
- Jusqu'à 6 hectares : 7 séries de comptages par contrôle.
- Jusqu'à 8 hectares : 8 séries de comptages par contrôle.
- etc.

Chaque série de comptages sert donc à contrôler une fraction du champ (le 1/5, le 1/6, le 1/7, le 1/8) ; 10 comptages sont à exécuter pour chaque série.

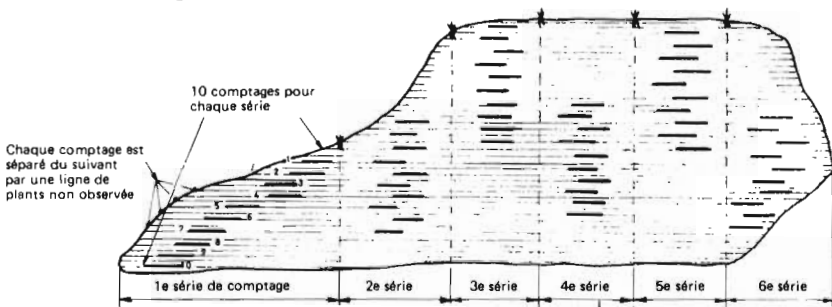


Fig. 26 - Champ d'une superficie supérieure à 2 hectares mais inférieure à 4 hectares.

La norme à respecter doit être vérifiée sur chacune des fractions du champ par l'observation du nombre minimal d'individus requis pour pouvoir l'évaluer rigoureusement. Par exemple, si elle est :

- de 1 pour 100, il faut observer 100 individus au minimum,
- de 1 pour 1000, il faut observer 1000 individus au minimum.

Ceci paraît évident et pourtant certains contrôleurs, mal initiés, observent un nombre inférieur d'individus... même pour tout un champ de multiplication.

Cette démarche qui impose donc des «répétitions» permet d'atteindre la rigueur recherchée.

2. Si un contrôle révèle qu'une multiplication ne satisfait pas l'une des normes exigées, il faudra, pour cette même norme, en refaire un autre. Cependant, si le premier contrôle a révélé un dépassement, au-delà du double du maximum de la tolérance permise pour la norme en question, il ne sera pas refait de comptages (*).

La reprise des comptages se révèle donc :

- nécessaire, pour une norme, lorsque le niveau de tolérance est dépassé mais reste inférieur ou égal au double du maximum de ce niveau,
- inutile, lorsque le niveau de tolérance n'est pas atteint ou lorsque le double du maximum autorisé est dépassé.

3. Le nombre de plants ou de panicules ou d'épis à prendre en considération **par comptage**, ou **nombre de base**, est variable en fonction :

- de l'espèce multipliée,
- de la rigueur du contrôle à exécuter.

Ainsi,

● **chez le maïs :**

— pour un hybride certifié, la tolérance est de 1 pour 100 en ce qui concerne les plants non castrés ; le nombre de base, **par comptage**, est donc 10 plants puisque 10×10 comptages = 100 plants pour une série de comptages ;

(*) Le respect des normes est apprécié en établissant la moyenne des résultats sur l'ensemble des séries de comptages.

— par contre, pour le même hybride certifié, la tolérance n'est que de 5 pour 1000, soit 1 pour 200, en ce qui concerne les plants hors-types ; pour contrôler correctement, il faudra donc adopter le nombre de base de 20 plants, par comptage, puisque 20×10 comptages = 200 plants par série de comptages.

● chez le riz :

— le niveau de tolérance, pour la pureté variétale, est de 3 pour 1000, soit 1 pour 333 ; le nombre de base (arrondi), par comptage, est donc de 34 plants ;

— le niveau de tolérance, pour les plants de riz sauvage, est de 0,2 pour 1000 soit 1 pour 5000 ; le nombre de base, par comptage, est donc de 500 plants.

Remarque : Le nombre de base tel que défini ci-dessus est le plus faible qui puisse être utilisé. Rien n'empêche, dans le souci d'une plus grande rigueur, d'en prendre des multiples. Ainsi, par exemple, pour la pureté variétale du riz, le nombre de base peut être porté à 100, soit 100×10 comptages = 1000 plants à observer par série de comptages ; dans ce cas, le nombre de hors-types à tolérer est 3 (pour 1000) au lieu de 1 (pour 333).

4. A chaque comptage : plants ou tiges ou panicules ou épis doivent être observés pour toutes les normes à prendre en considération au cours des contrôles au champ.

5. Si deux parents interviennent dans une multiplication, le nombre prévu de séries de comptages, en fonction de la superficie du champ, doit être appliqué à chacun d'eux. Ainsi, pour un hybride de mil multiplié sur 2 hectares, 10 séries seront exécutées : 5 sur les lignes du parent mâle et 5 sur les lignes du parent femelle.

6. Dans le cas d'une multiplication en lignes, après chaque comptage, il faut enjamber un certain nombre de lignes avant d'atteindre celle sur laquelle le comptage suivant sera exécuté. Ce nombre de lignes à enjamber doit être fixé, arbitrairement, avant de commencer le contrôle de la multiplication et après avoir eu connaissance de la configuration et de la superficie du champ.

Lorsqu'un comptage a été exécuté sur une ligne d'un parent, mâle par exemple, il se peut, après avoir enjambé le nombre fixé de lignes, que l'inspecteur arrive sur une ligne de l'autre parent. Dans ce cas, il continuera à enjamber dans la même direction jusqu'à ce qu'il atteigne à nouveau une ligne du parent mâle.

Dans le cas d'une culture semée à la volée, il faudra décider d'un nombre de pas à franchir pour passer d'un comptage à un autre.

Bien qu'il soit recommandé de franchir, après chaque comptage, toujours le même nombre de lignes (ou de pas), il peut arriver, pour certaines raisons (densité de plantation, nombre de lignes, dimensions du champ), que ce nombre soit exceptionnellement modifié au cours de la même série de comptages. Une telle pratique devra être évitée par une détermination préalable, correcte, du nombre de lignes à franchir ou du nombre de pas à faire après chaque comptage.

7. Pratique des comptages.

1. Cas des multiplications semées en lignes

La pratique des comptages est illustrée par les exemples qui suivent, extraits de Field Inspection Manual (22), éventuellement modifiés pour une meilleure compréhension.

● Maïs

Composite ou variété en pollinisation libre « certifié » ; évaluation de la proportion de plants hors-types ; niveau de tolérance, 1 pour 100 :

- surface du champ de multiplication 2,5 ha
- nombre nécessaire de séries de comptages 6
- nombre total de plants à observer 600

Par série de comptages :

- nombre total de plants à observer 100
- nombre de plants à observer par ligne contrôlée (ou par comptage) 10
- nombre de lignes à contrôler 10
- nombre de ligne(s) à enjamber après chaque comptage 1

Pénétrer dans le champ par l'un de ses côtés, suivre une ligne jusqu'au plant qui servira de point de départ du comptage. Le côté par où l'inspecteur pénètre dans le champ, la ligne qu'il suit et le plant d'où part le comptage auront été, préalablement, déterminés au hasard. Procéder, ensuite, comme indiqué sur la figure ci-après.

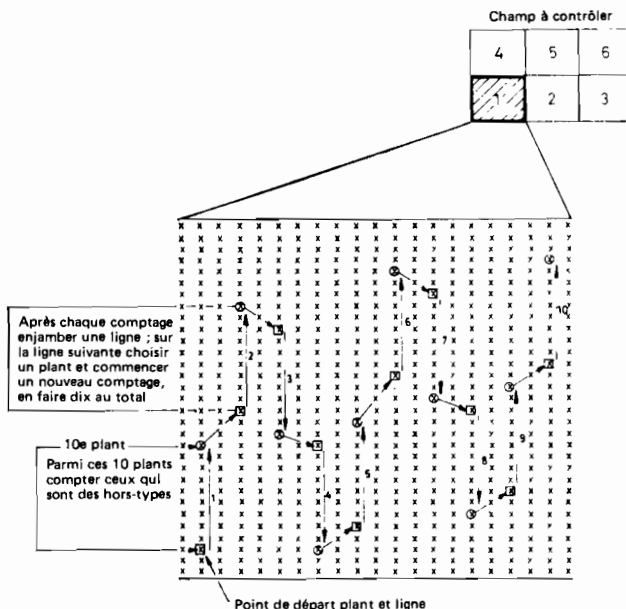


Fig. 27 - Maïs. Composite ou variété en pollinisation libre « certifié ». Évaluation de la proportion des plants hors-types ; niveau de tolérance 1 pour 100. Série de comptages sur une partie du champ : 100 plants sont décomptés et observés sur 10 lignes (10 comptages).

● **Mil - sorgho**

Hybrides F₁ «certifiés» ; évaluation des proportions d'épis ou de panicules malades ; niveau de tolérance, 1 pour 1000 :

— surface du champ	1,8 ha
— nombre nécessaire de séries de comptages par parent	5
— nombre total d'épis ou panicules à observer par parent	5 000

Par série de comptages et par parent :

— nombre total d'épis ou panicules à observer	1 000
— nombre d'épis ou panicules à observer par ligne contrôlée (ou par comptage)	100
— nombre de lignes à contrôler	10
— nombre de lignes à enjamber après chaque comptage :	
2 pour le parent femelle	
1 pour le parent mâle.	

Pour chacun des parents (commencer par les lignes femelles), opérer comme il est indiqué ci-après.

Pénétrer dans le champ par l'un de ses côtés, choisi au hasard, et se déplacer le long d'une ligne. S'arrêter, puis faire un pas et compter le nombre d'épis ou de panicules à l'intérieur de ce pas. Répéter cette opération au moins 4 fois en différents points du champ choisis au hasard. Déterminer, ainsi, le nombre moyen d'épis ou de panicules par pas. Ensuite, déterminer le nombre de pas nécessaires pour décompter 100 épis ou panicules. Si le nombre moyen d'épis ou de panicules, par pas, est de 10, il faudra donc faire environ 10 pas dans le champ pour décompter 100 épis ou panicules à observer pour chaque comptage, opéré sur le parent concerné.

Après ces calculs préliminaires, il faut, pour le premier comptage d'une série, repartir d'un plant d'une ligne (tous deux choisis au hasard) et faire, le long de cette ligne, 10 pas pour décompter les 100 épis ou panicules à examiner. Recommencer encore 9 fois cette opération sur 9 lignes différentes afin d'observer 1 000 épis ou panicules au total pour toute la partie du champ concernée par la série de comptages.

Faute de place, 3 comptages seulement (sur 10 au total pour une série complète) ont été figurés ci-après pour chacun des parents.

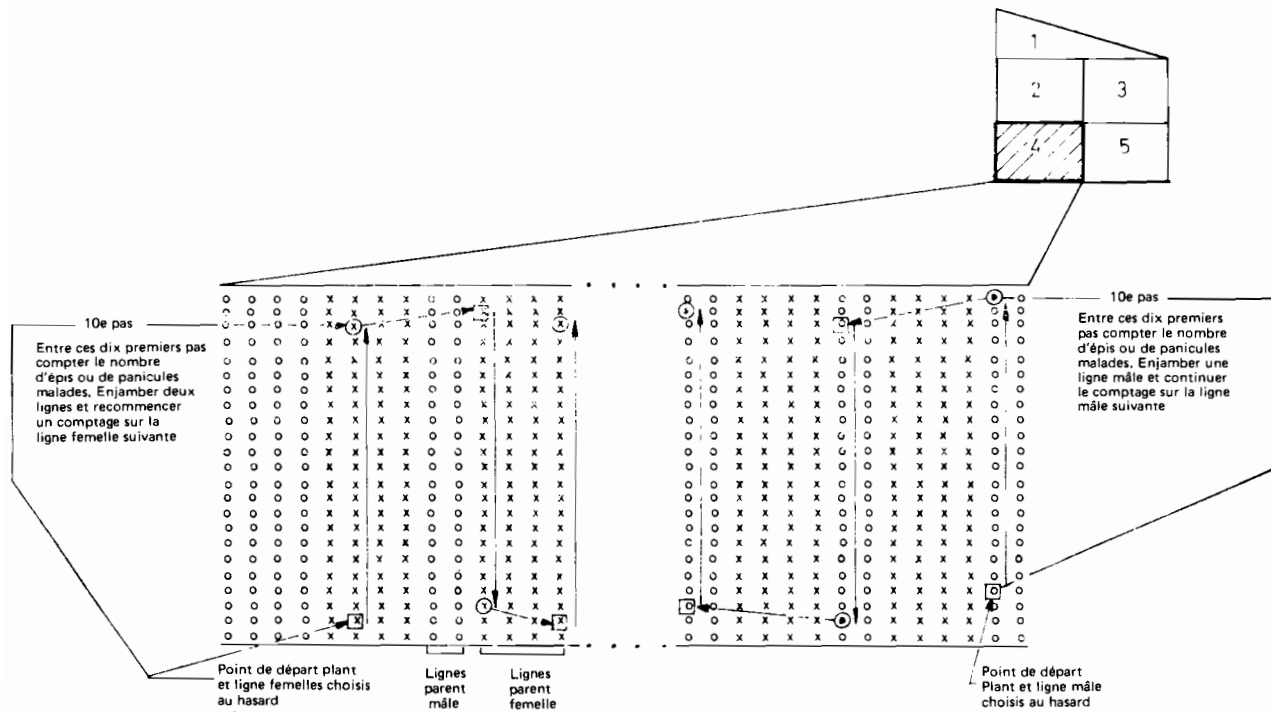


Fig. 28 - Mil. Sorgho. Hybride F1 «certifié».

Evaluation des proportions d'épis ou de panicules malades ; niveau de tolérance : 1 pour 1000. Série de comptages incomplète sur l'une des parties du champ à contrôler ; 3 comptages, au lieu de 10, ont été faits sur chaque parent. 30 pas ont été faits dans chaque parent. Les comptages, pour une série, exigent 100 pas dans chaque parent. Répéter les séries de comptages quatre autres fois, une pour chaque partie du champ à contrôler.

● Riz - blé

Variété « certifiée » ; évaluation des proportions de panicules ou d'épis hors-types ; niveau de tolérance, 3 pour 1 000 ou 1 pour 333, arrondi à 340.

Par série de comptages :

— nombre total de panicules (ou épis) à observer	340
— nombre de panicules (ou épis) à observer par ligne contrôlée (ou par comptage)	34
— nombre de lignes à contrôler	10
— nombre de lignes à enjamber après chaque comptage	4

Pénétrer dans le champ par l'un de ses côtés, choisi au hasard, et se déplacer le long d'une ligne. S'arrêter, puis faire un pas et compter le nombre d'épis ou de panicules à l'intérieur de ce pas. Répéter cette opération au moins 4 fois en différents points du champ choisis au hasard. Déterminer le nombre moyen d'épis ou de panicules par pas. Ensuite déterminer le nombre de pas nécessaires pour décompter 34 épis ou panicules. Si le nombre moyen d'épis ou de panicules, par pas, est de 12, il faudra donc faire environ 3 pas dans le champ pour décompter 34 épis ou panicules à observer.

Après ces calculs, partir d'un plant d'une ligne (tous deux choisis au hasard) et faire dans cette ligne 3 pas pour observer 34 épis ou panicules ; faire sur ces derniers les observations prescrites.

Recommencer encore 9 fois cette opération sur des lignes différentes afin d'observer 340 épis ou panicules au total pour la partie du champ concernée par le contrôle.

N.B. Pour l'évaluation des proportions :

— de plants de riz sauvage (tolérance : 2 pour 10 000, soit 1 pour 5 000),

— de plants des autres adventices : *Ischaemum rugosum*, *Echinochloa colonnum* (tolérance : 2 pour 10 000, soit 1 pour 5 000), il faudra observer 500 plants par comptage, soit 500 x 10 comptages = 5 000 plants pour chaque série de comptages.

● **Niébé**

Variété «certifiée» ; évaluation des proportions de plants hors-types ou de plants malades : niveau de tolérance 2 pour 1 000, soit 1 pour 500.

Par série de comptages :

— nombre total de plants à observer	500
— nombre de plants à observer par ligne contrôlée (ou par comptage)	50
— nombre de lignes à contrôler	10
— nombre de lignes à enjamber après chaque comptage	2

Pénétrer dans le champ (comme déjà indiqué dans l'exemple précédent) et déterminer le nombre moyen de plants par pas. Déterminer ensuite le nombre de pas nécessaires pour compter 50 plants.

Commencer le premier comptage sur 50 plants en partant d'un plant d'une ligne, tous deux choisis au hasard.

Compter parmi ces 50 plants le nombre de plants :

- hors-types,
- atteints des maladies à éviter.

Recommencer encore 9 fois cette opération sur des lignes différentes afin d'observer 500 plants au total pour la partie du champ concernée par le contrôle.

Remarque 1 : Pollution par les adventices

Pour l'évaluation de la pollution entraînée par la présence des adventices nuisibles ou dangereuses, les comptages sont exécutés sur des plants et non pas sur des panicules ou sur des épis. Dans le cas d'espèces qui tallent beaucoup (riz, mil), ces comptages ne peuvent donc être valablement exécutés que si le peuplement de la variété multipliée a pu être correctement estimé, au préalable, c'est-à-dire **nécessairement avant son tallage**.

Par ailleurs, ce dernier pouvant nettement précéder l'apparition de certaines plantes nuisibles à éliminer, il est possible qu'au moment des comptages le peuplement de la variété

multipliée ait diminué (maladies, déprédateurs) plus ou moins sensiblement, ce qui introduirait une erreur dans les estimations. **En conséquence**, chaque fois que cela est possible, **mieux vaut faire des comptages sur épis ou panicules** qui, par ailleurs, peuvent se révéler plus faciles à exécuter ; c'est ce qui avait été proposé au Sénégal pour le contrôle de la pollution par les riz sauvages.

Remarque 2 : Technique de comptage simplifiée

Dans les exemples qui précèdent l'agent du contrôle est obligé de faire deux opérations simultanées :

— d'une part, soit compter les plants, soit compter les pas qu'il doit faire pour déterminer le nombre de plants, de panicules ou d'épis à observer ;

— d'autre part, noter, par exemple, le nombre de hors-types ou celui des plants malades qu'il détecte.

Même s'il est muni d'un compteur manuel, il lui faut déployer beaucoup d'attention pour ne pas se tromper. A la longue, la tension à laquelle il est soumis peut le fatiguer, diminuer son efficacité et entraîner des erreurs. Il existe une technique plus simple (*) qui élimine ces inconvénients. Elle est appliquée de la manière suivante :

Matériel nécessaire

- un cordonnet ou une ficelle assez forte,
- deux piquets dont la longueur doit être adaptée à la hauteur des plantes à contrôler,
- un mètre ou une règle de bois graduée de 5 cm en 5 cm.

Estimation de la densité de la variété multipliée

Supposons que le contrôle consiste à détecter des hors-types dont la tolérance est 3 pour 1 000, soit 1 pour 333, c'est-à-dire correspondante au nombre de base de 34 individus à observer par comptage.

(*) Appliquée au Sénégal sur le conseil de l'auteur.

Dans le champ à contrôler, l'inspecteur se rend successivement sur 5 points, au moins, déterminés au hasard par le lancer de l'un des piquets. Sur une ligne de semis, au niveau de chacun de ces points, il mesure la longueur occupée par 34 épis ou 34 plants. A partir de ces 5 mesures, il détermine la longueur étalon moyenne occupée par ces 34 épis ou plants ; puis il matérialise cette dernière par une portion de ficelle ou de cordonnet de même longueur dont chacune des extrémités est fixée à un piquet (voir photos ci-après).

Exécution des comptages

Pour chacun des 10 comptages de chaque série (correspondant, chacune, à une fraction du champ à contrôler), l'inspecteur, après avoir déterminé chaque ligne de culture à vérifier, place, parallèlement le long de cette dernière, la ficelle bien tendue entre les deux piquets. Il lui suffit, alors, de parcourir des yeux la longueur de la ficelle et de noter, tout simplement, le nombre de hors-types qu'il repère. Ainsi, son



(Cliché Bono)

Préparation de la longueur étalon moyenne par la mesure de la portion de ligne occupée par le « nombre-base » de plants à observer pour un comptage.



(Cliché Bono)

Recherche de hors-types sur la longueur étalon du cordonnet placé parallèlement à la portion de ligne à observer.



(Cliché Bono)

Hors-type sur la portion de la ligne observée, matérialisée par le cordonnet.

esprit n'étant plus absorbé par les comptages, il pourra assurer un plus grand nombre de contrôles avec moins de fatigue.

Remarque 3 : Parcours du champ à contrôler

Dans le cas de pays novices en matière de multiplication de semences il y a lieu de préconiser des modalités de contrôle qui, tout en étant toujours rigoureuses, restent suffisamment simples à appliquer. En particulier, ces modalités doivent éviter de trop faire appel à «l'appréciation» de contrôleurs peu expérimentés.

C'est pourquoi (*), dans la première phase d'une mise en oeuvre, il vaut mieux que les agents du contrôle se déplacent dans le champ à inspecter suivant les modalités préconisées par la réglementation indienne (fig. 26, 27, 28) plutôt qu'en suivant l'un des trajets ci-après (p. 344), présentés dans «Technologie des semences de céréales» (1), qui exigent déjà de l'entraînement et de l'expérience.

2. Cas des multiplications semées à la volée (riz)

L'inspecteur chargé du contrôle est muni :

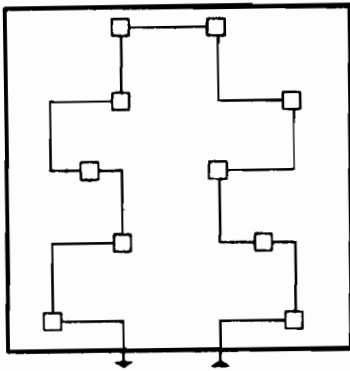
- soit d'un cadre carré, mesurant intérieurement 1 mètre de côté, confectionné en bois ou en fer à béton,
- soit, par exemple, de 4 piquets reliés les uns aux autres par un cordonnet de telle sorte que l'ensemble déployé détermine un carré de 1 mètre de côté.

Comme pour une culture en lignes, le champ semé à la volée est divisé, en fonction de sa superficie, en autant de parties que nécessaire pour permettre le nombre correct de séries de comptages.

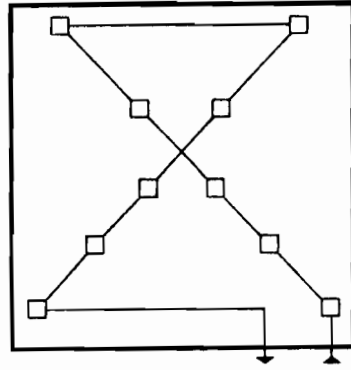
L'inspecteur compte d'abord, en 5 points du champ choisis au hasard, le nombre de plants ou d'épis ou de panicules enfermés dans son cadre qui couvre 1 m². Cela lui permet de calculer le nombre moyen de plants ou d'épis ou de panicules existant au m² dans la multiplication à contrôler.

Il en déduit ensuite, en fonction de la norme à respecter, le nombre de fois où, pour un contrôle correct, il devra

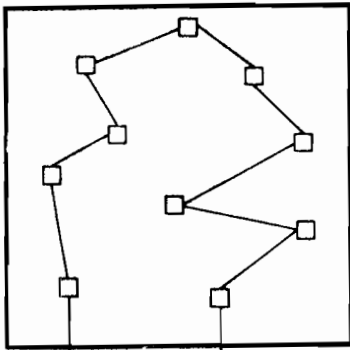
(*) Opinion de l'auteur découlant de son expérience.



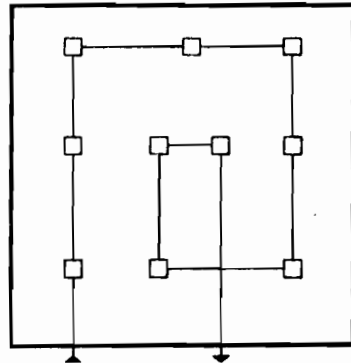
1. Contrôle de 75 % de la superficie



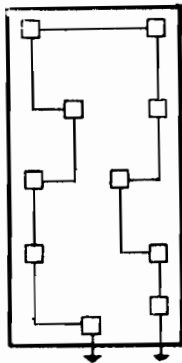
2. Contrôle de 60 à 70 % de la superficie




3. Contrôle dit «au hasard»

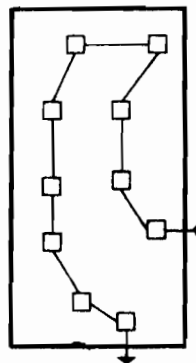


4. Contrôle dans le sens des aiguilles d'une montre



5. Contrôle de 85 % de la superficie

 Point de contrôle



6. Contrôle de 60 % de la superficie

Fig. 29 - Différents parcours de contrôle.

utiliser son cadre dans chacune des parties du champ soumise à une série de comptages.

Ainsi, en supposant, par exemple :

— que la densité moyenne de la population du champ soit de 40 plants au m²,

— que la norme à respecter soit de 1 pour 1 000 pour les plants malades,

l'inspecteur, pour contrôler la proportion de ces derniers, devra utiliser son cadre $\frac{1\ 000}{40} = 25$ fois, dans chacune des

fractions du champ où il devra exécuter une série de comptages.

A chaque fois il lui suffira simplement de repérer le nombre de hors-types présents dans les limites du cadre.

4. Relevé, enregistrement des observations et des résultats des comptages

a) fiches

Les observations ou vérifications à faire, ainsi que les résultats des comptages qui viennent d'être évoqués, sont portés sur des fiches établies spécialement à l'usage des agents de base du service de contrôle officiel (voir pages 348 à 358).

Afin d'éviter à ces derniers de manipuler trop de documents, il est souhaitable, pour un même champ de multiplication, d'essayer de rassembler le maximum d'informations sur le minimum de « papier ».

C'est dans cet esprit que les fiches de contrôle qui suivent ont été conçues pour une application au Sénégal. Dans le cadre de l'organisation semencière sénégalaise, leur établissement avait été prévu en trois exemplaires. En fait, il vaut mieux en prévoir quatre :

- le premier (souche) gardé par le contrôleur de base ;
- le second destiné à l'encadrement des multiplicateurs ;
- le troisième tenu à la disposition du contrôleur de zone dans laquelle se trouvent regroupés plusieurs villages semenciers ;

— le quatrième adressé à la direction nationale du service officiel de contrôle (laboratoire central d'analyses de semences).

Sur ces fiches, l'agrément ou le refus de la multiplication doivent être indiqués clairement à l'occasion de chaque contrôle. L'agrément ou le refus définitif, il faut le rappeler, sont également portés sur la «fiche de suivi» de l'encadrement de base à la production (chapitre VI-I.3.b.).

b) interprétation des résultats des contrôles

Pour savoir si une multiplication est satisfaisante, il faudra confronter les résultats des contrôles au champ avec les normes qui sont exigées. Deux groupes de normes sont distingués :

- celles concernant l'isolement,
- les autres, ayant trait aux pourcentages de : hors-types, géniteurs mâles indésirables, plants d'espèces difficiles à séparer, plants ou inflorescences malades, etc.

1. Isolement

Les conditions à respecter pour un isolement correct ont été antérieurement précisées (chap. VII-II.). Si l'isolement n'est pas satisfaisant, le multiplicateur responsable et la société d'intervention qui l'encadre doivent en être officiellement avisés ainsi, d'ailleurs, que les responsables du contrôle officiel aux échelons supérieurs.

2. Autres normes

Une multiplication est satisfaisante lorsque, pour chaque norme, le pourcentage moyen des plants ou des inflorescences indésirables, établi sur l'ensemble des séries de comptages, reste égal ou inférieur au pourcentage maximal toléré par la réglementation. Dans la pratique, il est plus logique d'exprimer, pour 1 000 individus, les résultats à porter sur les tableaux récapitulatifs des fiches (pages 348 à 358).

Si deux contrôles successifs sont nécessaires, la décision sera basée sur la moyenne de leurs résultats. Cette mesure sera appliquée, par exemple, dans les cas suivants :

Maïs, pourcentages de plants :

- avec des soies réceptives,
- hors-types émettant du pollen,
- non castrés ou mal castrés dans les lignes femelles,
- hors-types dans les lignes mâles et les lignes femelles.

Mil - sorgho, pourcentages de tiges ou panicules ou épis :

- hors-types dans les variétés en pollinisation libre,
- affectés de certaines maladies,
- émettant du pollen dans les lignes femelles,
- hors-types dans les lignes mâles et les lignes femelles.

Autres cultures, pourcentages de plants ou épis ou panicules :

- hors-types,
- d'autres espèces difficiles à séparer,
- d'adventices dangereuses,
- affectés de certaines maladies.

Pour le riz, le blé, l'arachide, le niébé, les normes indiquées doivent être satisfaites lors du dernier contrôle.

Pour le mil et le sorgho, les normes indiquées doivent être satisfaites à chaque contrôle.

Pour le maïs, les normes indiquées doivent être satisfaites à chaque contrôle, sauf en ce qui concerne les hors-types chez le parent femelle (dans un champ d'hybride) qui sont relevés lors du dernier contrôle (comme pour le riz, le blé, l'arachide, le niébé).

N.B. Pour les variétés en pollinisation libre de mil et de sorgho, l'élimination des épis ou des panicules hors-types sera précédée et facilitée par celle des tiges hors-types, exécutée avant l'épiaison ; les niveaux de tolérance appliqués pour les tiges hors-types seront les mêmes que ceux appliqués pour les panicules ou les épis (Sénégal).

Lorsque les normes ne sont pas satisfaites, la multiplication est refusée suivant une procédure à peu près identique à celle appliquée en cas de refus pour un isolement non satisfaisant.

D'autres causes de refus quasi évidentes peuvent être invoquées, telles que :

- parents mâles et femelles non semés en lignes,
- culture de multiplication en association avec une autre,
- multiplication mal venue.

FICHE DE CONTROLE POUR LA CULTURE ET POUR LES EPURATIONS

MIL PENNISETUM, SORGHO

(A REMPLIR EN QUATRE EXEMPLAIRES)

Nom du Contractuel :

N° du Contrat :

Département :

Espèce :

Antécédent Cult :

Date de Semis :

Superficie totale Semée :

Engrais kg ou Sacs/ha :

- Arrondissement :

- Variété :

- Travail du Sol : O.L.P. (1) (*)

- Mode : M, S (2) (*)

DISTANCE D'ISOLEMENT

MIL PENNISETUM : MINIMUM : mètres

SORGHO : MINIMUM : mètres

- Village :

- Ecartements : cm x cm

- Fongicide : OUI, NON (*)

- Date estimée de la récolte :

- Superficie correctement isolée :

- Démariage : OUI, NON, BON, MAUVAIS (*)

Séries de comptages, nombre à effectuer (voir tableau ci-dessous) :

CONTROLE N° 1, AVANT FLORAISON : Date

— heure

Stade Végétatif des HORS-TYPES à éliminer :

Stade Végétatif de la variété multipliée : MONTAISON. (avant EPIAISON)

TABLEAU RÉCAPITULATIF		
N° des SÉRIES de comptages		Nombre tiges HORS-TYPES
champ jusqu'à 2 ha ou plus petit	1	/1000
	2	/1000
	3	/1000
	4	/1000
	5	/1000
jusqu'à 4 ha	6	/1000
jusqu'à 6 ha	7	/1000
jusqu'à 8 ha	8	/1000
MOYENNE		/1000

DÉTAIL DES COMPTAGES												
N° SÉRIES	Comptages (10 pour 1 série)											
	— tiges à observer pour 1 comptage											
	— tiges à observer pour 1 série											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total	
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												

Moyenne maximale tolérée : pour 1000

Après les comptages le contrôleur demandera au multiplicateur d'arracher toutes les tiges HORS-TYPES avant la floraison

- Côté du champ par où le contrôle a commencé : Nord, Sud, Est, Ouest (*)
- Entretien de la culture : BON, MOYEN, MAUVAIS (*)
- La culture satisfait-elle aux normes : OUI, NON (*)
- Le multiplicateur ou son représentant était-il présent lors du contrôle? OUI, NON (*)

Signature du multiplicateur | Signature du contrôleur

- (1) O = nul; L = Léger; P = profond
- (2) M = manuel; S = Semoir
- (*) Barrer les mentions inutiles

TABLEAU RÉCAPITULATIF		
N° des SÉRIES de comptages		Nombre tiges HORS-TYPES (1)
champ jusqu'à 2 ha ou plus petit	1	/1000
	2	/1000
	3	/1000
	4	/1000
	5	/1000
jusqu'à 4 ha		6 /1000
jusqu'à 6 ha		7 /1000
jusqu'à 8 ha		8 /1000
MOYENNE		/1000

DÉTAIL DES COMPTAGES											
N° SÉRIES	Comptages (10 pour 1 série)										Total
	— tiges à observer pour 1 comptage										
	— tiges à observer pour 1 série										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											

(1) Moyenne maximale tolérée : _____ pour 1000

Stade végétatif des tiges HORS-TYPES :

Côté du champ par où le contrôle a commencé : Nord, Sud, Est, Ouest.

Entretien de la culture : BON, MOYEN, MAUVAIS.

La culture satisfait-elle aux normes : OUI, NON.

Le multiplicateur ou son représentant était-il présent lors du contrôle? OUI, NON.

Signature du multiplicateur | Signature du contrôleur

CONTROLE N° 3 PRECEDANT LA RECOLTE, Date _____

— Heure _____

TABLEAU RÉCAPITULATIF		
N° SÉRIES	Nombre Épis ou panicules	Nombre Épis ou panicules
	MALADES (2)	HORS-TYPES (3)
1	/1000	/1000
2	/1000	/1000
3	/1000	/1000
4	/1000	/1000
5	/1000	/1000
6	/1000	/1000
7	/1000	/1000
8	/1000	/1000
MOY.	/1000	/1000

DÉTAIL DES COMPTAGES																						
N° SÉRIES	Comptages (10 pour 1 série)																					
	— épis ou panicules pour 1 comptage						— épis ou panicules pour 1 série															
	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		Total	
	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-
1																						
2																						
3																						
4																						
5																						
6																						
7																						
8																						

+ sous colonne pour les épis ou panicules MALADES
- sous colonne pour les épis ou panicules HORS-TYPES

(2) (3) Moyennes maximales tolérées : pour 1000 et pour 1000

- Côté du champ par où le contrôle a commencé Nord, Sud, Est, Ouest
- La culture satisfait-elle aux normes : OUI, NON
- Production estimée tonne
- Le multiplicateur ou son représentant était-il présent lors du contrôle? OUI, NON

Signature du multiplicateur | Signature du contrôleur

FICHE DE CONTROLE POUR LA CULTURE ET POUR LES EPURATIONS

— MAIS HYBRIDE —

Campagne 198 /8

(A REMPLIR EN QUATRE EXEMPLAIRES)

Nom du Contractuel :

N° du Contrat :

N° Parcelles :

Département :

Arrondissement :

Hybride :

Antécédent Cultural :

Travail du Sol : O,L,P, (1) (*)

Date de Semis :

Mode : M, S (2) (*)

Superficie totale semée :

Engrais kg ou Sacs : /ha

Séries de comptages, nombre à effectuer (voir tableaux ci-après) :

DISTANCE D'ISOLEMENT

MINIMUM : mètres

- Village :

- Ecartements : cm x cm

- Fongicide : OUI, NON (*)

- Date estimée de la récolte :

- Superficie correctement isolée :

- Démariage : OUI, NON, BON, MAUVAIS (*)

CONTROLE N° 1, AVANT LE DEBUT DE LA FLORAISON; Date :

— heure :

Ce contrôle a pour but de :

— collecter les informations demandées ci-dessus,

— vérifier l'origine des semences et la bonne implantation des lignes des parents; implantation : CORRECTE, INCORRECTE

— vérifier si les lignes du parent mâle ont bien été marquées du partout : OUI, NON; si des lignes de bordure (2 au minimum) ont été implantées, avec le parent mâle, tout autour des parcelles : OUI, NON et ont été semées en même temps que les lignes mâles de la parcelle, aux mêmes écartements : OUI, NON

CONTROLE N° 2 DEBUT FLORAISON; Date :

— heure :

Ce contrôle a pour but de vérifier la qualité des premières castrations. Il sera exécuté le 45^{me} jour après le Semis.

TABLEAU RÉCAPITULATIF		
N° des SÉRIES de comptages		Nombre de plants femelles mal castrés
champ jusqu'à 2 ha ou plus petit	1	/1000
	2	/1000
	3	/1000
	4	/1000
	5	/1000
jusqu'à 4 ha	6	/1000
jusqu'à 6 ha	7	/1000
jusqu'à 8 ha	8	/1000
MOYENNE		/1000

DÉTAIL DES COMPTAGES												
N° SÉRIES	Comptages (10 pour 1 série) – plants à observer pour 1 comptage – plants à observer pour 1 série										Total	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												

Moyenne maximale tolérée : pour 1000

- ☛ Côté du champ par où le contrôle a commencé : Nord, Sud, Est, Ouest
- Entretien de la culture : BON, MOYEN, MAUVAIS
- La culture satisfait-elle aux normes : OUI, NON
- Le multiplicateur ou son représentant était-il présent lors du contrôle? OUI, NON

(1) 0 = nul; L = léger; P = profond

(2) M = manuel; S = Semoir

(*) Barrer les mentions inutiles

Signature du multiplicateur

Signature du contrôleur

CONTROLE N° 2, A FLORAISON GENERALE

Date

— Heure

(52 jours après le semis)

TABLEAU RÉCAPITULATIF		
N° des SÉRIES de comptages		Nombre de plants femelles mal castrés (1)
champ jusqu'à 2 ha ou plus petit	1	/1000
	2	/1000
	3	/1000
	4	/1000
	5	/1000
jusqu'à 4 ha	6	/1000
jusqu'à 6 ha	7	/1000
jusqu'à 8 ha	8	/1000
MOYENNE		/1000

DÉTAIL DES COMPTAGES												
N° SÉRIES	Comptages (10 pour 1 série)											Total
	— plants à observer pour 1 comptage											
	— plants à observer pour 1 série											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												

(1) Moyenne maximale tolérée : pour 1000

- Côté du champ par où le contrôle a commencé : Nord, Sud, Est, Ouest
- Entretien de la culture : BON, MOYEN, MAUVAIS
- La culture satisfait-elle aux normes : OUI, NON
- Le multiplicateur ou son représentant était-il présent lors du contrôle? OUI, NON

Signature du multiplicateur | Signature du contrôleur

CONTROLE N°3, A FIN FLORAISON Date _____ - Heure _____

(60 jours après le semis)

CONTROLE N°4, A LA RÉCOLTE Épis HORS-TYPES ; Date _____ - Heure _____

Pour ces deux contrôles utiliser les tableaux ci-dessous

TABLEAU RÉCAPITULATIF		
N° SÉRIES	CONT. N°3	CONT. N°4
	Nombre de plants femelles mal castrés	Nombre d'épis HORS-TYPES
	(2)	(3)
1	/1000	/1000
2	/1000	/1000
3	/1000	/1000
4	/1000	/1000
5	/1000	/1000
6	/1000	/1000
7	/1000	/1000
8	/1000	/1000
MOY.	/1000	/1000

DÉTAIL DES COMPTAGES																						
N° SÉRIES	Comptages (10 pour 1 série)																					
	- plants et épis à observer pour 1 comptage						- plants et épis à observer pour 1 série															
	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		Total	
	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-
1																						
2																						
3																						
4																						
5																						
6																						
7																						
8																						

+ sous colonne pour les plants femelles mal castrés
- sous colonne pour les épis hors-types

- (2) (3) Moyennes maximales tolérées : pour 1000 et pour 1000
- Côté du champ par où a commencé : le CONTROLE N°3 : N, S, E, O ; le CONTROLE N°4 : N, S, E, O
 - La culture satisfait-elle aux normes ; CONTROLE N°3 OUI, NON, CONTROLE N°4 OUI, NON
 - Production estimée : _____ tonne
 - Le multiplicateur ou son représentant était-il présent, lors du CONTROLE N° 3 OUI, NON, du CONTROLE N°4 OUI, NON

Signature du multiplicateur | Signature du contrôleur

Contrôle officiel et certification de la production

FICHE DE CONTROLE POUR LA - RIZ,

(A REMPLIR EN

NOM du Contractuel : _____ - N° du Contrat : _____
 Espèce : _____ Variété : _____ - Antécédent Cult : _____
 Fongicide : OUI, NON (*) Date Semis : _____ - Mode Semis (2) : M, S (*)
 Superficie totale semée : _____ - Superficie bien isolée : _____
 Stade végétatif des plantes à éliminer, Contrôle n° 1 : _____ Contrôle n° 2 : _____
 Stade végétatif de la variété multipliée, Contrôle n° 1 : _____ Contrôle n° 2 : _____

Comptages SERIES de		CONTROLE N° 1 — Date _____ Heure _____		
		Panicules ou Epis HORS-TYPES (Riz - Blé) (3)	Adventices DANGEREUSES (Riz) Autres Espèces (Blé) (4)	Panicules RIZ SAUVAGE (Riz) (5)
		N°	Nombre	Nombre
Champ jusqu'à 2 hectares ou plus petit	1	/1000	/1000	/1000
	2	/1000	/1000	/1000
	3	/1000	/1000	/1000
	4	/1000	/1000	/1000
	5	/1000	/1000	/1000
Jusqu'à 4 ha	6	/1000	/1000	/1000
Jusqu'à 6 ha	7	/1000	/1000	/1000
Jusqu'à 8 ha	8	/1000	/1000	/1000
MOYENNE		/1000	/1000	/1000

Côté du champ où le contrôle a commencé : Nord, Sud, Est, Ouest (*)

Etat de la Culture : BON, MOYEN, MAUVAIS (*)

Le multiplicateur ou son représentant était-il présent lors du contrôle ? OUI, NON (*)

Signature du multiplicateur | Signature du contrôleur

(1) O = nul; L = léger; P = profond

(2) M = manuel; S = semoir

(*) Barrer les mentions inutiles

CULTURE ET POUR LES EPURATIONS

BLE. -

Campagne 198 /8

QUATRE EXEMPLAIRES)

Départ : Arrondt : Village :

Travail du Sol (1) : O, L, P (*)

Ecartements : cm x cm

Engrais : kg ou sacs /ha

Date estimée de la récolte :

Nombre de Séries de comptages à effectuer :

SERIES	CONTROLE N° 2 — Date				Heure
	Panicules Epis HORS-TYPES (Riz-Blé)	Adventices DANGEREUSES (Riz) Autres espèces (Blé)	Panicules RIZ SAUVAGE (Riz)	Panicules ou Epis MALADES Riz - Blé (6)	
	Nombre	Nombre	Nombre	Nombre	
1	/1000	/1000	/1000	/1000	
2	/1000	/1000	/1000	/1000	
3	/1000	/1000	/1000	/1000	
4	/1000	/1000	/1000	/1000	
5	/1000	/1000	/1000	/1000	
6	/1000	/1000	/1000	/1000	
7	/1000	/1000	/1000	/1000	
8	/1000	/1000	/1000	/1000	
MOY.	/1000	/1000	/1000	/1000	

Nord, Sud, Est, Ouest (*)

BON MOYEN MAUVAIS — PRODUCTION estimée : tonnes

Le multiplicateur ou son représentant était-il présent lors du contrôle ? OUI, NON (*)

Signature du multiplicateur | Signature du contrôleur

T S V P

(verso de la fiche de contrôle - riz, blé)

RIZ — BLE

INDICATIONS COMPLEMENTAIRES — OBSERVATIONS

NB Le détail des comptages sera noté sur des feuilles annexes, préparées à cet effet. Leur résultat (total de 10 comptages de chaque série pour chacun des contrôles) sera ensuite reporté sur le recto de cette fiche, dans la case correspondant à la série concernée de chaque contrôle.

(3) Panicules (Riz), Epis (Blé) HORS-TYPES

Le nombre moyen maximal toléré de panicules ou d'épis hors-types, sur l'ensemble de séries, est de **pour 1000.**

(4) Adventices DANGEREUSES - Autres espèces

- **Adventices dangereuses (pour le Riz)** : il s'agit du nombre de plants d'*Ischaemum rugosum* et d'*Echinochloa Colonneum* que le contrôleur rencontrera sur les lignes ou dans les interlignes des multiplications.

- **Autres espèces (difficiles à séparer à la récolte), pour le Blé** : il s'agit par exemple (dans d'autres pays) de plants d'orge ou d'avoine que le contrôleur observe sur les lignes ou dans les interlignes des multiplications.

Pour les « adventices dangereuses » comme pour les « autres espèces », le nombre moyen maximal toléré de ces plants, sur l'ensemble des séries, est de **pour 1000.**

(5) Panicules de Riz SAUVAGE (Riz)

Le nombre moyen maximal toléré de panicules de Riz sauvage, sur l'ensemble des séries, est de **pour 1000.**

(6) Panicules (Riz), Epis (Blé) MALADES

Dans le cas d'attaques de maladies transmissibles par la semence, le nombre moyen maximal toléré de panicules ou d'épis malades, sur l'ensemble des séries, est de **pour 1000.**

IV. CONTRÔLES À LA COLLECTE DES PRODUCTIONS SEMENCIÈRES

Ces contrôles ont pour but :

- de vérifier l'origine des récoltes semencières ;
- de collecter des productions de qualité, c'est-à-dire respectant les normes en ce qui concerne :
 - la pureté variétale, lorsque cette dernière peut être appréciée,
 - la propreté des récoltes livrées,
 - leur état sanitaire,
 - leur teneur en eau,
- de pouvoir déjà rémunérer le multiplicateur, sur la base des prix appliqués à l'achat des productions de consommation (le versement de la prime à la qualité étant différé jusqu'à la communication ultérieure des résultats des analyses de semences en laboratoire) ;
- le prélèvement correct des échantillons destinés aux analyses de semences exécutées par le laboratoire national.

1. Vérification de l'origine des productions

Cette vérification qui, bien entendu, s'accompagne de celle de l'identité du multiplicateur ne doit présenter aucune difficulté surtout si la collecte a lieu au niveau d'un village semencier.

Le multiplicateur livre sa production en présence :

- du délégué local de la société de commercialisation des semences ;
- de l'agent de la société d'intervention qui a assuré son encadrement ;
- de l'agent du service officiel de contrôle qui a déjà procédé à l'inspection de ses cultures et qui est en possession de la fiche correspondante.

2. Vérification de la qualité des récoltes

a) pureté variétale ou pureté génétique

Si la collecte est réalisée au niveau d'un village semencier où

est également exécuté le battage mécanisé, l'agent du service officiel de contrôle peut procéder à une vérification de la pureté variétale au moment où les récoltes entrent dans la batteuse. Ce contrôle est réalisable sur les variétés autogames comme sur les allogames à la condition, toutefois, que ces dernières soit suffisamment typées (élimination des épis ou panicules, soit hors-types, soit plus ou moins dégénérés).

Si, par contre, la collecte est réalisée en grain, dans une localité différente de celle où a été exécuté le battage, la vérification de la pureté variétale ne peut être opérée que sur les espèces autogames ; pour ce faire, il faut, cependant, que les graines des différentes variétés multipliées puissent être facilement distinguées. En fonction du temps dont il dispose, l'agent du contrôle officiel dénombre, sur un échantillon représentatif de la variété multipliée, le nombre de graines des autres variétés de la même espèce qu'il sépare sur des prises de 2 ou 3 fois \times 100 graines (2 ou 3 répétitions) ; il en établit le % moyen.

b) propreté des produits battus

Dans le cas d'un battage mécanisé, organisé par la société d'intervention qui encadre le multiplicateur, le nettoyage des productions assuré correctement par les batteuses, bien réglées, doit être considéré comme satisfaisant.

Les récoltes battues à la main ont, en général, une propreté satisfaisante.

Les récoltes collectées doivent être aussi peu chargées que possible en :

- graines d'autres espèces cultivées ou non,
- en débris divers, groupés sous la dénomination de matières inertes (chap. VII-V.1.c.).

Lorsque le contrôle peut être rigoureusement réalisé par pesée (utilisation d'un trébuchet), la quantité de matières inertes ne doit pas excéder 2 % du poids total de l'échantillon contrôlé.

c) état sanitaire

Les agents du service officiel du contrôle doivent s'assurer,

de préférence au moment du passage des récoltes dans les batteuses, que les épis ou panicules ou gousses malades ont bien été éliminés au cours de la dernière épuration des cultures. Le grain sortant de la batteuse doit être normalement développé, bien rempli et sain.

— Pour le mil et le sorgho, les agents du contrôle officiel peuvent tolérer la présence de poussière ou de sacs charbonneux ; en effet, d'une part les charbons les plus répandus peuvent être maîtrisés par les fongicides vulgarisés et, d'autre part, il n'est pas possible de prétendre obtenir, en saison des pluies, des cultures totalement indemnes de ces affections (*Tolyposporium penicillariae* pour le mil, *Sphacelotheca sorghii* ou charbon couvert, *Sphacelotheca reliana* ou charbon nu pour le sorgho).

— Pour le maïs et le niébé il n'y a pas, pour le moment, dans les zones tropicales francophones d'Afrique, des maladies qui puissent justifier le refus d'une semence.

— Pour le riz, l'affection la plus à craindre est la pyriculariose mais elle ne devrait pas se manifester gravement grâce à l'emploi de variétés résistantes (résistance horizontale).

De toutes manières, en cas d'apparition de symptômes inconnus, non justiciables des traitements habituels, les responsables du contrôle de la collecte doivent immédiatement faire appel à la recherche ; cette dernière, après expertise, se prononcera sur l'agrément ou sur le refus des récoltes semencières concernées.

d) teneur en eau des grains

C'est un des contrôles les plus importants pour deux raisons :

— une teneur en eau trop forte compromet la conservation du grain (chap. VI-VI.1.a.) ;

— l'excès d'eau ne doit pas être payé au multiplicateur.

Si la production est livrée en grain, immédiatement après le battage, le contrôle de la teneur en eau peut être fait, instantanément, sur un échantillon représentatif, à l'aide d'appareils portatifs à piles faciles à manipuler ; leur précision (0,5 % à 1 %) est très suffisante pour éviter des erreurs préju-

diciables à la conservation ou à la négociation.

Si la production est livrée en épis (cas fréquent pour le maïs), le contrôle de l'humidité demande plusieurs opérations successives :

- prise d'un échantillon d'une dizaine de kilos,
- pesée précise et égrenage immédiat de cet échantillon,
- pesée du grain et calcul du rendement à l'égrenage qui permet de déterminer la quantité de grain livrée,
- enfin, mesure du taux d'humidité du grain.

Des barèmes dits de réfaction, dont un exemple est donné ci-après, permettent de déterminer, en fonction de la teneur en eau du grain, le poids réel à régler au multiplicateur.

Taux humidité (%)	Equivalent de 100 kg de récolte après enlèvement de l'eau excédentaire		
	Paddy	Sorgho	Maïs
11,5 à 12		100,0	
12 à 12,5	—	99,4	—
12,5 à 13	—	98,6	—
13 à 13,5	—	98,2	—
13,5 à 14	—	97,6	—
14 à 14,5	100,0	97,0	—
14,5 à 15	99,4	96,4	—
15 à 15,5	98,8	95,8	100,0
15,5 à 16	98,2	95,2	99,4
16 à 16,5	97,6	94,6	98,8
16,5 à 17	97	94,0	98,2
17 à 17,5	96,4	93,6	97,6
17,5 à 18	95,8	92,8	97
18 à 18,5	95,2	92,2	96,4
18,5 à 19	94,6	91,6	95,8
19 à 19,5	94	91,0	95,2
19,5 à 20	93,4	90,4	94,6
20 à 20,5	92,8	89,8	93,975
20,5 à 21	92,2	89,2	93,35
21 à 21,5	91,6	88,6	92,725
21,5 à 22	91	88,0	92,1
22 à 22,5	90,4	87,4	91,475
22,5 à 23	89,8	86,8	90,85
23 à 23,5	89,2	86,2	90,225
23,5 à 24	88,6	85,6	89,6
24 à 24,5	88	85,0	88,975
24,5 à 25	87,4	84,4	88,350
25 à 25,5	86,2	83,8	87,700
25,5 à 26	85,0	83,2	87,050

En zone tropicale, compte tenu des conditions climatiques, le barème doit être sévère et le taux de départ (équivalent 100 kg) doit être abaissé. En Inde, le taux d'humidité pour les semences certifiées de paddy, maïs, mil et sorgho ne doit pas dépasser 12% ou 8%, suivant que l'emballage est ou n'est pas perméable à l'air.

3. Rémunération du multiplicateur

Les quantités livrées sont, soit directement pesées à la sortie des batteuses, soit évaluées après l'égrenage (livraisons en épis).

La teneur en eau du grain étant connue, il est facile de calculer ce que doit percevoir le multiplicateur sur la base des prix pratiqués à l'achat des productions ordinaires de consommation.

Sur le bon de collecte, établi pour chaque multiplicateur par le responsable de la société de commercialisation et visé, notamment, par l'agent du service officiel de contrôle (chap. VI-I.4.), doivent être enregistrés :

- les quantités livrées,
- les appréciations sur la propreté, l'état sanitaire, éventuellement sur la pureté variétale,
- la teneur en eau du grain et, par déduction,
- le tonnage réel pour lequel le multiplicateur doit être rémunéré.

Ce poids doit être également porté sur la «fiche de suivi», détenue par l'encadrement de base (chap. VI-I.3.b.), dont des exemplaires sont, d'ailleurs, respectivement destinés au délégué local de la société de commercialisation ainsi qu'à celui de la direction du service ou volet de production des semences (agent local des services agricoles).

En cas de non agrément de la récolte d'un multiplicateur, par le contrôleur officiel, cette dernière ne doit pas être collectée par le représentant de la société de commercialisation.

4. Echantillonnage pour les analyses de laboratoire (*)

a) but

Le but de l'échantillonnage est d'obtenir une représentation satisfaisante d'un lot de semences en prélevant seulement une très faible quantité de ce dernier. Une suite d'opérations ou de manipulations conduites suivant des règles ou principes internationalement admis permet d'aboutir à l'échantillon dit

(*) Pour plus de détails ou de précisions, le lecteur se reportera très utilement aux documents de l'ISTA (24).

«à soumettre» ou «soumis» qui est adressé au laboratoire officiel aux fins d'analyses ou de contrôles divers.

b) lot de semences - principes de l'échantillonnage

Le lot de semences, pour une même variété, ne doit pas dépasser en poids :

— 20 tonnes pour des graines qui ont une taille égale ou supérieure à celles du blé (riz paddy, maïs, haricot niébé, arachide),

— 10 tonnes pour celles dont la taille est inférieure à celles du blé (sorgho, mil *Pennisetum*).

Des stocks de semences, d'un poids supérieur à ceux indiqués ci-dessus, doivent être subdivisés autant de fois que nécessaire en fractions de 20 ou de 10 tonnes constituant, chacune, un lot.

Avant de procéder à l'échantillonnage, il faudra observer un certain nombre de précautions, notamment :

- vérifier que tous les emballages (ou sacs) concernent bien la même variété et appartiennent au même lot (étiquetage),
- contrôler le poids de ce dernier.

Un lot sera d'autant mieux échantillonné que les prélèvements seront faits sur un plus grand nombre d'emballages qui, en principe, doivent tous avoir la même contenance. Toutefois, le nombre de prélèvements n'est pas réglementairement égal ou proportionnel à celui des emballages ; ainsi :

— jusqu'à 5 emballages (ou sacs), il faut opérer 1 prélèvement sur chacun d'eux, soit constituer 5 échantillons au total ;

— de 6 à 30 emballages il faut, en principe, 1 prélèvement pour 3 emballages, mais 5 échantillons, au total, peuvent suffire ;

— à partir de 31 emballages, il est conseillé 1 prélèvement pour 5 emballages, mais 10 échantillons, au total, peuvent suffire.

Pour les semences en vrac, en fonction du poids du lot, le nombre de prélèvements ou d'échantillons est le suivant :

- 3, pour un lot de poids inférieur ou égal à 50 kilos ;
- 5, pour un lot dont le poids varie de 51 à 500 kilos ;
- 1 par 300 kilos, pour un lot dont le poids varie de 501 à 3000 kilos, mais 5 échantillons, au total, peuvent suffire ;
- 1 par 500 kilos, pour un lot dont le poids varie de 3001 kilos à 20 000 kilos, mais 10 échantillons, au total, peuvent suffire.

c) pratique de l'échantillonnage d'un lot de semences

L'échantillonnage peut être pratiqué à la main ou avec des sondes de différents types, soit parce que leur conception est différente (sonde douille, sonde de Nobbe), soit parce qu'elles sont adaptées à la taille des semences des différentes espèces à échantillonner.

Pour le sondage à la main, il faut nécessairement défaire la couture de l'un des coins supérieurs du sac à traiter. Par contre, pour les prélèvements à la sonde, cette dernière peut, aussi, être introduite directement à travers le tissu ou la matière plastique du sac.

Echantillonnage à la main. La main fermée est plongée verticalement dans le sac maintenu debout ; elle est, ensuite, ouverte au niveau convenable puis bien refermée après avoir recueilli les grains à prélever. Dans le cas d'un vrac, elle est introduite en différents endroits de ce dernier.

Echantillonnage à la sonde. Sa pratique est conditionnée par le type de sonde utilisé.

Ainsi, la sonde de Nobbe ne peut être utilisée que pour les prélèvements sur sacs et doit être introduite dans ces derniers en position presque horizontale, légèrement ascendante (30°).

Par contre, la « canne-sonde » ou « sonde à douille » peut être manipulée aussi bien horizontalement que verticalement avec une légère inclinaison dans les deux cas, sur sacs et sur vrac.

Un prélèvement opéré sur un emballage ou en un endroit d'un vrac constitue ce que l'on appelle un échantillon élémentaire.

Remarque : Tout lot ou toute partie de lot échantillonné doit, ensuite, être plombé avec des scellés officiels.

**d) traitement des échantillons élémentaires - échantillon global -
échantillon à soumettre ou soumis - échantillon de travail**

Le mélange intime et bien homogénéisé de tous les échantillons élémentaires provenant d'un même lot de semences permet de constituer l'échantillon global.

Une fraction de cet échantillon global constitue l'échantillon à soumettre ou soumis destiné, notamment, au laboratoire officiel d'analyses. Pour préparer ce dernier échantillon et afin d'obtenir l'homogénéité désirable et les quantités prescrites, il faut procéder de la manière suivante (réglementation indienne) :

— après avoir mélangé intimement les échantillons élémentaires dans un récipient (seau, boîte, sac), passer l'échantillon global ainsi obtenu dans un diviseur ; éliminer à chaque passage la moitié des graines jusqu'à obtenir un nouvel échantillon dont la taille sera le triple au moins de celle requise pour les besoins du laboratoire d'analyse ;

— vider ensuite cet échantillon sur une bande de papier ou de tissu ; triturer les graines, puis les étendre uniformément ; avec une règle, les séparer en deux, puis quatre lots sensiblement égaux ; ensuite reconstituer l'échantillon en procédant d'abord à la réunion de ces lots deux par deux ; recommencer la même opérations trois ou quatre fois ; enfin diviser en trois fractions rigoureusement égales ; mettre chacune de ces dernières dans un emballage propre et sec ; elles constituent trois exemplaires de l'échantillon à soumettre ou soumis, destinés :

- le premier au laboratoire d'analyses,
- le second, à l'organisme ou au particulier qui a produit la semence échantillonnée,
- le troisième au service officiel de contrôle pour y être conservé à titre de référence.

Le contrôleur ou l'inspecteur, chargé de la collecte des échantillons élémentaires et de la préparation de l'échantillon à soumettre ou soumis, prendra toutes les précautions indispensables pour la bonne conservation des trois exemplaires de ce dernier.

Chacun d'eux sera soigneusement placé dans un emballage solide et plombé dans lequel aura été introduite une étiquette portant, notamment, les indications suivantes :

- un numéro de série,
- la date de l'échantillonnage,
- le nom de l'espèce,
- le nom de la variété,
- le numéro du lot,
- le nom et l'adresse du service officiel de contrôle,
- le nom et l'adresse de l'organisme ou du particulier qui a produit la semence échantillonnée.

Les échantillons, adressés à leurs destinataires par la poste, doivent l'être par voie recommandée après avoir été mis dans un second emballage, solide, bien ficelé et scellé.

A son arrivée au laboratoire d'analyse et après son enregistrement, l'échantillon à soumettre ou soumis est réduit pour constituer un échantillon de travail sur lequel seront opérés les divers contrôles et analyses.

e) poids minimal requis pour les échantillons en fonction de l'espèce analysée (24)

	Echantillon à soumettre ou soumis (en grammes)	Echantillon de travail (en grammes)	
		Pureté spécifique	Détermination graines autres espèces
Riz paddy	400	40	400
Maïs	1 000	900	1 000
Mil	150	15	150
Sorgho	900	90	900
Arachide	1 000	1 000	1 000
Niébé	1 000	400	1 000
Blé	1 000	200	1 000

f) stockage des échantillons*Au niveau du contrôle officiel*

La réglementation indienne précise que l'inspecteur devra garder lui-même l'un des trois échantillons qu'il a préparés. Il est responsable de sa conservation dont le bon état ne doit pas varier entre le moment de l'échantillonnage et celui de la commercialisation des semences auxquelles il correspond. L'inspecteur doit conserver cet échantillon pendant un an. Dans les cas de litige, il devra le conserver plus longtemps.

Toutefois, compte tenu de ce que les moyens pour la bonne conservation des échantillons ne sont pas à sa portée, il confiera ces derniers au laboratoire d'analyses dont une pièce sera spécialement réservée à cet effet. Cette dernière sera évidemment aménagée en conséquence, avec protection efficace contre l'humidité et les déprédateurs, rongeurs notamment. Sous les climats tropicaux, la réfrigération et la déshumidification de tels locaux sont indispensables. La température doit être de l'ordre de 15°C à 20°C et l'humidité relative de l'air de 50 % à 60 % au maximum ; ces conditions, réalisables avec un bon climatiseur, ont permis à Vandevienne (information verbale) de conserver, pendant 7 ans, des semences de riz avec une faculté germinative de 80 % au moins.

Les échantillons seront conservés en sachets perméables permettant les échanges avec l'ambiance de conservation ; ils seront placés dans des casiers métalliques, aérés, munis de fermetures pour éviter les dégâts des rongeurs.

Au niveau des organismes de cession, de vente

La réglementation indienne fait obligation aux organismes de cession ou de vente de conserver pendant trois ans les échantillons de tous les lots de semences qu'ils ont livrés ; toutefois, un échantillon pourra être éliminé un an après que le lot auquel il correspond ait été entièrement écoulé.

Si ces échantillons sont réclamés par les services officiels pour un contrôle, ce dernier ne pourra porter que sur la pureté de la semence. En Inde, il ne peut, en effet, être exigé, pour le moment, des organismes de cession ou de vente, d'être équipés de façon à pouvoir conserver les semences intactes sur le plan de la faculté germinative en particulier.

V. CONTRÔLES ET ANALYSES DE LABORATOIRE (*)

1. Analyse de la pureté de l'échantillon

Le but de cette analyse est de séparer les différents constituants de l'échantillon, c'est-à-dire : les semences dites pures, les graines d'autres plantes cultivées ou non cultivées, les matières inertes. Ainsi, par voie de conséquence, la composition du lot d'où provient l'échantillon sera également déterminée.

a) semences pures

Sont ainsi désignées toutes les semences de l'espèce à laquelle appartient la variété analysée (**) et qui peuvent présenter notamment les caractéristiques suivantes :

- être mûres, intactes et saines,
- être identifiables, en ce qui concerne l'espèce à laquelle elles appartiennent, malgré les altérations (maladies), les déformations, les amputations partielles inférieures à la moitié de leur taille, l'absence de glumes, de glumelles ;
- être plus ou moins bien remplies ;
- être ratatinées.

N.B. Les fragments de semences dont la taille est inférieure à la moitié de celle d'une graine normale, ou pseudo-semences, ainsi que les semences transformées par les maladies (sclérotés, galles, caries) sont considérés comme des matières inertes.

b) graines d'autres plantes cultivées ou non cultivées (mauvaises herbes, adventices dangereuses dont les riz sauvages)

Pour la distinction entre graines et matières inertes, il faut appliquer les indications du N.B. précédent.

La distinction entre graines de mauvaises herbes et semences de plantes cultivées est parfois impossible à faire car une

(*) Seuls les éléments essentiels concernant les espèces qui nous intéressent seront présentés ici. Pour plus amples détails voir les documents ISTA (24).

(**) Il s'agit ici de la **pureté spécifique** à ne pas confondre avec la **pureté variétale** ou **pureté génétique**.

espèce donnée peut être considérée comme nuisible dans une région et utile dans une autre.

c) matières inertes

Sont, notamment, regroupées sous le nom de matières inertes :

- les pseudo-semences (voir N.B. précédent) de la variété multipliée ou celles des autres variétés cultivées ou non ;
- les graines visiblement vides ;
- des fragments d'inflorescences ou de fructifications ;
- des débris ou déchets divers, du sable, de la terre, des petites pierres.

2. Test de germination

Remarque : En zones tropicales, il est conseillé que ce test soit répété pendant toute la durée de la conservation des stocks de semences, une dernière fois, immédiatement avant la distribution de ces dernières aux cultivateurs.

Sur le bulletin d'analyse est indiqué le pourcentage des semences ayant produit des plantules classées normales après des tests réalisés dans des conditions indiquées plus loin (*).

a) classification des plantules, des semences à l'issue des tests de germination

Il faut essentiellement distinguer : les plantules normales, les plantules anormales, les semences mortes.

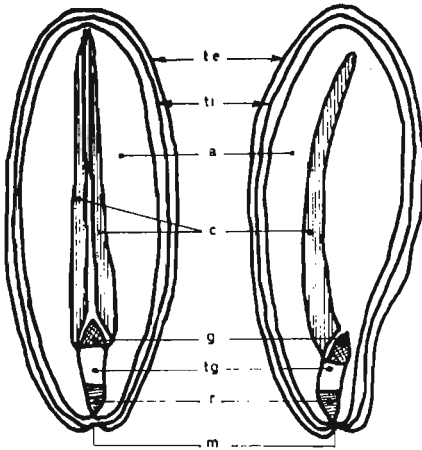
Plantules normales. Il peut s'agir :

- de plantules normalement constituées, dotées de tous les organes essentiels, aptes à se développer sous des conditions favorables et à produire des plantes normales ; par organes essentiels, il faut entendre (planches III et IV) : le système racinaire, l'hypocotyle, l'épicotyle, les feuilles primaires (graminées), le(s) cotylédon(s) ;
- de plantules dont les organes essentiels sont partiellement abimés ou bien attaqués par des champignons ou bactéries.

(*) Il s'agit de la **faculté germinative**, à ne pas confondre avec l'**énergie germinative** qui, à ce jour, n'est pas encore l'objet de tests officiels et reste seulement appréciée, de diverses manières d'ailleurs.

Planche III

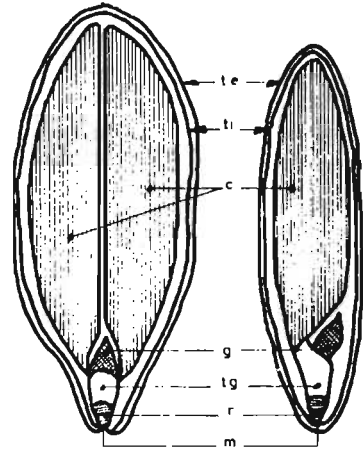
GRAINES A ALBUMEN



Dicotylédone
(Ricin)

Monocotylédone
(Céréales)

GRAINES SANS ALBUMEN



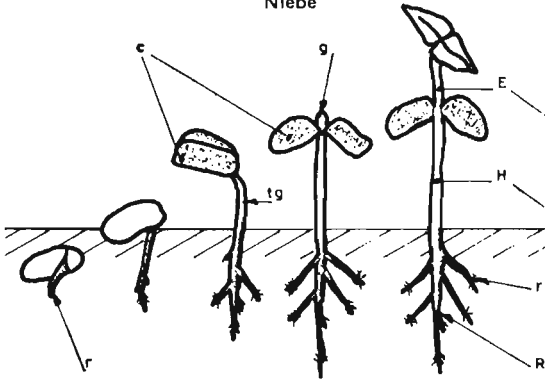
Dicotylédone
(Arachide, Niébé)

Monocotylédone
(Plantain d'eau)

te = tégument externe ti = tégument interne a = albumen r = radicule
tg = tigelle c = cotylédon g = gemmule m = micropyle
H = hypocotyle ou axe hypocotylé E = épicotyle ou axe épicotylé
R = racine principale rs = racines secondaires

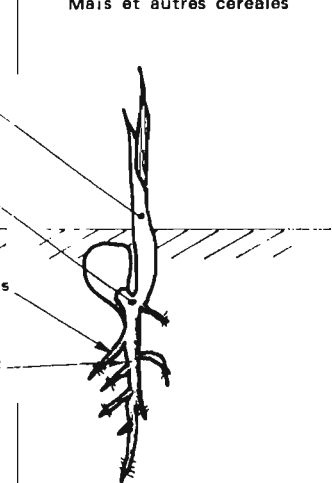
Planche IV

GERMINATION EPIGEE
Niébé



La graine est poussée hors du sol. Elle «lève». Dans le cas de l'arachide, les cotylédons sortent également mais demeurent ensuite au ras du sol.

GERMINATION HYPOGEE
Maïs et autres céréales



La graine germe dans le sol.

Plantules anormales. Il s'agit, notamment :

- de plantules dont les organes essentiels sont sévèrement endommagés ou mal formés,
 - de plantules chétives ou déformées,
- toutes inaptes à produire des plantes normales.

Semences mortes. Ce sont les semences incapables de germer au bout de la durée normale du test de germination. Cette durée, indiquée dans la colonne «dernier dénombrement» du tableau qui suit, varie avec l'espèce traitée.

b) méthodes et conditions de germination pour quelques espèces

(voir tableau page suivante).

Méthodes spéciales quand la dormance est soupçonnée.

Arachide : extraire les semences des gousses et les préchauffer à 40°C pendant 14 jours ; puis essai de germination à 30°C.

Riz : trempage dans une solution d'acide nitrique à 0,1 N pendant 24 heures, ou bien traitement à la chaleur sèche à 45°C - 50°C pendant 4 à 5 jours (référence IRRI Philippines).

Blé : prérefrigération ou humectation du substratum au nitrate de potasse KNO₃ ; puis essai de germination à 15°C avec lumière diffuse.

Sorgho : prérefrigération.

N.B. La prérefrigération se pratique entre 5°C et 10°C pendant une durée pouvant atteindre sept jours ; dans certains cas, il est nécessaire de prolonger ou de la répéter.

3. Teneur en eau de la graine

La quantité d'eau contenue dans la graine peut être mesurée de manière plus ou moins précise et plus ou moins rapide.

a) méthodes rigoureuses

Le principe de ces méthodes est l'élimination, à l'état de vapeur, de l'eau contenue dans les semences, sous l'effet de la chaleur, dans des conditions contrôlées qui permettent de mesurer quantitativement la perte d'eau. Pour les espèces

Méthodes et conditions de germination pour quelques espèces (24)

Espèce	Substratum	Températures correspondantes (°C)	Lumière	Premier dénombrement (jours)	Dernier dénombrement (jours)
Arachide	BP – S	20–30 ; 25	–	5	10
Riz	BP – TP – S	20–30 ; 30 ; 25	–	5	14
Blé	S – BP	20	–	4	8
Maïs	BP – S	20–30 ; 25	–	4	7
Mil	BP	20–30	–	4	7
Sorgho	BP	20–30 ; 20–35	–	4	10
Niébé	BP – S	20–30 ; 32	–	5	8
<p>BP = germination «between paper», entre deux feuilles de papier buvard. TP = germination «top paper», sur une feuille de papier buvard. S = germination dans du sable (pas de premier dénombrement).</p>					

Dans les cas de températures alternantes (20°C - 30°C ; 20°C - 35°C), la température la plus basse devrait être appliquée pendant seize heures et la plus haute pendant huit heures.

vivrières tropicales, c'est surtout la méthode suivante qui est appliquée.

Les semences sont introduites dans une étuve fonctionnant à une température de 130°C - 133°C. La dessiccation peut demander jusqu'à 48 heures. Avant d'être introduites dans l'étuve, les semences, suivant la méthode utilisée, doivent être broyées. Dans ce cas, le broyage :

- est poussé pour les semences de céréales,
- est grossier pour celles des légumineuses,
- n'est pas indiqué pour les semences qui ont une teneur en huile élevée.

La quantité de semences à broyer doit être suffisante pour effectuer une double détermination.

Ces méthodes très précises ont l'inconvénient d'être aussi très lentes.

b) méthodes pratiques et/ou rapides

Ces méthodes sont largement utilisées dans le cadre de la production des semences sélectionnées certifiées. Elles peuvent être basées :

- soit sur l'élimination de l'eau, à l'état de vapeur, comme dans le cas des méthodes rigoureuses mais en utilisant, toutefois, des étuves dites rapides demandant entre 5 et 20 minutes par dosage ;

- soit sur la résistivité ou les phénomènes diélectriques en haute fréquence liés à la teneur en eau de la graine ; les appareils utilisés peuvent donner les résultats du dosage en quelques minutes après correction éventuelle, en fonction de la température de la semence ; les erreurs absolues maximales tolérées, en France, pour les appareils agréés sont les suivantes :

- 4 % de la valeur du titre en eau pour les céréales autres que le maïs et le riz,
- 5 % pour le maïs et le riz,
- 8 % pour les graines oléagineuses.

c) méthodes instantanées

Ce sont, bien entendu, les moins précises mais elles sont très pratiques. Appliquées à l'aide d'appareils légers, portatifs,

fonctionnant sur piles, basés sur la résistivité, elles permettent, par exemple, d'avoir immédiatement une estimation satisfaisante de la teneur en eau des semences au moment de la collecte.

4. Pureté variétale ou pureté génétique

Le contrôle de la pureté variétale a pour but d'établir la proportion des impuretés constituées par la présence d'autres variétés de la même espèce.

Dans beaucoup de pays d'Afrique tropicale, il est possible, à cause du nombre très limité de variétés sélectionnées diffusées, autogames notamment, de procéder à un contrôle de la pureté variétale sur les semences. Mais dans les pays à agriculture avancée, où les variétés sélectionnées commercialisées sont très nombreuses et ont souvent des graines identiques ou très semblables, la pureté variétale ne peut être contrôlée, valablement, que par les tests «a posteriori». Cette dénomination s'explique par le fait que ces tests ne peuvent être exécutés que sur des cultures issues des semences à contrôler, ces dernières étant le plus souvent déjà commercialisées. Les tests «a posteriori» ne permettent donc pas de rectifier ou de sanctionner immédiatement les erreurs ; c'est là leur inconvénient.

a) contrôle de la pureté variétale sur semences

Le contrôle de la pureté variétale sur semences n'étant pas admis au niveau international, il n'existe pas de règles officielles le concernant. En la matière, seules des suggestions ou des conseils sont donc possibles.

Ainsi, le dénombrement des graines des variétés étrangères, sur plusieurs échantillons (ou répétitions) de 100 semences «pures» (*) par exemple, suivi de l'établissement de leur proportion, permet d'évaluer la pureté variétale %.

b) contrôle par tests a posteriori

Il consiste à vérifier la pureté variétale de la descendance issue des semences certifiées d'une variété commercialisée

(*) Voir plus haut (V. 1.a.) «pureté spécifique».

ainsi que, éventuellement, son état sanitaire (maladies transmises par la semence).

En ce qui concerne la pureté variétale, il s'agit de :

- dénombrer les plantes appartenant à d'autres variétés de la même espèce,
- vérifier la conformité de la descendance par rapport à un témoin de référence.

Le dispositif employé consiste à implanter une parcelle, en lignes, de superficie suffisante pour permettre :

- des répétitions,
- et, à l'intérieur de chacune de ces dernières, des décomptes sur un nombre d'individus conforme à la précision exigée.

Ces tests sont, en général, conduits sur les stations de la recherche pour des facilités d'implantation et de suivi. Ils peuvent, aussi, être réalisés chez un cultivateur utilisant la semence qui est l'objet du contrôle.

5. Contrôle sanitaire de la semence

Pour le moment, en l'absence d'affections inquiétantes (sauf peut-être, parfois, la pyriculariose), la conduite de tests systématiques, au niveau d'un laboratoire de semences, n'est pas justifiée. De toutes manières, d'ailleurs, pour des raisons d'efficacité technique et d'économie, mieux vaut s'adresser à la recherche en cas de besoin.

6. Enregistrement et exploitation des résultats des analyses de laboratoire — Certification par le bulletin d'analyse

Les résultats des analyses de laboratoire sont, pour chaque échantillon, portés sur une fiche ; celle, utilisée en Côte-d'Ivoire pour le riz, est reproduite sur la page suivante.

Ces résultats servent :

- soit à vérifier si une semence peut être admise à la certification,
- soit à contrôler la qualité ou les caractéristiques indiquées, sur les étiquettes, par le négociant en semences.

FICHE D'ANALYSE DE SEMENCES DE RIZ N°

Echantillon reçu le :		Analysé du : au		
Mis à germer le :				
Variété : 	Génération de culture :			
Lieu de culture :	Génération de semences :			
Producteur :	Date de semis :			
Poids du lot :	Date de récolte :			
N° du lot :				
Humidité :	Poids 1 000 grains	:		
Pureté spécifique :	Grains brisés et nus	:		
Pureté variétale :	Nature imp. spéc.	:		
Aspect sanitaire :				
Faculté germinative :	Rottboellia	:		
Grains rouges :	Nature imp. var.	:		
Poids total en g :	P.T.	(1)		
Poids déchets en g :	P.D.	(2)		
Pourcentage déchets :	T.1 = (2)/(1)	(3)		
Poids semences pures en g :	P.P. = (1) - (2)	(4)		
PURETÉ SPÉCIFIQUE : 	P.S. = (4)/(1)	(5)		
Nbre graines autres variétés : N.E	(6)			
Nbre total graines variété multipliée : N.T				
PURETÉ VARIÉTALE : 	P.V. = 1 000 x $\frac{(N.T - N.E)}{N.T.}$ (7)			
avec N.T. = $\frac{P.P}{\text{Poids 1 000 grains P.P.}} \times 1 000$				
Poids semences légères en g :	P.L	(8)		
Pourcentage semences légères :	T.2 = (8)/(4)	(9)		
Poids de brisures :	P.B	(10)		
Pourcentage brisures :	T.3 = 4 x (10)/(4)	(11)		
Nombre de grains rouges (sur 5 fois 100 graines)	$\left\{ \begin{array}{l} 1 : \underline{\quad} 2 : \underline{\quad} 3 : \underline{\quad} 4 : \underline{\quad} 5 : \underline{\quad} - \text{Total}/500 = \end{array} \right.$			
Test de germination	1 rep.	2 rep.	3 rep.	Moyenne
4ème jour :
5ème jour :
6ème jour :
7ème jour :
8ème jour :
Nbre de grains germés
Nbre de grains non germés
Nbre total de grains
FACULTÉ GERMINATIVE : 				

Les chiffres fournis par ces résultats ne sont pas appliqués brutalement mais sont utilisés en tenant compte de marges de tolérance fournies par des tables spéciales, respectivement adaptées à chacune des exploitations indiquées ci-dessus.

Cette utilisation des tolérances est illustrée par les deux exemples qui suivent.

1er cas. L'analyse de laboratoire révèle une pureté spécifique de 97,60 ; la semence concernée peut-elle prétendre à la certification alors que la norme exige 98 % ?

Dans la table correspondante, l'intervalle 97,50 — 97,74, dans lequel est comprise la pureté spécifique trouvée par le laboratoire, indique une tolérance de 0,67.

La différence $98,0 - 97,6 = 0,4$ étant inférieure à 0,67, la semence analysée peut être admise à la certification pour la pureté spécifique.

2ème cas. Un négociant en semences indique sur son étiquette une pureté spécifique de 98,7 % et le laboratoire ne trouve que 97,0 %.

La moyenne donne $(97,0 + 98,7) / 2 = 97,85$ %.

Dans la table correspondante, l'intervalle 97,75 % — 97,99%, dans lequel se trouve comprise la moyenne calculée, indique une tolérance de 0,88.

La différence entre la pureté annoncée et celle trouvée par le laboratoire, $98,7 - 97,0 = 1,7$ étant supérieure à la tolérance 0,88, le négociant doit rectifier son étiquette.

Des tables du même genre existent, également, pour les tolérances concernant : le nombre de graines étrangères (autres espèces cultivées, autres variétés, adventices), les matières inertes, le taux de germination.

Bulletin d'analyse

La fiche précédente (document de travail interne au laboratoire) donne lieu, ensuite, à l'établissement d'un bulletin d'analyse tenant lieu de certificat, émis par le service de certification (p. 379). Ce document est destiné aux producteurs (société encadrant les paysans multiplicateurs, ferme semencière, station de la recherche) dont l'échantillon a été analysé.

LABORATOIRE DE CONTROLE DES SEMENCES

B.P. 635 BOUAKÉ (Côte-d'Ivoire)

BULLETIN D'ANALYSE DE SEMENCES N°

RÉFÉRENCES DE L'ANALYSE :

ESPECE :

Fiche d'analyse numéro :

Date de réception de l'échantillon :

Période d'exécution de l'analyse :

RÉFÉRENCES DU LOT

: Origine
 Numéro du lot
 Poids brut
 Variété

CARACTÉRISTIQUES DE L'ÉCHANTILLON ANALYSÉ :

Normes

Humidité (en % de teneur en eau)		14 % max
Pureté spécifique (en % du poids)		98 % min
Grains rouges (nombre pour 500 g.)		2 max
Graines de Rottboellia (nombre pour 400g)		6 max
Pureté variétale (en % de grains)		990 % min
Aspect sanitaire (en % de grains)		
Faculté germinative (en % de grains)		80 % Min

CLASSEMENT

OBSERVATIONS COMPLÉMENTAIRES :

I. S. :

I. V. :

S. L. : P % G. M. :

Autres observations :

.....

.....

Le Chef du Laboratoire de Contrôle des Semences

(Cachet et Signature)

ABRÉVIATIONS UTILISÉES :

I. S. : Impuretés spécifiques; I. V. : Impuretés variétales; S. L. : Semences légères.
 P% : Poids de 1000 grains; G. M. : Grains malades.

Par ailleurs, les résultats les plus importants de l'analyse sont également portés sur les étiquettes (internes ou externes) accompagnant les emballages des semences conditionnées. Un exemple d'étiquette également utilisée en Côte-d'Ivoire est présenté ci-après.

SODERIZ - OPÉRATION SEMENCES	
VARIÉTÉ :	
CLASSIFICATION :	R 2
ORIGINE :	
Nouvel Examen de la Faculté Germinative en date du	
N° 031750	

ANNÉE DE PRODUCTION :	
N° ANALYSE :	
PURETÉ VARIÉTALE :	%
PURETÉ SPÉCIFIQUE :	%
ASPECT SANITAIRE :	
FACULTÉ GERMINATIVE :	
TRAITEMENT INSECTICIDE :	
197	
Signature	
CENTRE DE	<input type="text"/>

Recto

Verso

VI. MOYENS, ÉQUIPEMENTS NÉCESSAIRES POUR LE CONTRÔLE

1. Contrôle des cultures

a) moyens de déplacement ou de liaison

Les facilités de déplacement sont capitales pour bien conduire les contrôles d'autant qu'en ce qui concerne les multiplications de plantes allogames ils doivent être faits à l'improviste. En fonction du niveau de responsabilité du contrôleur (base, zone), de l'espace qu'il aura à couvrir, des transports qu'il aura à assurer (échantillons divers), on peut envisager :

- une mobylette pour le contrôleur de base,
- une camionnette pour le contrôleur de zone.

b) petit matériel

Pour le petit matériel, le contrôleur, de base notamment, devra avoir à sa disposition :

- un double décamètre ou un demi-hectomètre ou une chaîne d'arpenteur,
- un compteur manuel,
- un humidimètre portatif,

- une loupe,
- un nécessaire pour relever facilement les informations et les expédier : planchette portative maintenue par une sangle passée autour du cou, fiches, carnet de notes, crayons, gomme, enveloppes, timbres, etc.,
- des sachets en tissu et en matière plastique de tailles différentes, des étiquettes,
- une lampe-torche,
- un vêtement et des bottes imperméables (rizières),
- une valise ou une caissette aménagée, pour le transport du petit matériel, à adapter sur la mobylette.

c) documentation diverse

La documentation sera constituée par :

- une carte de la région relevant du contrôleur concerné,
- la réglementation officielle pour la production des semences,
- les fiches descriptives des variétés multipliées,
- celles des ennemis des cultures (adventices, prédateurs, maladies) les plus répandus,
- les directives diverses concernant les différents stades ou phases de la production au cours desquels le contrôle doit s'exercer.

2. Contrôle à la collecte

Les moyens nécessaires ont déjà été évoqués (chap. VI-IV.3.b.) à propos de cette première phase de la commercialisation. Il s'agit notamment des matériels suivants : sondes de modèles divers, bascule, balance, trébuchet, humidimètre portatif, sacherie d'échantillonnage, qui sont utilisés sur le point de collecte.

3. Contrôle au laboratoire

La conception, l'aménagement et l'équipement d'un laboratoire officiel d'analyses de semences dépendent de plusieurs facteurs ou considérations :

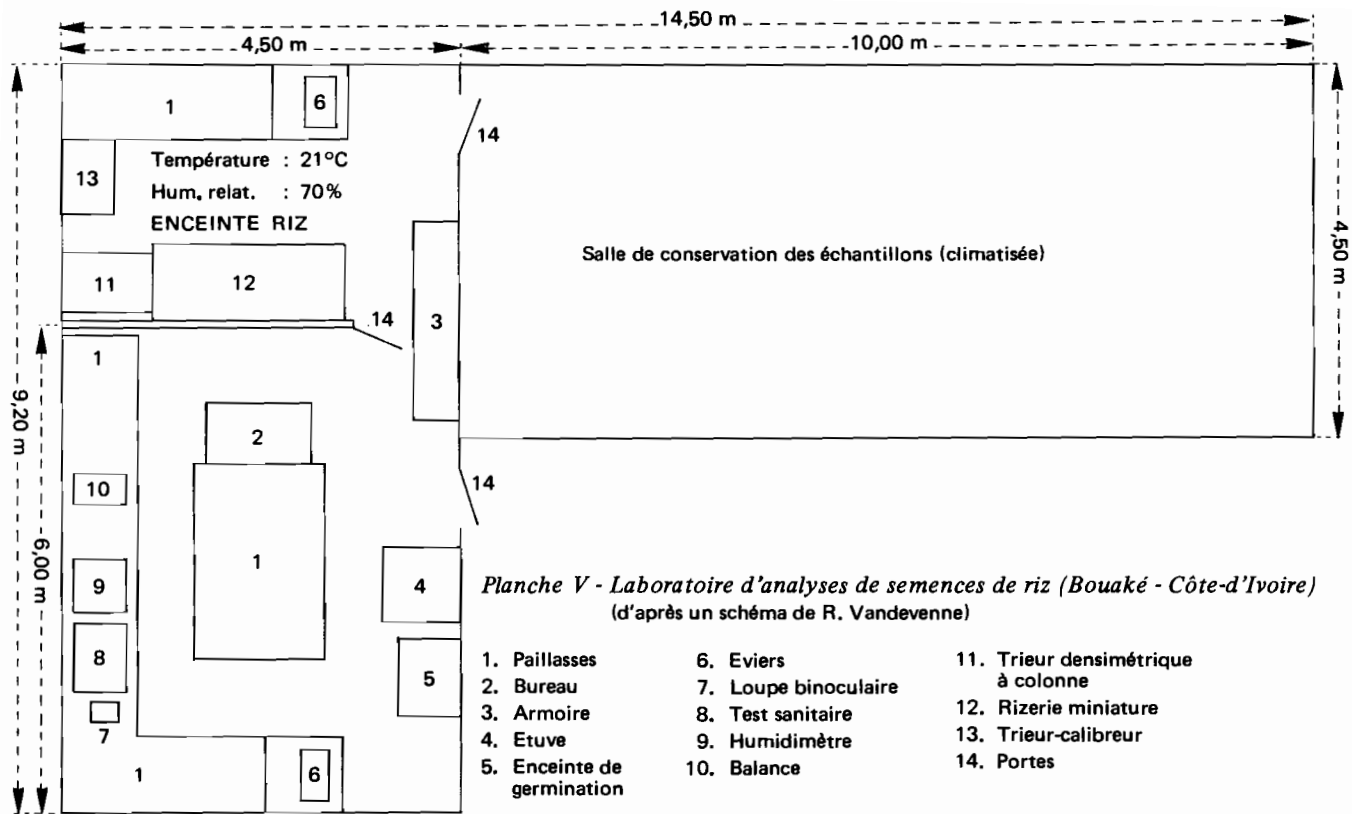
- le nombre d'analyses à exécuter annuellement qui commande l'importance des locaux et la capacité de débit des appareils ;
- la nécessité ou l'inutilité d'un aménagement spécial pour la conservation des échantillons ;
- les espèces à traiter et leur importance respective :
 - si le laboratoire est surtout destiné à faire des analyses sur arachide, son équipement pourra être très sommaire ;
 - si sa vocation est surtout rizicole, à des fins industrielles, son équipement, par contre, sera spécialisé et plus important ;
- enfin les moyens disponibles qui autorisent des installations plus ou moins élaborées.

a) locaux et aménagements

En fonction de ce qui a déjà été évoqué, il peut être suggéré un ensemble divisé en quatre parties :

- une salle de réception et de traitement des échantillons pour certaines opérations, par exemple :
 - enregistrement,
 - pesée,
 - division des échantillons,
 - analyse de la pureté spécifique,
 - dosage d'humidité,
 - éventuellement, évaluation de la pureté variétale ;
- une pièce de dimensions modestes avec possibilité de climatisation pour les tests de germination et pour abriter les appareils les plus délicats ;
- une chambre constamment réfrigérée ou simplement climatisée pour la conservation des échantillons ;
- une enceinte climatisée et humidifiée, pour certains tests sur le riz.

Sur la page qui suit, est figuré le plan du laboratoire, confié à l'IRAT, utilisé en Côte-d'Ivoire pour les analyses de semences de riz et qui traite, annuellement et en moyenne, de l'ordre de 1 000 échantillons ; ce laboratoire fonctionne très efficacement depuis cinq ans.



b) équipements et matériels divers

En passant en revue les diverses opérations, dans l'ordre correspondant sensiblement à celui suivant lequel elles se succèdent, seront indiqués les équipements et matériels qui sont les plus indispensables.

● Enregistrement

— L'échantillon, enregistré sur un document ad hoc, est ensuite transmis, accompagné de sa fiche d'identification, pour l'analyse de la pureté spécifique.

● Pureté spécifique

— Echantillonneur-diviseur qui, à partir de l'échantillon reçu à l'enregistrement, permet de préparer des échantillons représentatifs destinés, respectivement, à la recherche des graines des autres espèces et à l'analyse de pureté spécifique proprement dite.

— Balance de précision d'une portée de 1 000 à 1 500 grammes.

— Entonnoirs pour introduire les échantillons à analyser dans les sachets transmis aux analystes.

— Tamis de diverses dimensions pour séparer les divers composants de l'échantillon.

— Soufflerie ou colonne type INRA, si les moyens le permettent, pour séparer les diverses fractions de l'échantillon (poussières, graines étrangères, semences vides).

— Loupe ordinaire x 4.

— Loupe binoculaire.

— Scalpels et spatules.

— Capsules (non en matière plastique à cause de l'électricité statique gênant le décompte des très petites graines) pour répartir les différentes fractions de l'échantillon.

— Pincettes.

— Diaphanoscope si les moyens le permettent.

— Boîtes en matière plastique pour la conservation des échantillons en chambre réfrigérée, après leur analyse.

— Décortiqueuse électrique à rouleaux, si les moyens le permettent ou, plus modestement, boîte décortiqueuse à main pour la détection des grains rouges de riz sauvage.

— Collections de référence des graines d'adventices et des espèces cultivées.

● Test de germination, conduit sur les semences pures.

— Compte-grains automatique.

— Armoire ou étuve à germination qui, pour un usage en zones tropicales, peuvent être très simples de conception donc peu onéreuses.

— Boîtes de Pétri.

— Papier buvard.

— Acide nitrique à 0,1 N et solution de nitrate de potasse à 0,2 % pour lever la dormance.

● Dosage de la teneur en eau

— Humidimètre basé sur la résistivité ou les propriétés diélectriques en haute fréquence, pouvant traiter plusieurs échantillons.

— Thermomètre.

● Analyse de la pureté variétale. En plus de l'équipement nécessaire, déjà évoqué pour les opérations précédentes : diaphanoscope, loupe, compte-grains automatique, décortiqueuse à main, pinces, il faut pouvoir disposer des échantillons de référence des variétés multipliées.

● Examen sanitaire des semences ; cet aspect du contrôle des semences devant relever de la recherche, la nécessité d'un équipement particulier ne se justifie pas.

VII. AGENTS DE TERRAIN DU SERVICE OFFICIEL DE CONTRÔLE — LEUR RÔLE — LEUR COMPORTEMENT

Les agents de terrain du service officiel de contrôle ou, plus simplement, les contrôleurs ont, comme on peut s'en douter, un rôle capital dans une production de semences sélectionnées.

Leur intervention permanente est indispensable pour assurer la pérennité d'une action de qualité, se développant, sans cesse, par la mise en oeuvre de programmes successifs visant à satisfaire les besoins en semences les plus variées.

Ils ont pour tâches d'informer leur entourage professionnel sur les aspects délicats de la production, en rapport avec la rigueur exigée et, aussi, de participer à l'éducation, à la motivation des multiplicateurs. Ces derniers doivent, non seulement, être initiés aux techniques les plus appropriées mais ils doivent, aussi, être convaincus de leur bien-fondé et de leur absolue nécessité, dans leur propre intérêt comme dans celui des cultivateurs qui utilisent leurs productions semencières.

Pour toutes ces raisons, le rôle d'un contrôleur n'est pas celui d'un simple «gendarme» mais, également, celui d'un spécialiste de la production des semences.

Pour assurer un rôle aussi important et être pleinement efficace, un contrôleur doit :

- avoir une formation solide et des connaissances satisfaisantes sur tous les aspects que peuvent présenter les tâches qu'il devra réaliser ; il devra se tenir constamment au courant, améliorer ses connaissances, pour être toujours plus efficace ;
- avoir des manières agréables, être intègre, avoir de l'initiative et du bon sens ;
- avoir l'ambition d'amener les multiplicateurs de la zone qu'il contrôle à produire les meilleures semences de la région ;
- être adroit, courtois et discret dans ses contacts, mais très ferme quand cela est nécessaire ;
- avoir la conscience de travailler, lorsque cela s'avère nécessaire aux moments de pointe, au-delà des horaires normaux, quelles que soient les conditions atmosphériques ;
- être diplomate et ne pas critiquer un multiplicateur auprès d'un autre ;

- être capable de persuader les multiplicateurs de leur responsabilité, savoir les amener à coopérer ;
- jouir du respect du multiplicateur, savoir rejeter une de ses parcelles avec le sourire ;
- participer aux réunions, visites dans le cadre des activités rurales ;
- avoir ses rapports et documents à jour ;
- répondre de façon courtoise aux multiplicateurs et, quand il ne le peut, promettre de leur donner rapidement la réponse attendue ;
- tenir à jour, par saison de culture, par espèce, par variété, la liste des champs semenciers qui sont sous son contrôle ;
- avoir de très bonnes relations avec tous les organismes concernés par la production et la diffusion des semences sélectionnées : recherche, sociétés d'intervention et de commercialisation, services agricoles, etc.

Dans ce cadre, il importe que le contrôleur entretienne de très bons rapports avec son homologue, agent de la société d'intervention, chargé d'encadrer le paysan multiplicateur.

A cet effet, il est indispensable qu'un « protocole » soit passé, entre le service officiel de contrôle et les sociétés d'intervention concernées, dans lequel il doit être notamment stipulé ou souligné les points suivants :

— dans son périmètre d'action, le contrôleur est entièrement libre de se déplacer comme il l'entend pour l'exercice de ses fonctions. Toutefois, il devra, auparavant, avoir fait connaître à son supérieur hiérarchique son programme de déplacements afin qu'il puisse être contacté rapidement si cela s'avérait nécessaire. Si ce programme coïncide avec celui d'un agent de la société d'intervention, il profitera des moyens de déplacement mis à la disposition de ce dernier ;

— le contrôleur est uniquement chargé des opérations de contrôle pour la bonne conduite des champs semenciers. En aucun cas, il ne saurait donc être sollicité par la société d'intervention pour tout autre tâche sortant de ses compétences ;

— le champ d'action du contrôleur est strictement limité aux périmètres de multiplication qui lui sont affectés. A ce titre, il jouit d'une liberté totale pour ses déplacements et

peut, à toute heure de la journée, pénétrer dans n'importe quel champ semencier pour y opérer ses contrôles. Il doit, cependant, être accompagné du paysan multiplicateur ou de son représentant. Ce dernier doit recevoir, de la société d'intervention qui l'encadre, les instructions pour se plier à ces dispositions.

*

* *

Après les cultures et la collecte, les contrôleurs de terrain ont surtout des contacts avec les agents de la société de commercialisation en ce qui concerne notamment la conservation des stocks de semences conditionnées et la distribution de ces dernières.

EN RÉSUMÉ de ce chapitre sur le **contrôle officiel et la certification de la production**, il faut notamment retenir les aspects ou points suivants (*).

1. Le catalogue national des variétés sélectionnées

Ce document, outil de base du service officiel de contrôle, regroupe, pour les variétés sélectionnées officiellement enregistrées, **seules à pouvoir être multipliées**, leurs fiches descriptives grâce auxquelles les cultures semencières peuvent être rigoureusement contrôlées. Dans les pays des zones tropicales, ces «fiches d'identité» sont très succinctes parce que le nombre des variétés multipliées est, en général, très limité et qu'elles se distinguent bien les unes des autres.

2. La réglementation de la production

La réglementation de la production qui peut être présentée par plante ou par groupe de plantes précise :

(*) Afin de ne pas dissocier la réglementation du contrôle officiel, son corollaire, l'auteur a préféré résumer l'ensemble du chapitre plutôt que chacune de ses parties séparément.

- d'une part, toutes les conditions à respecter pour l'implantation, la conduite et l'épuration des cultures semencières ;
- d'autre part, les caractéristiques ou normes de qualité exigées pour les semences qui en sont issues.

Conditions ou normes à respecter sont toujours plus sévères pour les semences de «base» que pour les «certifiées».

a) Cultures ; les conditions imposées concernent :

l'**antécédent cultural** qui, sauf pour le riz irrigué, doit être différent de l'espèce multipliée ;

les **distances d'isolement** qui varient de quelques mètres pour les espèces autogames (riz, arachide) à plusieurs centaines de mètres pour les allogames (sorgho, maïs, mil) ;

la **fréquence des contrôles** qui sont moins nombreux pour les plantes autogames (deux dont un en période de floraison) que pour les allogames (quatre dont le plus souvent deux pendant la floraison) ;

la **pureté variétale** (hors-types et mâles indésirables) ; les tolérances varient de 0,1 ‰ à 6 ‰, exceptionnellement jusqu'à 20 ‰ (maïs hybrides) ;

la **propreté des cultures** (plants d'adventices ou d'autres espèces cultivées) ; les tolérances varient de 0,1 ‰ à 0,5 ‰ ;

l'**état sanitaire** pour lequel il est toléré de 0,5 ‰ à 5 ‰ de plants, d'épis ou de panicules malades.

b) Semences ; les normes de qualité, généralement exprimées en %, sont sensiblement les mêmes pour toutes les céréales de grande culture ; elles concernent :

les **semences pures** ; le minimum exigé est 98 % ;
les maximums tolérés concernant les graines de mauvaises herbes, celles des espèces cultivées étrangères, sont, en général, exprimés en unités par kg («base») et en % («certifiées»). Pour les graines de riz sauvages, ils sont toujours exigés en unités par kg et sont très sévères, respectivement : 2/kg («base») et 5/kg («certifiées»);

les **matières inertes** ; le maximum toléré est 2 % ;

le **taux de germination** dont le minimum exigé varie de 75 % à 90 % ;

l'humidité ou la teneur en eau de la graine, pour les céréales :

- en sacs tissés, le maximum toléré est 12 %,
- dans les emballages hermétiques, le maximum toléré est réduit à 8 % ;

la pureté variétale ; les minimums exigés, en principe contrôlés par les tests «a posteriori», pourraient varier, en zones tropicales, de 99,00 % («certifiées») à 99,50 % («base»).

3. Les modalités et techniques de contrôle au champ

a) Nombre minimal de contrôles et les stades végétatifs auxquels il se réfèrent (voir plus haut 2.a.).

b) Objectifs des contrôles

Il s'agit de vérifications d'observations de deux genres :

- les premières, les plus simples, concernent les conditions d'implantation et de conduite des cultures semencières (superficie minimale, antécédent cultural, isolement, lignes de bordure, densités, fumures, etc.) ;
- les secondes permettent de contrôler la pureté, la propreté et l'état sanitaire des cultures. Les plus délicates, concernant la pureté variétale, ont trait :
 - à la détection des risques de pollution asexuée et sexuée, cette dernière étant extrêmement dangereuse ;
 - à l'évaluation du degré de ces pollutions lorsqu'elles se manifestent.

Si l'évaluation permet de conclure que la pollution excédera le niveau toléré par la réglementation, le multiplicateur doit être invité à opérer des épurations (ultérieurement contrôlées), obligatoirement :

- avant la floraison, pour les variétés allogames,
- avant la récolte pour les autogames.

Les sources ou facteurs de pollution qui doivent être détectés lors des contrôles et éliminés au cours des épurations sont les suivants :

- les hors-types,
- les géniteurs mâles indésirables,
- les plantes d'autres espèces cultivées et celles des adventices nuisibles ou très dangereuses (riz sauvages),
- les plantes ou fructifications malades.

c) Comment contrôler ?

Le contrôleur fait d'abord le tour du champ pour vérifier la qualité de l'isolement puis, en fonction de la surface du champ qu'il connaît, il divise ce dernier en fractions (cinq au minimum) de superficies sensiblement égales qui, chacune, seront l'objet d'une série de dix comptages.

Le nombre de plants, de panicules ou d'épis à observer, par comptage ou nombre de base, est le 1/10 de celui à observer pour chaque série ; il dépend de la rigueur de la norme à appliquer qui peut être très variable, par exemple : 1 pour 100, 3 pour 1 000, 1 pour 1 000, etc. ; chaque comptage est réalisé sur une ligne différente.

Sur des fiches spéciales, le contrôleur note, par comptage, le nombre d'impuretés relevées (hors-types, plants non castrés, etc.), puis il totalise par série et, enfin, il établit la moyenne sur l'ensemble des séries. En fonction du résultat trouvé, comparé à la norme exigée, il prend les décisions qui s'imposent.

4. Les contrôles à la collecte

Au cours de ces contrôles, sont réalisées des vérifications permettant la rémunération du multiplicateur ainsi que les prélèvements d'échantillons destinés aux analyses de laboratoire :

- vérification de l'origine des productions,
- appréciation rapide de la qualité des récoltes, c'est-à-dire de : la pureté variétale, la propreté des produits battus, l'état sanitaire et la teneur en eau des graines,
- évaluation du montant de la rémunération du multiplicateur compte tenu des résultats des contrôles précédents, en appliquant les barèmes de réfaction,
- préparation des échantillons des productions pour les analyses rigoureuses de semences en laboratoire (échantillons élémentaires, global, à soumettre) à partir d'un lot de semences (10 ou 20 tonnes).

5. Les contrôles et analyses de laboratoire

Ces contrôles sont réalisés sur l'échantillon à soumettre (plus ou moins réduit pour l'analyse de pureté spécifique) et dont le poids total peut varier de 150 g (mil) à 1 000 g (arachide, haricot niébé, maïs).

Les analyses concernent :

- la pureté spécifique, c'est-à-dire l'évaluation,
 - par la pesée, de la proportion des semences «pures» (appartenant toutes à l'espèce multipliée) par rapport au poids total de l'échantillon réduit ;
 - par la pesée ou par le comptage, des proportions : de matières inertes, de graines d'autres plantes (cultivées ou non) se trouvant dans l'échantillon (réduit pour les matières inertes, non réduit pour les graines étrangères) ;
- la faculté germinative établie sur les semences pures (y compris celles ratatinées, malades, non mûres, cassées, sans glumes ou glumelles) et évaluée, en % du nombre de graines testées, sur les germes normaux, c'est-à-dire y compris ceux présentant certaines déficiences ;
 - la teneur en eau de la graine ;
 - la pureté variétale, exprimée en nombre d'individus (pour 100 ou pour 1 000) appartenant à la variété multipliée ; elle est évaluée, soit directement sur les semences pures, soit sur la descendance de ces dernières (tests a posteriori) ;
 - l'état sanitaire, à contrôler éventuellement par la recherche ;

6. Les moyens et équipements nécessaires pour le contrôle

- les contrôles au champ ; les moyens les plus importants sont ceux destinés aux déplacements (véhicules, mobylettes) ; pour les autres, il s'agit de petit matériel (chaînes, compteurs, loupes, humidimètres, etc.) ;
- les contrôles à la collecte ; il faut, notamment, disposer de sondes, bascules, balances, humidimètres portatifs ;
- les contrôles en laboratoire qui demandent :
 - des locaux spécialement aménagés : salle principale, pièce climatisée pour la germination, salle réfrigérée pour la conservation des échantillons, enceinte spéciale pour des tests concernant le riz ;
 - un équipement dont la base est constituée par : un échantillonneur diviseur, une balance de précision, des tamis, une soufflerie, une loupe, une décortiqueuse, un compte grain, une armoire de germination, un humidimètre, un thermomètre.

7. Les agents de terrain du service officiel de contrôle

Ces agents, ou contrôleurs, doivent avoir une formation solide et améliorer constamment leurs connaissances pour demeurer efficaces. Leur intervention est indispensable pour assurer la pérennité d'une production semencière de qualité.

Ils doivent participer à l'éducation et à la motivation des multiplicateurs avec lesquels il est essentiel qu'ils aient de très bons rapports.

Dans le cadre de leurs relations avec les sociétés d'intervention, il est important que leurs rapports, leurs attributions, soient définis par un «protocole» passé entre le service officiel de contrôle et ces sociétés.

Chapitre VIII

COÛTS DE PRODUCTION ET PRIX DE CESSION

GÉNÉRALITÉS

En pays de zones tropicales, en général, les autorités et même bon nombre d'agronomes, assistants techniques ou cadres nationaux, n'ont qu'une idée assez vague de ce qu'une véritable production semencière implique sur le plan des moyens nécessaires et, par voie de conséquence, pour son financement. L'importance de ce dernier se répercute, tout naturellement, sur le prix de revient du kilogramme de semences conditionnées, c'est-à-dire : livrées dans des emballages inviolables, après avoir été nettoyées, séchées, triées, calibrées, désinfectées et pesées.

Il est donc capital que les responsables et cadres, intéressés ou concernés par la multiplication des semences sélectionnées, soient bien informés sur les coûts de production et leurs répercussions sur les prix de cession de ces semences aux cultivateurs produisant pour la consommation. Ces coûts et leurs incidences doivent être d'autant mieux appréhendés et étudiés que, du fait de l'absence, très grave, d'une commercialisation rationnelle des productions agricoles vivrières, le cultivateur, sauf pour le riz, reste, en général, réticent à l'utilisation de la semence sélectionnée. Cette réticence touche, malheureusement, les espèces les plus largement cultivées : le mil *Pennisetum* et le sorgho qui constituent, dans de nombreux pays, l'essentiel du potentiel vivrier.

Enfin il faut souligner que, le plus souvent, lorsque les coûts de production sont établis ou proposés, ils ne tiennent pas compte de tous les éléments qui devraient normalement être pris en considération pour leur calcul. C'est, d'ailleurs, ces derniers qu'il importe surtout d'inventorier du mieux possible. Ils seront passés en revue, successivement :

- dans le cas d'une ferme semencière, conduite en régie ;
- dans celui d'une multiplication de semences en milieu paysan.

Le cas de la recherche ne sera pas examiné.

Cette dernière, en effet,

- autonome, dispose de ses propres moyens ;
- ne doit produire, normalement, que de très faibles quantités de semences (souches, pré-base) ;
- dispose de tous les éléments pour calculer rigoureusement ses coûts de production.

I. PRODUCTION EN FERME SEMENCIÈRE

La ferme semencière est le niveau de multiplication intermédiaire, indispensable, entre celui de la recherche et la production de semences en milieu paysan. C'est une infrastructure qui doit être conduite en régie afin de permettre la maîtrise parfaite et la haute qualité de ses productions. Elle peut être conçue, soit dans le cadre d'une opération semencière nationale, soit dans celui d'une opération de développement agricole intéressant une région.

Le coût de production ou prix de revient de la semence conditionnée qu'elle doit fournir est évalué en prenant en considération deux groupes d'éléments ou composantes relevant respectivement :

- le premier de l'amortissement de tous les investissements (constructions et équipements) nécessaires,
- le second des charges entraînées par le fonctionnement de tout le complexe agro-industriel (exploitation agricole, traitement des récoltes, conditionnement des semences).

1. Amortissement des investissements

Les éléments ou composantes du coût qui seront passés en revue sont ceux qui doivent venir à l'esprit dans le cas de l'implantation d'une ferme nouvelle à créer de toutes pièces. Il est bien évident que l'utilisation, après réaménagement adapté, d'infrastructures déjà en place, ou bien l'existence de certaines conditions locales favorables peuvent permettre des implantations beaucoup moins onéreuses que celle qui sera évoquée et, par là, des coûts de production moins élevés.

Pour chacun des éléments du coût sera indiquée ou suggérée, en années, la durée de vie, c'est-à-dire la période d'amortissement à prendre en compte.

a) travaux d'infrastructure, bâtiments

- reconnaissance, cartographie, topographie à réaliser sur l'ensemble de l'exploitation agricole (20 ans) ;
- défrichage, si nécessaire, (20 ans) ;
- chemins pour accéder au périmètre central regroupant les bâtiments de service et pour accéder aux logements (10 ans) ;
- pistes agricoles desservant les parcelles de multiplication (5 ans) ;
- clôtures entourant les parcelles (10 ans) ;
- alimentation en eau potable et en eau industrielle impliquant éventuellement un château d'eau (20 ans) ;
- fourniture d'énergie électrique par raccordement sur un réseau existant, avec transformateur (20 ans) ;
- bâtiments abritant la direction et les différents services (20 ans) ;
- locaux de la station de conditionnement (20 ans) ;
- magasins divers, atelier d'entretien, bâtiments annexes (20 ans) ;
- hangars à véhicules et à matériel agricole (20 ans) ;
- logements des cadres (20 ans) ;
- voirie et réseaux divers (10 ans) ;
- cuves à carburant (20 ans).

b) équipements

- Station de conditionnement :
 - pour le séchage, l'égrenage, la fermeture des sacs (10 ans) ;
 - équipement pour les autres postes, utilisé en conditions normales et avec un entretien correct (20 ans) ;
- groupes électrogènes en l'absence d'un raccordement sur un réseau existant (7 ans) ;
- matériel de culture (8 à 9 ans) ;
- véhicules (4 ans) ;
- matériel de laboratoire et d'audiovisuel (10 ans) ;
- petit matériel et outillage (10 ans) ;
- mobilier des logements (10 ans).

c) assistance technique expatriée (20 ans)

Le coût de l'assistance expatriée doit comprendre les salaires et charges, les déplacements au niveau local, les frais de voyages et de bagages, les missions de consultants.

d) formation périodique des cadres nationaux (5 ans).**2. Fonctionnement****a) frais de personnel national**

La qualification et l'importance du personnel dépendent du potentiel de production de la ferme semencière. Ce personnel peut être constitué (voir chap. IV-II.) par :

- des cadres moyens et agents techniques,
- du personnel de bureau plus ou moins qualifié : comptable, magasinier, employés ordinaires,
- des chefs de chantiers ou d'atelier (parc d'engins, garage, conditionnement),
- des ouvriers spécialisés (mécanicien diéséliste),
- des ouvriers ordinaires (mécanicien, soudeur, électricien),
- des chauffeurs et des conducteurs d'engins,
- des manoeuvres permanents,
- de la main-d'oeuvre temporaire ou saisonnière.

Il faut, en outre, prévoir des frais de déplacements pour certaines catégories de ce personnel.

b) autres frais de fonctionnement

Ces dépenses concernent ou couvrent différentes rubriques :

- les véhicules de liaison, de transport, les mobylettes;
- les frais d'exploitation ou de culture.

Pour le calcul de ces frais, dans le cadre d'une culture mécanisée, il existe des normes produites par des organismes spécialisés ; leur établissement a tenu compte, d'une part du temps nécessaire à l'hectare, estimé en fonction de la puissance et de la capacité de travail des engins utilisés et, d'autre part, de la consommation de carburant par CV.

Ainsi, par exemple, les dépenses concernant le hersage et l'épandage de l'herbicide sur un hectare peuvent se traduire comme suit :

hersage :

$$0,4 \text{ h/ha} \times 0,1 \text{ l gazole} \times 130 \text{ CV} \times 80 \text{ F/l gazole} = 416 \text{ F}$$

herbicide :

$$0,2 \text{ h/ha} \times 0,15 \text{ l gazole} \times 80 \text{ CV} \times 80 \text{ F/l gazole} = 192 \text{ F}$$

En zones tropicales sèches, toutefois, il y a lieu d'utiliser avec beaucoup de prudence certaines de ces normes qui ont été établies pour des conditions normales d'intervention sur des sols déjà cultivés. En effet, outre les difficultés engendrées par la mise en valeur de terres nouvelles qui ralentissent considérablement le travail (fragments de souches, pierres ou blocs de taille dangereuse), il faut tenir le plus grand compte des caprices et de l'irrégularité de la pluviométrie en début de campagne. C'est ainsi que les temps du labour, par exemple, peuvent être facilement multipliés par 2, 3 ou même 4 fois suivant les conditions dans lesquelles il s'effectue.

Les frais de culture concernent les opérations suivantes :

- la préparation des terres (labour, hersage, pulvérisage) ;
- le traitement herbicide (produit et épandage) ;
- la fertilisation (engrais et épandage) ;
- le semis ;

- le sarclage mécanique ;
- éventuellement le désherbage manuel, sur les lignes notamment ;
- la castration, dans le cas du maïs hybride ;
- la récolte mécanisée ou manuelle.

En fonction des considérations qui précèdent et des opérations énumérées, les frais de culture, pour un hectare de maïs, peuvent varier, par exemple, de 65 000 à 85 000 F CFA. Le premier chiffre est une estimation (*) basée sur des normes préétablies ; le second a été calculé, en conditions plus difficiles, par d'Aron del de Hayes (25) sur la station de Farako-Bâ (Haute-Volta) confiée à l'IRAT où, par ailleurs, les frais de culture/hectare pour les autres espèces multipliées ont été évalués comme suit : riz pluvial : 84 230 F, sorgho : 74 000 F.

● **les frais de conditionnement**

Ces frais concernent notamment :

- le séchage et le nettoyage des récoltes,
- le triage, le calibrage, la désinfection et le conditionnement des semences (y compris la sacherie).

● **la démonstration et la diffusion des semences**

● **les frais généraux.**

*

* *

Dans le cadre du projet d'implantation de la ferme semencière citée plus haut (600 hectares - 1 405 tonnes), supposant un investissement de 1 857 000 000 de francs CFA, l'auteur a établi l'incidence des postes les plus importants sur le coût annuel de production (282 800 000 francs CFA) et, par voie de conséquence, sur le prix de revient de la semence sélectionnée.

(*) Réalisée par l'auteur pour l'implantation d'une ferme semencière de 600 hectares devant produire annuellement : 900 tonnes de maïs, 225 tonnes d'arachide, 160 tonnes de haricot, 120 tonnes de soja.

I. AMORTISSEMENT DES INVESTISSEMENTS**1. Infrastructures, bâtiments**

– chemin d'accès, pistes, défrichage	7,4 %
– bâtiments pour le conditionnement avec séchage	3,8 %
– hangars, magasins, bureaux, logements	3,6 %
– voierie, réseaux divers (VRD)	1,6 %

2. Equipements

– ateliers de conditionnement et annexes	6,1 %
– matériel de culture (3,0 %) et véhicules (2,3 %)	5,3 %

3. Assistance technique expatriée 3,9 %**4. Divers** 1,3 %

Total	33,0 %
-------	--------

II. FONCTIONNEMENT**1. Personnel national** 21,0 %**2. Frais de culture (19,1 %) et de véhicules (7,5 %)** 26,6 %**3. Conditionnement : séchage (4,4 %), autres postes (6,6 %)** 11,0 %**4. Démonstration et diffusion des semences** 1,4 %**5. Frais généraux** 7,0 %

Total	67,0 %
-------	--------

Le coût annuel de production, incluant le séchage des récoltes, se traduit par un prix de revient moyen, par kilo, de 201 francs CFA ou 0,92 dollar US environ.

Bien entendu, dans le cadre d'une production en régie, le prix de revient de la semence est d'autant plus faible que le rendement hectare est plus élevé. Sur la station de Farako-Bâ, d'Arondel de Hayes (25 et 26) a pu établir des barèmes très intéressants pour le sorgho, le riz pluvial et le maïs. Ces barèmes montrent que le prix de revient d'une semence sélectionnée peut être quadruplé et même quintuplé lorsque le

rendement/hectare passe de 400 kg (sécheresse) à 3 000 kg (conditions extrêmement favorables).

II. MULTIPLICATION DES SEMENCES EN MILIEU PAYSAN

Il faut, d'abord, préciser les conditions particulières d'une production de semences en milieu paysan ; elles sont très différentes de celles qui entourent la multiplication en régie qui vient d'être traitée et pour laquelle tous les moyens de production sont bien connus et bien maîtrisés.

Pour la multiplication en milieu paysan il sera toujours difficile de connaître, avec précision, ou d'estimer, de manière satisfaisante, tous les facteurs ou éléments qui interviennent normalement dans l'établissement du prix de revient, par exemple :

- les superficies exactes,
- la nature et le coût de la préparation du terrain,
- la quantité/hectare d'engrais utilisé,
- le coût réel de la main-d'œuvre pour les différentes opérations ordinaires du calendrier cultural et pour celles spécifiques à la multiplication : épurations, castrations, traitements phytosanitaires,
- le rendement à l'hectare, très variable,
- la partie de la récolte semencière, effectivement récupérée, encore plus variable, qui dépend des conditions dans lesquelles s'est déroulée la campagne, du niveau des moyens financiers du cultivateur (en général très bas) au moment de la récolte, de l'offre faite par le marché parallèle.

Ces conditions expliquent l'obligation faite d'utiliser, pour pallier une imprécision certaine, deux paramètres : le premier imposé, le second très approximativement déterminé, c'est-à-dire :

- d'une part, le prix d'achat des produits ordinaires destinés à la consommation fixé, chaque année, par le gouvernement, avant la collecte ; ce prix est supposé constituer une rétribution correcte pour les moyens mis en œuvre par le paysan, ainsi que pour son travail ;

— d'autre part, la prime à la qualité qui devrait être mieux ajustée, ultérieurement, en collaboration avec la recherche ; pour le moment, il faut surtout que son montant soit suffisamment motivant, non seulement pour trouver des candidats multiplicateurs mais, aussi, pour inciter ces derniers à livrer leurs productions. Une bonne maîtrise de ces dernières exige, il faut le rappeler, une ouverture précoce de la collecte ; cette précaution permet d'éviter que le prix offert au multiplicateur par les services officiels soit dépassé, au bout d'un certain délai, par celui proposé par le marché parallèle.

Quels sont les éléments ou composantes du coût de production, en milieu paysan, dont il faut tenir compte pour aboutir à un prix de revient de la semence sélectionnée aussi réaliste que possible ?

Ces éléments, présentés notamment par Bono et Vandevenne (26), relèvent :

— d'abord et en fonction des considérations qui viennent d'être évoquées, de la démarche et de la précision de la programmation des productions ;

— ensuite, comme dans le cas d'une production en ferme semencière :

- de l'amortissement des investissements réalisés par les différents organismes ou services concernés,
- des dépenses entraînées pour la mise en place et le déroulement de la campagne agricole.

1. Démarche et précision de la programmation des productions

Cet aspect a déjà été évoqué dans le détail (chap. V-III.1.). Le point important à rappeler est la précision souhaitable de l'estimation, toujours très difficile, des quantités de récoltes semencières susceptibles d'être collectées, compte tenu de l'autoconsommation notamment. Il va de soi que les cultures doivent être d'autant plus importantes, donc plus onéreuses, que les taux de récupération estimés sont plus faibles.

2. Amortissements des investissements

Les amortissements des investissements (*) doivent concerner :

. Les sociétés d'intervention ou de développement agricole, encadrant les paysans multiplicateurs notamment pour les équipements suivants : les appareils de traitement du haricot niébé (4 ans), le matériel de récolte, c'est-à-dire tracteurs et batteuses (5 ans), les véhicules de liaison (3 ans), mobylettes (2 ans), les doseurs d'humidité (5 ans).

. La société de commercialisation des semences, notamment pour les mobiliers (10 ans) et les équipements de pesée et de contrôle sur les points de collecte (5 ans), pour les constructions et les équipements des stations de conditionnement et des locaux de stockage (se reporter chap. VIII-I.1.a.), pour le matériel optique et audiovisuel de la section démonstration et diffusion des semences (10 ans).

. Le service officiel de contrôle, pour les moyens suivants : les véhicules légers (3 ans) et mobylettes (2 ans) pour les déplacements des contrôleurs de zones et de base, la construction du laboratoire national d'analyses des semences (20 ans), les matériels et équipements de contrôle pour les interventions sur le terrain et en laboratoire (5 ou 10 ans).

. L'assistance technique expatriée (20 ans).

. La formation périodique des cadres nationaux à prévoir tous les 5 ans.

3. Charges de fonctionnement

Les éléments à comptabiliser dans le cadre des charges de fonctionnement seront examinés :

— d'une part en fonction de l'organisme ou du service qui assure l'encadrement ou la responsabilité directe des opérations concernées ;

— d'autre part, si possible, dans l'ordre chronologique où ces éléments interviennent.

(*) La durée d'amortissement est indiquée après chaque investissement concerné.

a) organismes ou sociétés encadrant les paysans multiplicateurs

Les éléments du coût, à considérer, concernent la phase agronomique, c'est-à-dire la mise en place, la conduite, la récolte des cultures semencières :

- achats divers ; il s'agit des semences de base ou des R1, des engrais, des pesticides pour la protection des cultures et la préparation des aires de séchage ;
- transports pour la mise en place des semences et produits divers ;
- manutentions correspondantes à cette mise en place ;
- fonctionnement des chantiers de battage (engins et personnel) ;
- personnel encadrant les paysans multiplicateurs.

b) société commercialisant les semences

Les éléments du coût qui interviennent sont, notamment, les suivants :

- section de démonstration et de diffusion des semences : il s'agit des dépenses pour l'implantation, le suivi, la récolte des parcelles de démonstration ainsi que pour l'entretien du matériel audiovisuel ;
- collecte des productions semencières ; cette opération implique surtout les frais suivants : l'achat des récoltes semencières, leur ensachage (sacherie marquée), leur transport et leur manutention, leur conservation, le transport des pesticides et celui de la sacherie ;
- traitement des récoltes et conditionnement des semences ; il s'agit des frais engagés au niveau des stations de conditionnement pour les pesticides (protection des locaux, des récoltes, des semences conditionnées), pour les emballages, pour l'électricité (fonctionnement des différents postes et éclairage), pour le personnel (fonctionnement et entretien des équipements), pour les transports (évacuation des déchets et sous-produits du conditionnement) ;
- conservation et distribution des semences ; les dépenses concernent surtout les transports pour les livraisons des semences conditionnées, leur traitement périodique en magasin

ainsi que la conservation (électricité), en chambre froide, des stocks de sécurité.

A toutes les dépenses précédentes, il faut ajouter :

- le montant de la prime à la qualité calculé après la communication des résultats des analyses de laboratoire ;
- divers frais, c'est-à-dire : les intérêts exigés pour les fonds avancés pour assurer la collecte des récoltes et le règlement de la prime, le coût de la mise en place de ces fonds et, enfin, les frais généraux de l'entreprise.

Par contre, il faut déduire du montant total des dépenses :

- le rapport de la vente des sous-produits issus du conditionnement,
- éventuellement, l'intérêt versé par les paysans multiplicateurs pour l'avance des semences, au cas où cette dernière leur aurait été consentie par la société chargée de la commercialisation.

c) service officiel de contrôle

En ce qui concerne ce service, les éléments à faire intervenir dans le coût des semences sont essentiellement les suivants.

- . Personnel ;
- les cadres relevant, en partie tout au moins, de la fonction publique, responsables au niveau de la direction du service et, sur le terrain, à celui des zones de multiplication (contrôleurs de zones) ;
- les contrôleurs de base pouvant, éventuellement, relever également de la fonction publique. Le nombre de ces contrôleurs dépend, pour chaque espèce, d'une part de l'importance des superficies qu'elle couvre, d'autre part des difficultés techniques qu'elle présente pour son contrôle (autogame ou allogame, pollinisation libre ou hybridation) ; au Sénégal, au cours de la première phase de la mise en œuvre, 225 hectares, en moyenne, avaient été affectés par contrôleur polyvalent travaillant sur plusieurs espèces ;
- les agents de laboratoires ;
- le personnel de bureau, les chauffeurs pour les véhicules de liaison.

. Frais d'administration et de documentation notamment pour l'établissement et la reproduction des documents (directives, réglementation, fiches diverses, étiquettes, etc.) au niveau du siège du service, pour la direction et ses sections, ainsi qu'au niveau des agents de terrain.

. Fonctionnement du laboratoire national des semences ; les dépenses concernent l'entretien des appareils, le renouvellement du matériel et, surtout, les analyses.

. Moyens de déplacement et de liaison ; il s'agit des frais de fonctionnement des véhicules et des mobylettes dont se servent notamment les contrôleurs de zones et de base.

. Prélèvements d'échantillons à diverses phases des opérations ; les échantillonnages sont nécessaires pour les estimations de rendements, pour les dosages d'humidité avant et pendant la collecte, pour les analyses de laboratoire ; ils impliquent de la main-d'œuvre et de la petite sacherie.

4. Estimations du coût de production et du prix de revient des semences sélectionnées conditionnées

Dans leur publication, Bono - d'Arondel de Hayes - Vandevenne (26) ont présenté des estimations de coût de production et de prix de revient établies au Sénégal, en Haute-Volta et en Côte-d'Ivoire. De la comparaison de ces différentes études il résulte que, si les mêmes éléments ou composants du coût sont pris en compte, les prix de revient auxquels on aboutit sont comparables ou même très voisins. Sur les bases 1976, les résultats de ces estimations, en francs CFA et par kilo, ont été les suivants :

	mil <i>Pennisetum</i>	sorgho	maïs hybride	niébé	riz
	131 F	113 F	162 F	199 F	127 F
ou, en dollar US :	0,60	0,52	0,74	0,90	0,58

Ces prix n'englobent pas les frais du séchage, inutile dans les régions concernées par ces études.

Dans le cadre de l'estimation sénégalaise, l'incidence sur le prix de revient des éléments ou composantes du coût les plus importants est la suivante :

. achat des récoltes primées	45,5 %
. sacherie de récolte et de conditionnement	11,8 %
. autres frais de conditionnement globalisés	8,8 %
. transports divers	8,3 %
. frais généraux	6,4 %
. achat des semences de base	5,2 %
. personnel du service officiel de contrôle	3,7 %
. fonctionnement du matériel de battage	2,9 %
. amortissement du matériel de conditionnement (sans séchage)	2,2 %

L'achat des récoltes primées (45,5 %) représente, en fait, la rémunération du multiplicateur pour son travail et pour les frais de culture ou d'exploitation qu'il a supportés. Si l'on fait un rapprochement avec l'analyse du coût de production en ferme semencière, présentée plus haut, on s'aperçoit que, pour cette dernière, l'incidence, sur le prix de revient des dépenses correspondantes, est sensiblement du même ordre. En effet :

$$\left. \begin{array}{l} - \text{dépenses du personnel} : 21,0 \% \\ - \text{frais de cultures} : 19,1 \% \end{array} \right\} = 40,1 \%$$

Cette constatation est intéressante car elle autorise à penser que la rémunération du paysan multiplicateur sénégalais serait assez réaliste.

III. PRIX DE CESSION À LA VULGARISATION — SUBVENTION

De l'étude qui précède on pourrait penser que les prix de revient estimés sont trop élevés ; de ce fait, la vulgarisation des semences sélectionnées serait, a priori, extrêmement difficile.

Et pourtant ces prix sont inférieurs à ceux qui devraient normalement être appliqués pour une cession à la vulgarisation,

puisqu'ils n'intègrent pas une marge bénéficiaire tout à fait normale. En outre et même en supposant que l'on tienne compte de cette dernière (de l'ordre de 10 à 15 %), on s'aperçoit qu'ils se révéleraient compétitifs avec ceux pratiqués ailleurs, notamment par la Kenya Seed Company Limited (27) qui offrait, en 1978, des semences :

- de maïs à 0,8 dollar US/kg soit, environ, 180 F CFA
- de sorgho entre 1,0 et 1,5 dollar US/kg soit, environ, entre 220 F CFA et 330 F CFA.

Mais, si l'utilisation des semences sélectionnées, dans de telles conditions de prix, n'est pas attirante au niveau individuel du cultivateur produisant pour la consommation, elle n'en demeure pas moins rentable au niveau de l'ensemble du territoire national. Cette rentabilité, comme l'a montré Bono (26) dans le tableau qui suit concernant le Sénégal, apparaît même si les semences sélectionnées entraînent un accroissement du rendement/hectare limité seulement à 100 kilos. En effet, sur une partie des superficies, très importantes, occupées par une céréale de grande culture (mil *Pennisetum* par exemple), la résultante de cette modeste amélioration à l'unité de surface pourrait se traduire par un accroissement sensible du potentiel vivrier national, au moins de l'ordre de 60 000 tonnes annuellement. Il en découlerait, en outre, une économie de devises très appréciable par suite de la réduction des importations vivrières (voir tableau p. 410).

En conséquence, dans une phase transitoire, en attendant une commercialisation plus efficace des produits vivriers agricoles de consommation courante, la subvention, bien que discutable ou criticable, apparaîtrait comme la seule solution adaptée, capable de permettre ou de faciliter l'amorce de l'utilisation des semences sélectionnées dans beaucoup de pays tropicaux se lançant dans la production de ces dernières.

Comment assurer une subvention du prix des semences sélectionnées ? La solution a déjà été évoquée (chap. II-II.2) en début de ce manuel : il suffirait d'augmenter légèrement le prix des produits agricoles vivriers destinés à la consommation.

L'incidence économique de l'emploi des semences sélectionnées a été approchée dans le tableau suivant :

	Mil	Sorgho	Maïs	Niébé	Riz	Total
Prix du kilo de semence sélectionnée primée sur les bases 1975 (en francs CFA)	130,79	112,50	162,43	198,85	125,72	
Superficies vulgarisables concernées (ha)	625.000	120.000	62.500	10.000	35.000	715.000
I. DANS LES CONDITIONS DE CULTURE ACTUELLE, RENDEMENT/HA (1) EN KILOGRAMMES :						
— des variétés locales	700	1.000	1.800	700	1.600	—
— des variétés sélectionnées	800	1.500	2.500	840	2.400	—
I.1. Incidence de l'emploi des semences sélectionnées au niveau national :						
— amélioration de la production en tonnes	62.500	60.000	43.750	1.400	28.000	195.650
— plus-value <i>brute</i> , en millions de francs (2)	+ 1.875	+ 1.800	+ 1.531	+ 72	+ 1.162	+ 6.440
— coût supplémentaire dû à l'emploi des semences sélectionnées pour emblaver les superficies vulgarisables indiquées ci-dessus, en millions de francs (3)	— 252	— 99	— 128	— 29	— 295	— 803
— plus-value <i>nette</i> , en millions de francs	+ 1.623	+ 1.701	+ 1.403	+ 43	+ 867	+ 5.637
Soit, par rapport à une culture avec la variété traditionnelle :	+ 12,4 %	+ 47,3 %	+ 35,6 %	+ 11,8 %	+ 37,3 %	
I.2. Incidence à l'unité de surface au niveau du cultivateur :						
— coût supplémentaire dû à l'emploi des semences sélectionnées en francs/hectare	404	825	2.039	2.937	8.422	—
— plus-value <i>nette</i> , en francs/hectare	+ 2.596 (× 6,4)	+ 14.175 (× 17,1)	+ 21.959 (× 10,7)	+ 4.343 (× 1,4)	+ 24.778 (× 2,9)	—
II. DANS LES CONDITIONS DE CULTURE PLUS FAVORABLES (4)						
les rendements/hectare seraient :						
— les variétés locales	1.000	1.600	2.400	850	2.000	—
— les variétés sélectionnées	1.200	2.200	3.200	1.100	3.000	—
Soit une amélioration de la production de (tonnes)	125.000	72.000	50.000	2.500	35.000	284.500
II.1. Plus-value nette au niveau national en millions de francs						
Soit, par rapport aux récoltes traditionnelles	+ 3.498 + 18,7 %	+ 2.061 + 37,1 %	+ 1.622 + 30,8 %	+ 100 + 22,7 %	+ 1.452 + 39,8 %	+ 8.733
II.2. Plus-values nettes au niveau de l'unité de surface en F/ha ..						
	+ 5.596 (× 13,8)	+ 17.175 (× 20,8)	+ 25.961 (× 12,7)	+ 10.063 (× 3,4)	+ 33.078 (× 3,9)	—

(1) Avec l'application plus ou moins correcte des thèmes légers conseillés par la Recherche.

(2) Sur la base des prix suivants, pour la production à la consommation : mil, sorgho, 30.000 F/t ; maïs 35.000 F/t ; niébé 52.000 F/t ; riz 41.500 F/t.

(3) A raison, à l'hectare, de : 4 kg pour le mil ; 10 kg pour le sorgho ; 16 kg pour le maïs ; 20 kg pour le niébé ; 100 kg pour le riz.

(4) Sur la voie de l'intensification préconisée par la Recherche.

Toutefois, l'application de cette solution implique obligatoirement certaines conditions :

— détenir d'abord la maîtrise d'une partie des quantités commercialisables et, pour cela, disposer :

- d'infrastructures de stockage adaptées permettant de conserver correctement les productions collectées, grâce à un personnel spécialement formé,
- de moyens de transports suffisants pour alimenter ces infrastructures.

— confier la responsabilité de la commercialisation des semences sélectionnées à une société, contrôlée par l'Etat, déjà chargée de la commercialisation des produits agricoles ordinaires destinés à la consommation. Cette société pourrait, ainsi, augmenter sans difficultés le prix de ces derniers pour créer la masse nécessaire à la subvention. Un calcul simple permet de montrer que cette augmentation serait limitée à quelques francs par kilo.

Au niveau d'un pays, supposons que :

— les céréales de grande culture sèche (mil + sorgho) couvrent 1 200 000 hectares pour les productions destinées à la consommation ;

— les superficies totales à emblaver avec les semences sélectionnées soient limitées à 600 000 hectares ce qui constituerait déjà un résultat très appréciable ;

— les productions céréalières dont la commercialisation peut être maîtrisée représentent 100 000 tonnes ;

— le prix de vente des produits ordinaires de consommation soit de 45 francs CFA par kilo ;

— le prix du kilo de semences sélectionnées soit de 175 francs CFA ;

— la dose moyenne de semences sélectionnées/hectare soit de 7 kilos ($\frac{4 \text{ kg mil} + 10 \text{ kg sorgho}}{2}$).

Le montant de la subvention nécessaire à la diffusion des semences sélectionnées serait le suivant :

$$(175 \text{ F} - 45 \text{ F}) \times 7 \text{ kg} \times 600 \text{ 000 ha} = 546 \text{ 000 000 F CFA.}$$

Pour couvrir cette subvention, le prix du kilo de produit ordinaire, destiné à la consommation, devrait donc être augmenté de :

$$546\ 000\ 000\ \text{F} : 100\ 000\ 000\ \text{kg} = 5,46\ \text{F CFA.}$$

Cette augmentation serait très tolérable. Elle serait d'autant mieux acceptée par le consommateur que ce dernier, dans la plupart des pays concernés, voit régulièrement, chaque année à certaines époques, le prix des denrées agricoles atteindre facilement deux à trois fois leur prix officiel. En fait, cette très légère augmentation serait largement compensée par la stabilisation des prix à la consommation à un niveau moyen sûrement plus faible que celui qui pourrait être mis en évidence dans les conditions des commercialisations anarchiques actuelles.

Mais dans ce qui précède il s'agit d'une subvention pour la couverture de l'ensemble des superficies sur lesquelles sont utilisées les semences sélectionnées ; ceci implique un renouvellement annuel des semences. Or, si la vulgarisation des semences sélectionnées des plantes allogames est bien faite en milieu rural, c'est-à-dire qu'elle ne soit pas un « saupoudrage » comme elle l'a trop souvent été mais, plutôt, une saturation totale, village après village, zone après zone, la subvention serait sensiblement plus faible. En effet une telle démarche de la vulgarisation devrait entraîner une utilisation de la semence allogame prolongée sur deux ou trois campagnes ; dans ces conditions la subvention annuelle nécessaire serait divisée par deux ou par trois.

EN RÉSUMÉ de cette partie consacrée au **coût de production et au prix de revient de la semence sélectionnée conditionnée**, il y a lieu de **retenir essentiellement ce qui suit.**

Il s'agit de produire une semence **conditionnée**, c'est-à-dire livrée dans un emballage inviolable, après avoir été séchée, nettoyée, triée, calibrée, désinfectée et pesée.

Il y a lieu de distinguer la production sur ferme semencière de celle réalisée en milieu paysan multiplicateur car les éléments du coût à prendre en compte ne sont pas toujours les mêmes.

1. Production sur une ferme semencière

Les éléments ou composantes du coût et du prix de revient relèvent d'une part des amortissements des investissements, d'autre part des charges annuelles de fonctionnement. Dans le cas d'une infrastructure nouvelle, à créer et à équiper **complètement**, ce sont notamment les suivants :

a) amortissements des investissements

Les investissements concernent :

- les travaux d'infrastructure et les bâtiments c'est-à-dire : le défrichement, les pistes, les clôtures, les chemins d'accès, l'adduction d'eau, les bâtiments de service, la station de conditionnement, les logements ;
- les équipements, c'est-à-dire, notamment : les installations de conditionnement, la source d'énergie, le matériel de culture, les véhicules, les matériels divers, les mobiliers ;
- l'assistance technique expatriée ;
- la formation des cadres nationaux.

b) fonctionnement

Les charges de fonctionnement proviennent surtout :

- du personnel,
- des véhicules,
- des frais de culture ou d'exploitation,
- du traitement des récoltes, du conditionnement des semences,
- de la démonstration et la diffusion des semences,
- des frais généraux.

2. Production en milieu paysan multiplicateur

a) amortissements des investissements

Les investissements sont, principalement, les suivants :

- au niveau des sociétés ou organismes encadrant les paysans multiplicateurs : les équipements de battage, les moyens de liaison, les appareils pour le traitement des cultures (niébé) ;
- au niveau de la société de commercialisation : les constructions et équipements pour les stations de conditionnement, les mobiliers et matériel de travail pour les points de collecte, le matériel audiovisuel ;

— au niveau du service officiel de contrôle : les moyens importants de déplacements et de liaison pour les contrôleurs, la construction et l'équipement du laboratoire national d'analyse des semences, le matériel de contrôle de terrain ;

- au niveau général de l'opération semencière :
 - l'assistance technique expatriée,
 - la formation périodique des cadres nationaux.

b) fonctionnement

Certaines des charges sont de nature commune à tous les organismes ou services impliqués. D'une manière générale, les dépenses de fonctionnement sont engendrées par :

- le personnel,
- les moyens de déplacement et de liaison surtout importants pour le service officiel de contrôle,
- les frais de production, depuis la fourniture des semences et produits divers aux multiplicateurs jusqu'à la livraison des semences conditionnées à l'utilisateur, pris en charge par la société encadrant les multiplicateurs ;
- les transports incombant surtout à la société de commercialisation ;
- les frais généraux.

Des estimations faites au Sénégal, en Haute-Volta et en Côte-d'Ivoire, utilisant les éléments ou composantes du coût présentés dans ce chapitre, ont abouti, sur les bases 1976, aux prix de revient suivants, en francs CFA par kilo :

	mil <i>Pennisetum</i>	sorgho	maïs hybride	niébé	riz
	131 F	113 F	163 F	199 F	127 F
ou en dollar US :	0,60	0,52	0,74	0,90	0,58

3. Prix de cession à la vulgarisation - subvention

Aux prix de revient indiqués ci-dessus, estimés excessifs par la plupart des utilisateurs, il faut, pour obtenir le prix réel de cession à la vulgarisation, ajouter une marge bénéficiaire tout à fait normale.

En conséquence, les prix auxquels on aboutit en fin de chaîne de production rendraient extrêmement difficile la vulgarisation des semences sélectionnées bien que, il faut le souligner, leur niveau soit comparable à celui pratiqué dans d'autres pays de zones tropicales, le Kenya par exemple.

La conclusion qui s'impose, dans une phase transitoire, est la subvention à la semence sélectionnée par une augmentation minime du prix des produits agricoles vivriers ordinaires destinés à la consommation. Cette solution implique que **la société commercialisant les semences soit également chargée de la commercialisation des produits agricoles de consommation** qu'elle maîtriserait correctement grâce à des infrastructures de stockage adaptées et à des moyens de transports suffisants.

BIBLIOGRAPHIE

1. OAA (FAO) – *Technologie des semences de céréales (cereal seed technology)* – Manuel de la production, du contrôle de qualité et de la distribution des semences – Collection (FAO) n° 98. Textes rassemblés et révisés par W.P. FEISTRITZER, Rome, 1979, dont le copyright est la propriété de l'Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture.
2. BONO (M.) – *Vers une politique semencière dynamique en Afrique tropicale* – Actuel développement – Paris, n° 1 – Mai-juin 1974.
3. GNIS – *Règlements techniques de la production, du contrôle et de la certification* – Tome I : Certifications des semences, plantes de grande culture, plantes légumières – Paris, édition 1975.
4. LAMBERT (P.) – *Qu'est-ce que le GNIS* – Semences et Progrès – Paris, n° 3, 1974.
5. LE CONTE (J.) – *Données sur la production de semence hybride de maïs en milieu intertropical* – IRAT – Paris, mars 1975.
6. RAUTOU (S.) – *La production des semences de sorgho-grain en France* – Document technique de la SCPA, n° 12, 1972.
7. OCDE – *Décision du conseil de l'OCDE*, adoptée le 14 juin 1977, relative à l'établissement d'un système de l'OCDE pour la Certification Variétale des semences de céréales destinées au commerce international – Paris, 8 juillet 1977.

8. MINISTÈRE DE LA COOPÉRATION — République française — *Mémento de l'Agronome, Techniques Rurales en Afrique* — Nouvelle édition, Paris, 1974.
9. BONO (M.) — *Multiplication des semences sélectionnées de céréales pratiquée par certains organismes français* — Paris, IRAT, septembre 1972.
10. KLEESE (M.) — *Société PIONEER, Iowa, USA, Informations non publiées* — 1977.
11. CLAVE (Ph.) — *L'Androstérilité chez le maïs* — Mémoire de fin d'études — Ecole supérieure d'agriculture de Purpan — Toulouse, 1975.
12. DUMONT (R.) — *Développement de l'agriculture dans la province du Bourgou, Application des résultats de la recherche agronomique* — IRAT, octobre 1976.
13. BONO (M.) — *Informations, données pratiques et propositions en vue du contrôle de la production de semences sélectionnées de : maïs, mil penicillaire, sorgho, riz, blé, arachide, niébé (Vigna unguiculata)* — Paris, *L'Agronomie tropicale*, n° 1, janvier 1974.
14. VANDEVENNE (R.) — *Production et contrôle des semences de riz en Côte-d'Ivoire* — Paris, *L'Agronomie tropicale*, n° 4, octobre-décembre 1977.
15. POINTEL (J.G.) — *La protection des stocks au niveau du cultivateur africain* — Paris, IRAT, Les cahiers d'agriculture pratique des pays chauds, n° 3, 1971.
16. VANBERCIE (R.) — *Compte rendu d'une visite chez LIMAGRAIN* — Document IRAT — Paris, octobre 1974.
17. SEGUY (L.) — *Rapport de mission effectuée aux USA* — Document IRAT — Paris, octobre 1974.
18. DEUSE (J.) — *Conférences sur la conservation, le traitement et l'entreposage des grains* — Dakar, avril 1974.

19. PEST INFESTATION CONTROL LABORATORY, TOLWORTH – *Methyl bromide dosage schedules* (European plant protection organization) – Tropical Stored Products Informations, 1970 (20).
20. VANDEVENNE (R.) – *Les règles et méthodes pour le contrôle de la production des semences de riz, Les applications pratiques en Côte-d'Ivoire* – Bouaké, IRAT-CI, décembre 1977.
21. CENTRAL SEED COMMITTEE – *Indian minimum seed certification standards* – Department of agriculture, New Delhi (India), March 1971.
22. NATIONAL SEEDS CORPORATION LTD – *Field inspection manual* – Contract Seed Team, MSU, US Aid and the Rockefeller Foundation, New Delhi (India), March 1972.
23. CENTRAL SEED COMMITTEE AND NATIONAL SEEDS CORPORATION LTD – *A handbook for seed inspectors* – F 44 A, NDSE 1, New Delhi, 49 (India), August 1972.
24. ISTA (International Seed Testing Association) – *Comptes rendus de l'Association internationale des semences, Règles et Annexes 1976* – Volume 4, n° 4, 1976 – AS, NLH, Norvège, 1976.
25. d'ARONDEL de HAYES (J.) – *Prix de revient cultural d'un hectare de production de semences améliorées (riz pluvial, maïs grain, sorgho-grain)* – IRAT Haute-Volta, mars 1978.
26. BONO (M.), d'ARONDEL de HAYES (J.), VANDEVENNE (R.) – *Le coût des semences sélectionnées et conditionnées d'espèces vivrières : mil Pennisetum, sorgho, maïs, riz, niébé (Vigna unguiculata)*. – Paris, Agronomie tropicale, 1978, n°2, avril-juin.
27. KENYA SEED COMPANY LTD – *Newsletter and price list* – Kitale (P.o. Box 553), Kenya, June 1978.

DANS LA MÊME COLLECTION :

Mécanique

Le moteur à essence :

- T.1. Fonctionnement et principaux réglages
- T.2. Initiation à la technologie, entretien et réparation.

Le soudage

L'affûtage

La fonderie :

- T.1. Fabrication des moules et des modèles
- T.2. Fusion des métaux

Protection contre la corrosion :

- T.1. par revêtements organiques
- T.2. par revêtements électrolytiques
- T.3. par métallisation

Les stratifiés

Agronomie tropicale

Les boissons de fruits (préparation - conservation)

Maladies tropicales du bétail

Conservation des produits d'origine animale en pays chauds

La conservation des aliments

Géologie, géomorphologie et hydrologie des terrains salés

Le potager tropical :

- T.1. Généralités
- T.2. et 3. Cultures spéciales

La fromagerie

Riziculture pratique :

- T.1. Riz irrigué
- T.2. Riz pluvial

Développement en zones arides

Problèmes des régions arides. Modélisation de l'agriculture pluviale

Politiques d'hydraulique pastorale

L'élevage en pays sahéliens

Politiques d'aménagement hydro-agricole

Problèmes de santé en milieu sahélien

Recherche et développement en agriculture

Manuel du bibliothécaire documentaliste travaillant dans les pays en développement.

Dépôt légal 1981 - 2e trimestre
Imprimerie **BOUDIN** - Paris



**agence de coopération
culturelle et technique**

19, avenue de Messine, 75008 Paris - France