

# Les semences dans les situations d'urgence

Manuel technique



**PHOTOS DE LA COUVERTURE:**

©FAO/Thomas Osborn

©FAO/Giulio Napolitano

©FAO/Walter Astrada

**PHOTOS DANS LE DOCUMENT:**

©FAO/Thomas Osborn

©FAO/Giulio Napolitano

©FAO/Juan Fajardo

---

# Les semences dans les situations d'urgence

---

Manuel technique

Cette publication est le résultat d'un travail d'équipe réalisé par le groupe Semences et ressources phytogénétiques de la Division de la production végétale et de la protection des plantes (AGPMG) en collaboration avec la Division des opérations d'urgence et de la réhabilitation (TCE).

Les appellations employées dans ce produit d'information et la présentation des données qui y figurent n'impliquent de la part de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) aucune prise de position quant au statut juridique ou au stade de développement des pays, territoires, villes ou zones ou de leurs autorités, ni quant au tracé de leurs frontières ou limites. La mention de sociétés déterminées ou de produits de fabricants, qu'ils soient ou non brevetés, n'entraîne, de la part de la FAO, aucune approbation ou recommandation desdits produits de préférence à d'autres de nature analogue qui ne sont pas cités.

Les opinions exprimées dans ce produit d'information sont celles du/des auteur(s) et ne reflètent pas nécessairement celles de la FAO.

ISBN 978-92-5-206676-7

Tous droits réservés. La FAO encourage la reproduction et la diffusion des informations figurant dans ce produit d'information. Les utilisations à des fins non commerciales seront autorisées à titre gracieux sur demande. La reproduction pour la revente ou à d'autres fins commerciales, y compris à des fins didactiques, pourra être soumise à des frais. Les demandes d'autorisation de reproduction ou de diffusion de matériel dont les droits d'auteur sont détenus par la FAO et toute autre requête concernant les droits et les licences sont à adresser par courriel à l'adresse [copyright@fao.org](mailto:copyright@fao.org) ou au Chef de la Sous-Division des politiques et de l'appui en matière de publications, Bureau de l'échange des connaissances, de la recherche et de la vulgarisation, FAO, Viale delle Terme di Caracalla, 00153 Rome, Italie.

# Table des matières

<b>Résumé</b>	<b>1</b>
<b>1. Introduction</b>	<b>5</b>
<b>2. Qualité des semences</b>	<b>7</b>
2.1 Qualité des semences – Physique	8
2.2 Qualité des semences – Physiologique	9
2.3 Qualité des semences – Génétique	9
2.4 Qualité des semences – État sanitaire des semences	12
<b>3. Échantillonnage des semences</b>	<b>15</b>
<b>4. Essais de semences</b>	<b>21</b>
<b>5. Semences de qualité déclarée</b>	<b>25</b>
<b>6. Types de variété et production semencière</b>	<b>27</b>
<b>7. Détérioration de la qualité des semences</b>	<b>31</b>
<b>8. Stockage des semences</b>	<b>35</b>
<b>9. Aspects techniques de l'achat des semences</b>	<b>39</b>
9.1 Achats locaux	42
9.2 Aspects techniques des approches axées sur le marché en matière d'approvisionnement en semences dans les situations d'urgence	46
9.3 Achats internationaux	47
9.4 Certificat orange de l'ISTA	49
<b>10. Réglementations sur l'importation de semences</b>	<b>51</b>
<b>11. Matériel de propagation</b>	<b>53</b>
<b>Annexes</b>	<b>57</b>
1. Essai de germination	57
2. Comptage des semences et densité de semis des semences maraîchères	63
3. Normes de qualité des semences pour les activités d'urgence	65
4. Système semencier national	67
5. Glossaire	71
6. Format des spécifications techniques pour l'achat des semences	75

## Sigles et acronymes

ADN	Acide désoxyribonucléique
CIAT	Centre international d'agriculture tropicale
CIPV	Convention internationale pour la protection des végétaux
IP	Partenaire opérationnel
ISTA	Association internationale d'essais de semences
ITF	Foires d'intrants
OCDE	Organisation de coopération et de développement économiques
OFDA	Office of United States Foreign Disaster Assistance (Bureau des États -Unis pour l'assistance aux catastrophes étrangères)
OGM	Organisme génétiquement modifié
ONG	Organisation non gouvernementale
OPV	Variété à pollinisation ouverte
PAGE	Électrophorèse sur gel de polyacrylamide
QDS	Semences de qualité déclarée
RPGAA	Ressources phytogénétiques pour l'alimentation et l'agriculture
SV&F	Foires semencières et bons d'achats
USAID	Agence des États-Unis pour le développement international
USDA	Département de l'agriculture des États -Unis
UTILEF	Isoélectrofocalisation en couche ultramince

---

# Remerciements

Le contenu de ce manuel technique se base sur les connaissances et sur les expériences acquises lors des opérations d'aide semencière d'urgence mises en œuvre par la FAO en collaboration avec un large éventail de partenaires. Le personnel du groupe Semences et ressources phytogénétiques de la Division de la production végétale et de la protection des plantes (AGP) qui a contribué à cette publication est constitué par Philippe Le Coënt, Michael Larinde, Robert Guei, Josiah Wobil, Juan Fajardo, Sushil Pandey et Tom Osborn. L'AGP souhaite remercier les collègues de la Division des opérations d'urgence et de la réhabilitation (TCE) de la FAO qui ont contribué à la préparation et à la révision de cette publication. Les contributions qu'ils ont fournies ont été essentielles pour la production de ce manuel pratique.

# Préface

Les semences sont cruciales pour affronter les défis de l'insécurité alimentaire et du changement climatique. Pour atteindre la sécurité alimentaire, les agriculteurs dépendent des semences de qualité de variétés appropriées à leurs besoins. Cependant, les catastrophes naturelles comme la sécheresse, les inondations et les ouragans, ainsi que les catastrophes provoquées par l'homme, comme les guerres et les conflits civils, ont dernièrement eu un impact de plus en plus dévastateur sur les moyens d'existence des ménages ruraux et sur les systèmes de production agricole. Elles ont freiné la production agricole, détruit les actifs agricoles, entravé l'accès des agriculteurs aux intrants agricoles et réduit la sécurité alimentaire. Une réponse fréquente des gouvernements nationaux, des organisations des Nations Unies et des organisations non gouvernementales (ONG) pour faciliter la reprise des ménages affectés par les catastrophes est de s'atteler au problème de la sécurité semencière de ces ménages par le biais de l'aide humanitaire.

Cette publication constitue une étape vers l'amélioration de la qualité et de l'efficacité des semences distribuées lors des opérations d'urgence. Il est nécessaire de comprendre les principaux aspects techniques des semences pour planifier et pour réaliser les évaluations sur la sécurité semencière ainsi que pour fournir des semences de qualité aux ménages vulnérables. Ce manuel a pour objectif de mettre à disposition du personnel de terrain chargé de ces opérations, les connaissances techniques de base requises. Il aidera le personnel chargé des opérations d'urgence à identifier les problèmes liés à la qualité des semences qui peuvent se présenter lors des activités d'aide semencière et à agir de façon appropriée pour maintenir la qualité des semences. La disponibilité d'informations pratiques peut accroître la rapidité et l'efficacité des opérations d'aide semencière.

La Division de la production végétale et de la protection des plantes de la FAO est engagée dans le soutien aux autorités nationales, aux partenaires opérationnels et au personnel chargé des opérations d'urgence pour la mise en œuvre efficace des activités d'aide semencière.

Shivaji Pandey

Directeur, Division de la production végétale et de la protection des plantes,  
FAO

# Résumé

## QUALITÉ DES SEMENCES

Dans le cadre des opérations d'aide semencière, il faut consacrer une attention particulière aux **qualités physiques, physiologiques, phytosanitaires et génétiques** des semences pour être en mesure de fournir aux agriculteurs vulnérables des semences de qualité de cultures et de variétés appropriées.

## ÉCHANTILLONNAGE DES SEMENCES

Pour déterminer la qualité d'un lot de semences, il faut prélever des échantillons de façon à ce qu'ils soient représentatifs de toute la quantité des semences commandées. L'essai de la qualité des semences est réalisé sur une partie d'un échantillon représentatif et, par conséquent, il est très important d'utiliser une méthodologie solide du point de vue technique pour la validité du résultat. L'échantillonnage des semences doit être réalisé selon les règles internationales pour les essais de semences publiées par l'Association internationale d'essais de semences (ISTA). L'échantillonnage et les essais de semences font normalement partie du processus d'achat, mais les agents locaux de l'État, les partenaires opérationnels et le personnel chargé des opérations d'urgence pourraient également les réaliser pour vérifier la qualité des semences avant la distribution aux agriculteurs ou pour vérifier la qualité dans le cas où les semences auraient été entreposées pendant plusieurs mois.

## ESSAIS DE SEMENCES

Les essais de semences fournissent les informations essentielles pour la détermination de la qualité d'un lot de semences et comprennent des paramètres comme la germination, la pureté physique et le taux d'humidité. Cela assure la conformité des semences achetées aux spécifications techniques et la distribution de semences de qualité aux agriculteurs vulnérables. Il est nécessaire de réaliser ces essais dans un laboratoire national de semences ou dans un laboratoire accrédité par l'ISTA.

## SEMCENCES DE QUALITÉ DÉCLARÉE (QDS)

Les semences à utiliser dans les opérations d'urgence doivent être conformes aux normes pour s'assurer de leur qualité lors de la distribution aux agriculteurs vulnérables. Le Système des semences de qualité déclarée, élaboré par la FAO, prévoit des normes de qualité à utiliser en tant que

normes minimales pour les semences achetées lors des activités d'aide semencière (cf. annexe 3).

## **TYPES DE VARIÉTÉ**

Dans les opérations d'urgence, on privilégie les variétés autogames et à pollinisation ouverte car les agriculteurs peuvent conserver les semences récoltées pour la période de semis suivante. En général, il n'est pas recommandé de distribuer des variétés hybrides dans ces opérations.

## **DÉTÉRIORATION DE LA QUALITÉ DES SEMENCES**

La température et l'humidité relative du milieu de stockage représentent deux éléments cruciaux qui requièrent une attention particulière si l'on souhaite que ce milieu soit favorable au stockage de semences. Plus la température et l'humidité relative sont faibles, plus les semences peuvent être stockées à long terme et sans problèmes. Le taux d'humidité des semences et la culture spécifique représentent également des éléments importants dans le stockage. Par conséquent, lors des opérations d'urgence, il ne faudrait pas stocker les semences pendant de longues périodes dans les pays tropicaux afin d'éviter des problèmes de détérioration provoquée par les températures et l'humidité relative élevées.

## **STOCKAGE DES SEMENCES**

Pour un stockage efficace, il faut: sécher les semences jusqu'au taux d'humidité prévu, une aire de stockage propre et bien ventilée, si nécessaire, un traitement de semences qui prévienne les attaques des insectes, et des inspections périodiques des semences stockées. Il faut éviter d'entreposer des semences pendant de longues périodes en cas de températures et d'humidité relative élevées.

## **ASPECTS TECHNIQUES DE L'ACHAT DES SEMENCES**

**Achats locaux:** Il est recommandé de travailler en collaboration avec les autorités locales pour identifier les variétés locales adaptées, pour obtenir leurs descriptions variétales et pour vérifier que les semences sont conformes ou supérieures aux normes QDS et suivent les directives d'achat locales.

**Aspects techniques des approches axées sur le marché en matière d'approvisionnement en semences dans les situations d'urgence:** Les approches axées sur le marché, notamment les foires semencières, sont considérées de plus en plus intéressantes car elles permettent aux agriculteurs de choisir les semences et les autres intrants qu'ils reçoivent et parce qu'elles créent des liens entre les bénéficiaires et les systèmes semenciers locaux, tant formels qu'informels. Il est toutefois important de mettre en place des mesures pour assurer la disponibilité des variétés

appropriées et pour garantir la qualité des semences distribuées aux agriculteurs pendant ces foires.

**Achats internationaux:** Tout comme pour les achats nationaux, il faut que les autorités locales compétentes et autorisées identifient et approuvent les variétés et fournissent également leurs descriptions variétales. Les spécifications techniques des semences devraient être conformes ou supérieures aux normes QDS.

**Certificat orange de l'ISTA:** Il certifie que le technicien d'un laboratoire approuvé par l'ISTA a collecté un échantillon représentatif des semences sur lequel les essais ont été accomplis. La FAO demande ces certificats pour l'achat international des semences.

## RÉGLEMENTATIONS SUR L'IMPORTATION DE SEMENCES

Les réglementations sur l'importation tentent de protéger un pays contre l'introduction et la propagation d'organismes nuisibles réglementés<sup>1</sup> qui pourraient se trouver dans les semences ou dans le matériel de propagation importés.

**Certificat phytosanitaire:** Il se base sur le certificat modèle de la Convention internationale pour la protection des végétaux (CIPV). Les mesures phytosanitaires spécifiques établies par le pays de destination finale des semences à inclure dans le certificat doivent être discutées avec les autorités phytosanitaires nationales avant toute procédure d'achat. Ce certificat est requis avant l'importation de semences ou de tout autre matériel de propagation de tout type, pour satisfaire les exigences phytosanitaires à l'importation du pays de destination finale des semences et s'assurer qu'ils ne contiennent aucun organisme nuisible réglementé par le pays.

**Permis d'importation:** C'est un document émis par l'organisation nationale pour la protection des végétaux autorisant l'importation d'une marchandise conforme à des exigences phytosanitaires d'importation déterminées. Certains gouvernements requièrent le permis d'importation, il est par conséquent conseillé de contrôler avec les responsables avant l'importation de semences ou de matériel de propagation de tout type.

**Quarantaine post-entrée:** Les importations de semences et de matériel de propagation de tout type peuvent être soumis à une période de quarantaine post-entrée, selon les conditions établies par les règlements phytosanitaires d'importation du pays de destination finale.

<sup>1</sup> Définition d'organisme nuisible selon la CIPV: Toute espèce, souche ou biotype de végétal, d'animal ou d'agent pathogène nuisible pour les végétaux ou produits végétaux [FAO, 1990; révisée FAO, 1995; CIPV, 1997].

## **MATÉRIEL DE PROPAGATION**

La nécessité de fournir du matériel de propagation par voie végétative lors des opérations d'aide semencière d'urgence est considérée avec toujours plus d'intérêt. L'utilisation de ce matériel dans les opérations d'urgence suscite toutefois une inquiétude primordiale, soit la présence d'organismes nuisibles sur ou dans le tissu vivant du matériel de propagation et la possibilité de transmission lors du transport vers d'autres zones où ils pourraient potentiellement contaminer non seulement les cultures, mais également d'autres espèces. Pour cette raison, il faut consacrer une attention particulière dans la production et dans l'utilisation de matériel de propagation qui doit être indemne de maladies et d'organismes nuisibles. En outre, du personnel qualifié doit régulièrement inspecter les champs et le matériel végétal, surtout au moment de la récolte du matériel à distribuer lors les opérations d'urgence.

# 1. Introduction

Des connaissances de base sur les aspects techniques des semences sont importantes pour la planification et pour la réalisation des évaluations et des activités d'aide semencière. Les agronomes engagés dans ces activités connaissent certains de ces aspects, cependant d'autres agents qui exercent des fonctions tout aussi importantes ont souvent des compétences limitées dans ce domaine. La compréhension des termes et des concepts techniques utilisés dans les opérations d'aide semencière est nécessaire pour en augmenter la rapidité et l'efficacité. En outre, la capacité d'affronter des problèmes concernant la qualité des semences, qui se présentent lors des activités d'aide semencière (voir annexe 5, Glossaire) permettra de s'assurer que les procédures correctes en matière de contrôle et de maintien de la qualité des semences seront suivies. La Division de la production végétale et de la protection des plantes de la FAO est engagée dans le soutien aux autorités nationales, aux partenaires opérationnels et au personnel chargé des opérations d'urgence pour la mise en œuvre efficace des activités d'aide semencière. Cette publication représente une des initiatives visant à réaliser cet engagement.

## 2. Qualité des semences

Une des stratégies principales de la FAO dans les opérations d'urgence est la distribution aux agriculteurs, dans les délais, de semences de qualité appartenant aux cultures et variétés appropriées pour accroître leur sécurité semencière et alimentaire. Il est essentiel que les responsables de la mise en œuvre des projets comprennent les aspects techniques et opérationnels de la qualité des semences pour réaliser cette stratégie. La qualité des semences est cruciale pour la production agricole: des semences de faible qualité limitent le rendement potentiel et réduisent la productivité du travail agricole. Les paramètres de base de la qualité des semences sont les suivants:

- qualité physique des semences dans un lot spécifique;<sup>2</sup>
- qualité physiologique, qui renvoie aux aspects de performance des semences;
- qualité génétique, qui se rapporte aux caractéristiques génétiques spécifiques de la variété;
- état sanitaire des semences, qui concerne la présence ou l'absence de maladies et ravageurs au sein d'un lot de semences.

Lorsque les semences possèdent de bonnes qualités physique, physiologique, génétique et un bon état sanitaire, les agriculteurs sont davantage en mesure de produire des cultures saines ayant des rendements améliorés. Les semences de haute qualité représentent un élément crucial dans l'obtention d'un bon état cultural et d'un développement rapide des plantes, même dans des conditions défavorables, bien que d'autres éléments, comme les précipitations, les pratiques agronomiques, la fertilité des sols et la lutte contre les ravageurs soient également essentiels.

Dans les opérations d'aide semencière, il est essentiel de fournir aux agriculteurs une variété appropriée et des semences de bonne qualité au moment opportun pour qu'ils puissent améliorer leur sécurité alimentaire, **plutôt que de contribuer involontairement à l'insécurité alimentaire en fournissant des semences de faible qualité**. Les organisations humanitaires ont souvent géré la question de la qualité des semences en se concentrant sur les essais de germination et de pureté réalisés par les fournisseurs.

<sup>2</sup> **Lot de semences** – une quantité reconnaissable de semences d'une variété, dont l'origine et l'histoire sont connues, et contrôlée au titre d'un numéro de référence dans un plan d'assurance de qualité des semences.

Cependant, ces essais initiaux peuvent s'avérer insuffisants pour garantir la bonne qualité des semences lorsqu'elles parviennent aux agriculteurs. Les retards dans les livraisons et les méthodes de stockage (lors du transport et chez les utilisateurs) peuvent avoir des effets négatifs dramatiques sur les semences. Pour cette raison, il serait également nécessaire de contrôler la qualité des semences immédiatement avant leur livraison aux agriculteurs.

## 2.1 QUALITÉ DES SEMENCES – PHYSIQUE

La qualité physique des semences d'un lot est définie par les caractéristiques suivantes.

- **Un minimum de semences endommagées:** Les semences endommagées (cassées, fendues ou déformées) peuvent ne pas germer et sont plus facilement agressées par les insectes ou les micro-organismes. Il est possible d'éliminer la plupart des semences endommagées au cours du traitement (conditionnement).
- **Une quantité minimale de semences de mauvaises herbes ou de matières inertes:** Les semences de bonne qualité ne devraient pas contenir de semences de mauvaises herbes (surtout de type nuisible), de sions, de pierres, de saleté et de semences d'autres cultures. Presque toutes ces impuretés peuvent être éliminées au cours du traitement/du conditionnement.
- **Un minimum de semences malades:** La décoloration ou les taches sont des symptômes suggérant que la semence peut présenter des micro-organismes qui l'ont déjà agressée ou qui l'agresseront lorsqu'elle commencera à pousser. La plante peut survivre et propager la maladie.
- **Taille presque uniforme des semences:** Les semences matures de taille moyenne et grande auront généralement une germination et une vigueur plus importantes que celles des semences petites et immatures. Lors du conditionnement (traitement) d'un lot, les semences petites et légères sont habituellement éliminées.



Nettoyage de semences de haricot par des agriculteurs à Haïti

Les paramètres physiques de la qualité, comme l'uniformité des semences, la teneur en matière inerte et la décoloration, peuvent être décelés par une inspection visuelle des échantillons de semences. **L'étude approfondie d'une petite quantité de semences représente la première étape vers l'analyse de la qualité des semences** fournies aux agriculteurs; elle offre la première possibilité, mais non pas l'unique, pour déterminer la nécessité d'un nettoyage.

## 2.2 QUALITÉ DES SEMENCES – PHYSIOLOGIQUE

- **Germination et vigueur élevées:** Le pourcentage de germination est un indicateur de la capacité des semences à lever et à produire une plante dans des conditions normales. La vigueur de la semence est sa capacité à lever et à survivre dans des conditions potentiellement difficiles et à avoir une croissance rapide dans des conditions favorables. La perte de capacité de germination est la dernière étape (non pas la première) d'un long processus de détérioration (perte graduelle de viabilité). La diminution de vigueur et d'autres changements physiologiques se produisent avant la perte de germination. Par conséquent, les semences ayant une germination acceptable peuvent avoir une vigueur faible.

On ne saurait trop insister sur l'importance de la qualité physiologique. Les semences peuvent exercer leur fonction biologique uniquement si elles sont viables. Par conséquent, l'uniformité physique des semences d'une variété adaptée sera inutile si leur germination et leur vigueur sont faibles ou si elles ne réussissent pas à germer une fois ensemencées. **La différence entre graine et semence est que la première peut germer ou pas, tandis que la seconde doit germer.** C'est pourquoi un taux de germination élevé est une spécification technique extrêmement importante des semences.

## 2.3 QUALITÉ DES SEMENCES – GÉNÉTIQUE

- **Semences de la même variété:** Au sein des espèces cultivées comme le maïs, le riz ou les arachides, il existe des milliers de types différents de chaque culture, qui sont appelés «variétés» ou «cultivars». Les plantes produites par les semences d'une variété présentent les mêmes caractéristiques qui se reproduisent d'une génération à l'autre. Un cultivar est défini comme un ensemble de plantes cultivées qui peut se distinguer clairement par toute caractéristique (morphologique, physiologique, cytologique, chimique ou autres) et qui, une fois reproduite (par voie sexuée ou asexuée), conserve ses caractères distinctifs.
- Il existe des **variétés améliorées** qui résultent des programmes de sélection végétale et de développement variétal, des essais multilocaux, des systèmes nationaux d'homologation des variétés et des systèmes formels

de production semencière (annexe 5). Les **variétés traditionnelles (connues également sous le nom de variétés locales)** qui sont produites et conservées par les agriculteurs sont d'autres types de variétés. Il peut s'agir d'une population locale de plantes sélectionnées par les agriculteurs ou de variétés améliorées mises en circulation il y a longtemps. Les semences des différentes variétés de la même culture sont souvent difficiles ou impossibles à reconnaître une fois récoltées. Le mélange des différentes variétés de la même culture ou espèce peut se produire lorsque la graine/les semences sont vendues ou rentrent dans les systèmes formels et informels de commercialisation. Un mélange de variétés peut atteindre la taille adulte à des moments différents, ce qui peut créer des problèmes dans la récolte et dans la manutention après récolte, et produire des rendements plus faibles. En outre, chaque semence d'une variété non souhaitée dans un mélange produira, une fois plantée, des semences qui, à leur tour, engendreront d'autres semences de manière à ce que, chaque année, la part de variété non souhaitée sera toujours plus importante. L'inspection des champs, suivie de l'épuration (élimination des plantes indésirables), pendant la période de végétation des cultures est une des étapes qui sont entreprises pour optimiser la pureté variétale. Cependant, il faut souligner que les variétés traditionnelles ou locales, surtout les variétés à pollinisation croisée utilisées par les agriculteurs de subsistance, sont souvent des populations de plantes qui ne sont pas très uniformes.

Cette hétérogénéité peut représenter un avantage dans certaines situations, comme dans les cas de précipitations peu fréquentes, de faible fertilité et d'attaques de ravageurs et de maladies. Au Burundi, par exemple, les agriculteurs préfèrent planter des semences de haricots qui sont un mélange de plusieurs variétés.



Techniciens qui observent les panicules de variétés différentes de riz

**adaptées aux conditions locales:** La durée (jours) du cycle de croissance est une caractéristique essentielle, surtout pour les cultures

- **Semences**

pluviales, car elle permet aux plantes d'atteindre la maturité dans des conditions où l'humidité ambiante est suffisante pour permettre le remplissage des grains. L'adaptation au sol, à la fertilité, à la photopériode et aux régimes hydriques du sol ainsi que la tolérance aux maladies et aux ravageurs sont également des caractéristiques importantes d'une variété.

Les plantes pousseront de façon adéquate et produiront beaucoup de semences uniquement dans un environnement convenable. Il est difficile de prévoir la réponse d'une variété à une zone agro-écologique différente: il faut attendre qu'elle y ait effectivement été cultivée. Les essais de variété sont donc importants car ils définissent les zones recommandées d'adaptabilité des variétés. En cas de sécheresse, même si les agriculteurs peuvent se montrer intéressés aux variétés à maturation précoce, ce choix n'est pas toujours le meilleur. Par exemple, les attaques des oiseaux sur les grains en voie de maturation de ces variétés (plutôt que sur la variété conventionnelle à cycle plus long) peuvent s'avérer graves et dissuader les agriculteurs de les planter. Toutefois, lorsqu'il faut faire pousser les variétés à maturation précoce, il vaut mieux choisir les variétés des cultures qui sont tolérantes aux dégâts des oiseaux pour minimiser les effets de ce ravageur, par exemple certaines variétés de riz et de sorgho. Il est également possible de retarder la plantation de ces variétés pour faire correspondre leur maturité avec celle des variétés qui mûrissent plus tard et distribuer ainsi les dommages des oiseaux sur toutes les cultures de la zone. Il est aussi important de remarquer que l'adaptation des cultures a des limites; il ne faut pas croire qu'une variété réussit dans toutes les conditions de culture. Il ne faut pas oublier ce concept lorsqu'on propose de nouvelles variétés aux agriculteurs pendant les opérations d'urgence.

- **Caractéristiques adéquates pour l'utilisation:** Une culture doit disposer de caractéristiques organoleptiques adéquates. Il s'agit notamment de caractéristiques de transformation, de cuisson, de couleur et de goût qui sont compatibles avec les préférences locales. Les agriculteurs ont refusé de nombreuses nouvelles variétés en raison de leur goût désagréable ou de facteurs concernant la cuisson et la transformation. En outre, des caractéristiques autres que celles liées à l'usage alimentaire peuvent être importantes car, après la récolte, on peut utiliser la plante à d'autres fins, par exemple ses tiges en tant que fourrage ou matériel de construction. Le choix de la variété devrait également prendre en considération l'adaptabilité de l'architecture des cultures aux pratiques agronomiques locales, surtout pour ce qui concerne la récolte. Par exemple, des variétés naines de bonne qualité

ont été refusées en raison de la fatigue provoquée par leur récolte, surtout lorsque le mode d'exploitation est extensif et lorsque les machines ne sont pas disponibles.

- **Tolérance aux ravageurs et aux maladies:** On parle de tolérance aux ravageurs et aux maladies (facteurs biotiques) lorsqu'une plante peut vivre avec ces organismes sans souffrir de pertes significatives de rendement et de qualité. La tolérance aux principaux ravageurs et aux principales maladies est, évidemment, extrêmement importante et représente un des objectifs majeurs des sélectionneurs. La résistance aux maladies et aux ravageurs est définie comme la résistance absolue aux dommages provoqués par ces organismes. La tolérance et la résistance peuvent se dégrader avec le temps en raison des mutations des parasites ou des hôtes. Les sélectionneurs recherchent toujours de nouvelles sources de résistance et de tolérance. Il est important d'obtenir des informations précises sur la tolérance aux ravageurs et aux maladies d'une variété au moment où l'introduction de nouvelles cultures et variétés est prise en considération.
- **Potentiel de rendement élevé:** Il est associé à un large éventail de caractéristiques des plantes, notamment l'architecture, l'efficacité d'utilisation des nutriments et les éléments mentionnés ci-dessus, c'est-à-dire l'adaptation aux conditions locales et la tolérance aux ravageurs et aux maladies. L'accroissement des rendements entraîne une augmentation de la disponibilité alimentaire et des revenus des agriculteurs. Dans le cas des agriculteurs pauvres, il est important d'obtenir des rendements élevés dans des conditions à faible intensité d'intrants (en n'utilisant aucun engrais ou pesticide, ou bien uniquement une quantité minimale) ou avec l'usage d'amendements biologiques ou minéraux du sol. **Cependant, au cours des opérations d'urgence, il n'est pas recommandé de distribuer aux agriculteurs de nouvelles variétés non testées.** Le respect des bonnes pratiques agricoles en matière de préparation du terrain, d'époque de semis, de désherbage, de gestion de la fertilité des sols et de gestion de l'eau, et la prévention des pertes après récolte sont des éléments importants qui favorisent des rendements élevés.

## 2.4 QUALITÉ DES SEMENCES – ÉTAT SANITAIRE DES SEMENCES

L'état sanitaire des semences renvoie à la présence ou à l'absence d'organismes responsables de maladies, comme les champignons, les bactéries et les virus, ainsi que de ravageurs, notamment les nématodes et les insectes. On réalise les essais de l'état sanitaire des semences dans les laboratoires de semences pour en évaluer la qualité sanitaire.

Il est important d'assurer un bon état sanitaire aux semences car:

- les maladies déjà présentes pourraient entraîner le développement progressif des maladies au champ et réduire la valeur commerciale des cultures;
- les lots de semences importés pourraient introduire des maladies ou des ravageurs dans des régions où ils n'étaient pas présents.

La meilleure façon d'éviter la contamination par les ravageurs et par les maladies est l'utilisation de pratiques adéquates de production semencière, c'est-à-dire le contrôle des ravageurs et des maladies au cours du processus de production. Toutefois, si une semence est infestée d'insectes, ils peuvent être éliminés par fumigation. Certaines maladies transmises par les semences peuvent être contrôlées ou supprimées par le traitement des semences au cours du conditionnement ou juste avant la plantation. L'utilisation de produits de traitement des semences est hautement réglementée aux niveaux national et international et doit être gérée avec attention. Il faut prendre des précautions particulières lorsque les semences traitées sont distribuées aux agriculteurs.

### 3. Échantillonnage des semences

L'exactitude des essais de semences pour déterminer les aspects de la qualité, comme la germination et la pureté, se base sur des échantillons prélevés sur des semences en vrac ou en sacs, organisées en lots de semences. Compte tenu du fait que les résultats des essais de qualité des semences sont fiables uniquement si ces essais sont réalisés sur un échantillon représentatif du lot, l'échantillonnage doit être effectué en utilisant les techniques systématiques prévues. Il est nécessaire de suivre ces procédures et ces techniques afin de s'assurer que les échantillons soient représentatifs de tout le lot de semences et qu'ils fournissent des informations correctes à utiliser dans l'évaluation. L'ISTA a défini des règles et des procédures en matière d'échantillonnage des semences.

L'échantillonnage et les essais de semences font partie du processus d'achat, mais les responsables locaux, les partenaires opérationnels et le personnel chargé des opérations d'urgence peuvent également les utiliser pour contrôler la qualité des semences avant la distribution aux agriculteurs ou en cas de stockage pendant plusieurs mois.

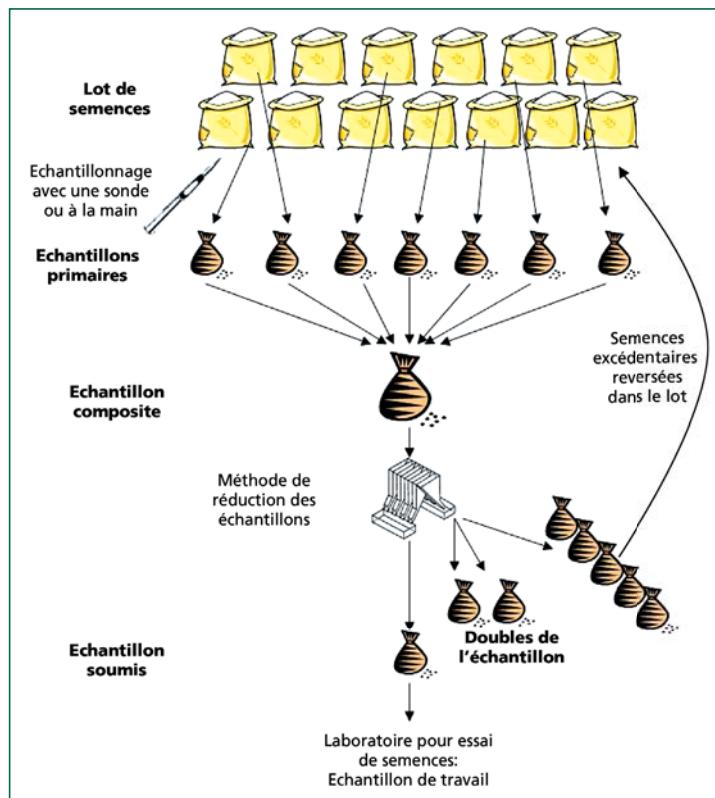
Les essais de semences se basent sur des lots qui sont constitués de quantités spécifiques de semences. Ces lots doivent être uniformes et les semences qui les composent doivent avoir été récoltées dans un champ de multiplication spécifique pour que le résultat des analyses puisse y être associé. Un lot se compose d'un certain nombre de récipients de semences, dont la nature peut varier (sac, boîte, etc.). La taille maximale des lots se base en fait sur la taille des semences. En général, plus la taille des semences est grande, plus la taille maximale du lot sera importante. Selon les règles de l'ISTA, les tailles maximales des lots devraient satisfaire les normes générales suivantes:

Espèce ou type d'espèces	Taille maximale du lot de semences (kg)
Maïs	40 000
Semences de céréales et plus grandes que celles des céréales	30 000
Autres semences de la même taille que celles des céréales	20 000
Semences plus petites que celles des céréales	10 000

Dans l'industrie semencière, on suppose que les lots de semences sont assez uniformes, c'est-à-dire homogènes plutôt qu'hétérogènes. En ce qui concerne les semences utilisées dans les opérations d'urgence, l'expérience indique qu'il est difficile de partir de ce principe. Par conséquent, on ne saurait trop insister sur l'importance d'un échantillonnage adéquat pour obtenir des échantillons représentatifs.

Lors de l'échantillonnage d'un lot de semences, on utilise une méthode séquentielle.

- On prélève des **échantillons primaires**, soit à partir de récipients différents (sacs) soit d'endroits différents, au cas où les semences seraient en vrac.
- Les échantillons primaires sont réunis et mélangés pour former un **échantillon composite**.
- Habituellement, l'échantillon composite est minutieusement mélangé et divisé de façon mécanique de manière séquentielle pour obtenir la taille de l'**échantillon soumis pour analyse** recommandée par l'ISTA. Si l'échantillon composite est petit mais atteint le poids requis de l'échantillon soumis pour analyse, il peut être ainsi utilisé. De l'échantillon soumis pour analyse dérive l'**échantillon de travail** à utiliser pour les essais et l'évaluation.



Le processus d'échantillonnage

L'obtention d'un échantillon représentatif d'un lot de semences est une activité tout aussi importante que l'essai même et il faudrait la considérer comme une partie essentielle de la procédure d'essais dans son ensemble. Du matériel inerte pourrait avoir été ajouté pour accroître le poids global ou des semences cassées et endommagées pourraient avoir été placées dans les sacs en bas des piles. Il est nécessaire d'apposer ou d'attacher des étiquettes aux récipients d'échantillonnage des semences (petits sacs, pochettes en plastique ou boîtes) pour identifier le lot ou le lieu d'où les échantillons ont été prélevés. Ainsi, en cas de problèmes, on peut retracer l'origine des semences et refaire les essais. Il

tillonage des semences (petits sacs, pochettes en plastique ou boîtes) pour identifier le lot ou le lieu d'où les échantillons ont été prélevés. Ainsi, en cas de problèmes, on peut retracer l'origine des semences et refaire les essais. Il

est nécessaire de prendre des quantités uniformes des sacs ou des récipients pour constituer des échantillons représentatifs.

Les inspecteurs et les producteurs de semences utilisent des instruments d'échantillonnage appelés préleveurs de semences, ou sondes, pour obtenir les échantillons primaires. Les sondes sont constituées de tubes minces et creux, avec un bout pointu, de tailles ou longueurs différentes et l'intérieur est parfois compartimenté. La sonde devrait être assez longue pour atteindre le fond du sac. Lorsqu'une petite sonde à douille est insérée dans un sac<sup>3</sup> de semences, il faut tourner et agiter délicatement le bouton du sommet au moment où on l'enlève du sac; cela permet aux semences de couler dans les ouvertures pratiquées tout au long du tube, ce qui facilite la prise d'échantillons représentatifs excellents provenant d'un sac ou des semences en vrac. Pour les semences emballées dans des sacs en papier, le préleveur fait un petit trou qu'on peut boucher avec du scotch. Pour certains types de sacs en toile de jute, les trous provoqués par le préleveur peuvent être éliminés en refermant les fibres autour du trou à la main. Autrement, et pour certains types de semences (non pas pour toutes les cultures), on peut obtenir des échantillons en ouvrant le sac et en prélevant des petites portions de semences, de préférence à partir des parties supérieure, moyenne et inférieure du sac en suivant une méthode déterminée.

On peut choisir les endroits du lot de semences d'où prélever les échantillons primaires au hasard ou selon un plan systématique. Ce plan doit garantir que toutes les parties du lot de semences qui pourraient avoir une qualité différente seront représentées de façon appropriée dans l'échantillon composite. Par exemple, un plan systématique pourrait prévoir l'échantillonnage tous les dix sacs.

L'ISTA prévoit des directives concernant l'intensité de l'échantillonnage, par exemple, le nombre des échantillons primaires qu'il faut prélever du lot de semences pour établir l'échantillon soumis pour analyse. La méthode d'échantillonnage dépend du poids des récipients du lot.

<sup>3</sup> On insère habituellement le préleveur incliné à environ 45 degrés par rapport au point d'entrée horizontal plus bas pour faciliter le flux de semences.

- Lots de semences dans des récipients qui pèsent entre 15 et 100 kg – le nombre minimal d'échantillons primaires dépend du nombre de récipients:

Nombre de récipients dans le lot de semences	Nombre d'échantillons primaires à prélever
1–4 récipients	3 échantillons primaires de chaque récipient
5–8 récipients	2 échantillons primaires de chaque récipient
9–15 récipients	1 échantillon primaire de chaque récipient
16–30 récipients	15 échantillons primaires au total du lot de semences
31–59 récipients	20 échantillons primaires au total du lot de semences
60 récipients ou plus	30 échantillons primaires au total du lot de semences

- Lots de semences dans des récipients qui pèsent plus de 100 kg – le nombre minimal d'échantillons primaires dépend de la taille du lot de semences:

Taille du lot (kg)	Nombre d'échantillons primaires à prélever
Jusqu'à 500	Au moins cinq échantillons primaires
500–3 000	Un échantillon primaire tous les 300 kg, mais pas moins de 5
3 001–20 000	Un échantillon primaire tous les 500 kg, mais pas moins de 10
20 001 et plus	Un échantillon primaire tous les 700 kg, mais pas moins de 40

- Lots de semences dans des récipients qui pèsent moins de 15 kg:

Dans le cas de lots de semences dans des récipients qui pèsent moins de 15 kg, il faut regrouper les récipients, de façon théorique, dans des unités d'échantillonnage qui ne dépassent pas 100 kg. Les unités d'échantillonnage devraient alors être considérées comme des récipients qui pèsent entre 15 et 100 kg. La formule qui suit facilite le calcul du nombre d'unités d'échantillonnage d'un lot de semences:

Nombre d'unités d'échantillonnage = (nombre de récipients x taille d'un récipient) /100.

Par exemple, si un lot de semences est constitué de 10 000 sacs de 0,5 kg de semences, on peut obtenir 50 unités d'échantillonnage de 100 kg. Selon la méthode d'échantillonnage utilisée pour les récipients qui pèsent entre 15 et 100 kg, il faut alors prélever au total 20 échantillons primaires.

L'échantillon composite, obtenu par la combinaison des échantillons primaires prélevés des différentes parties du lot de semences, est souvent trop grand pour qu'on puisse l'envoyer directement au laboratoire et il faut le réduire pour obtenir l'échantillon soumis pour analyse. Des méthodes spécifiques de réduction ont été établies afin de ne pas introduire d'autres sources de variation aux résultats. Les méthodes spécifiques de division des

semences sont décrites dans les règles de l'ISTA; elles peuvent être manuelles ou mécaniques, ce qui implique l'utilisation de diviseurs.

Les tailles minimales d'un échantillon soumis pour analyse, selon les directives de l'ISTA, sont les suivantes:

- Maïs: 1 000 g
- Mil: 150 g
- Riz: 700 g
- Sorgho, blé, orge: 1 000 g
- Arachide: 1 000 g
- Haricot: 1 000 g
- Oignon: 50 g
- Tomate: 15 g
- Gombo: 1 000 g
- Aubergine: 150 g
- Autres légumes: la taille de l'échantillon varie beaucoup en raison du large éventail de tailles des semences. Voir les règles de l'ISTA pour de détails supplémentaires.

On ne saurait trop insister sur l'importance d'obtenir un échantillon représentatif des semences pour la mise en place des essais de qualité. C'est pourquoi l'utilisation d'une méthodologie d'échantillonnage solide du point de vue technique est extrêmement importante.

## 4. Essais de semences

L'ISTA établit les procédures et les normes pour la conduite des essais de semences pour la plupart des cultures; elles sont régulièrement mises à jour à la lumière de nouvelles preuves scientifiques. L'ISTA n'établit pas les normes de qualité des semences, mais uniquement les procédures pour les essais. L'ISTA assure également l'accréditation des laboratoires d'essais, qui sont ensuite en mesure d'émettre le Certificat orange, qui est très important dans le commerce international des semences.

Les essais de semences sont nécessaires pour un certain nombre de raisons:

- déterminer la qualité des semences sur la base d'un certain nombre d'aspects;
- assurer une base pour la différenciation des prix et des consommateurs entre les lots et les sources de semences;
- déterminer l'origine d'un problème, facilitant ainsi toute mesure de correction qui pourrait être requise;
- satisfaire les exigences juridiques et réglementaires des classes de semences certifiées et faciliter le mouvement entre les frontières internationales.

Quatre essais sont habituellement conduits dans les laboratoires de semences:

- **Pureté physique:** il s'agit d'un essai pour déterminer le pourcentage de semences pures, de semences d'autres cultures, de semences de mauvaises herbes, de semences endommagées et de matières inertes que l'on trouve dans l'échantillon. On l'appelle également pureté spécifique: pourcentage de semences de la culture considérée, mais pas nécessairement de la même variété.
- **Présence de semences de mauvaises herbes nuisibles:** il s'agit d'une extension de l'essai de pureté visant à déterminer le taux de présence de certaines semences de mauvaises herbes (tel que prévu par la loi ou par les réglementations officielles).
- **Germination:** il s'agit d'un essai visant à mesurer la capacité des semences à germer et à donner des plantules normales, dans des conditions optimales d'humidité, de température et de lumière. Les plantules anormales ne présentent pas de tige ou de racine ou présentent d'autres malformations.



### *Essai de germination*

Ci-après quelques exemples d'essais de semences qui peuvent fournir des informations supplémentaires utiles pour l'évaluation.

- **Pureté variétale:** le pourcentage de semences pures qui produiront des plantes ayant les caractéristiques de la variété. Le moment le plus approprié pour déterminer la pureté variétale est pendant l'inspection au champ, lorsque la semence est en production. S'il faut réaliser un **essai de vérification variétale**, les échantillons des semences sont alors comparés avec un échantillon de référence de la variété dans des parcelles situées les unes à côté des autres. On effectue des observations tout au long du cycle de croissance pour confirmer que la semence appartient à la variété spécifique. Pour certaines cultures et variétés, on peut utiliser des méthodes biochimiques, ou l'empreinte génétique, pour évaluer la pureté variétale, bien que ces méthodes ne soient pas amplement acceptées en tant qu'outils réglementaires. L'ISTA a déjà recommandé l'électrophorèse sur gel de polyacrylamide (PAGE) en tant que méthode standard de référence pour la vérification des variétés d'Avena sativa, de Pisum, de Lolium, de Triticum et de Hordeum, et l'isoélectrofocalisation en couche ultramince (UTILEF) pour déterminer la pureté des hybrides et pour la vérification des variétés de Zea mays et d'Helianthus annuus.
  - **Maladies transmises par les semences:** les phytopathologistes utilisent des principes et des procédures standard pour déterminer la présence de maladies transmises par les semences.

Les agents chargés des opérations d'urgence qui s'occupent des achats devraient connaître les procédures d'essais lorsqu'ils interagissent avec les fournisseurs de semences, les autorités nationales et les laboratoires d'essais de semences (annexe 2). Ces procédures peuvent également être utilisées sur le terrain de façon à ce que les membres du personnel chargé des opérations d'urgence puissent eux-mêmes conduire ces essais.

## 5. Semences de qualité déclarée

Plusieurs procédures d'assurance de qualité ont été établies pour la définition des normes de qualité des semences, sur la base des aspects de qualité mentionnés précédemment. Dans le cadre de leurs législations en matière de semences, les pays établissent des réglementations comprenant les normes de qualité pour les semences certifiées. Sur le plan international, l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) a développé des processus et des normes d'assurance de qualité des semences pour les pays qui désirent produire et vendre dans le monde entier. En outre, certaines organisations régionales ont établi des normes en matière de semences pour le commerce entre les pays membres. La plupart des pays prescrivent des normes de qualité pour l'importation des semences.

La FAO et ses pays membres ont élaboré un système d'assurance de qualité, ou système de Semences de qualité déclarée (QDS), qui n'est pas aussi rigoureux que les procédures de certification des semences de l'OCDE. Le but du système QDS est de disposer d'un processus et de normes raisonnables d'assurance de la qualité pour les semences dans les pays qui sont encore aux étapes initiales de développement de l'industrie semencière. Il prévoit également des normes pour les cultures qui ne jouent pas un rôle important dans le commerce international de semences malgré l'importance de ces cultures pour la sécurité alimentaire dans les pays moins développés. La FAO insiste pour que les semences utilisées dans les activités d'aide semencière soient au moins conformes aux normes QDS et, mieux encore, qu'elles les dépassent (annexe 3).



*Un agriculteur dans son champ de production de semences de blé en Éthiopie*

Les partenaires opérationnels et le personnel chargé des opérations d'urgence devraient également être conscients du fait que certains pays disposent de normes de qualité spécifiques pour les semences distribuées dans les situations d'urgence, et que ces normes peuvent être supérieures aux normes QDS.

## 6. Types de variété et production semencière

Un aspect technique important de la production semencière concerne la façon dont une culture spécifique est pollinisée; si elle est autogame ou allogame. Fondamentalement, chez les **cultures autogames**, la partie mâle (étamine) et la partie femelle (stigmate) sont très proches sur la même fleur et, en raison de facteurs physiologiques comme le moment de l'émission du pollen par rapport à la réceptivité des stigmates, la plante est autofécondée. Il en résulte des variétés qui sont souvent plus homogènes, car il existe peu de chances qu'elles soient pollinées par le pollen d'autres plantes de la même variété ou d'autres variétés de la même culture provenant d'un champ voisin ou éloigné à des centaines de mètres. Ceci permet également d'énoncer que la production semencière de ces cultures est plus facile et requiert moins d'isolement par rapport aux autres cultivars de la même espèce pour assurer l'homogénéité des semences. Quelques exemples de cultures autogames sont le riz, le blé, les haricots et les tomates.

Les **cultures allogames** sont des plantes où l'autopollinisation est empêchée par des obstacles mécaniques, biologiques ou autres. Parfois, il s'agit de fleurs mâles et de fleurs femelles séparées. Dans d'autres cultures, le pollen est émis avant ou après le moment où le stigmate devient réceptif sur la plante. Dans ce cas, le vent et les insectes sont souvent importants pour la pollinisation. Cela signifie également qu'on peut trouver une pollinisation croisée considérable entre les différents champs d'une même culture, jusqu'à une distance de 500 mètres ou davantage. Les insectes peuvent faciliter la pollinisation croisée à des distances même plus importantes. Par conséquent, ces cultures sont potentiellement plus hétérogènes et il faut les isoler, par de grandes distances, des autres cultures de la même espèce, si l'on veut produire des semences pures du point de vue variétal. En choisissant les plantes au moment de la récolte, les agriculteurs arrivent à maintenir un certain degré de contrôle sur la génération suivante de semences. Quelques exemples de cultures allogames sont le maïs et les concombres. Certaines espèces cultivées peuvent avoir les deux types de pollinisation simultanément; par exemple, le mil et le sorgho, qui sont principalement autogames, présentent un taux de fécondation croisée de 5 à 20 pour cent.

Les **hybrides** sont le produit d'une pollinisation croisée de parents différents de la même culture. Les plantes mères sont sélectionnées selon certains



*Fleurs mâles de maïs produisant le pollen qui pollinisent habituellement les fleurs femelles d'autres plantes de maïs. L'épi qui en résulte aura des semences d'un hybride des deux plantes.*

fortes et vigoureuses et des rendements plus élevés dans de bonnes conditions agronomiques. Les plantes F1 sont uniformes. Cependant, lorsqu'une plante F1 est croisée avec une autre plante F1 pour produire une F2, cette dernière ne présentera pas les mêmes caractéristiques que les plantes mères; elle n'aura pas de vigueur hybride et, dans les faits, elle aura probablement une croissance faible et des niveaux médiocres de vigueur et de rendement. C'est ici que réside le problème de l'utilisation des hybrides pendant les opérations d'aide semencière. Les pratiques agricoles traditionnelles dépendent souvent de la production et de la conservation des semences réalisées par les agriculteurs pour la période de semis suivante. Il n'est donc pas recommandé d'utiliser les semences produites par une plante hybride pour la période de semis suivante.

Les **variétés à pollinisation ouverte** sont celles qui proviennent des populations où toutes les plantes ont eu les mêmes possibilités d'autopollinisation et de pollinisation croisée. La caractéristique principale de ces variétés consiste dans le maintien d'un degré élevé de stabilité pendant plusieurs générations. Ceci signifie que les agriculteurs peuvent conserver les semences de ces variétés et les utiliser au cours des périodes de semis suivantes car leurs caractéristiques resteront stables. La production semencière des variétés à pollinisation ouverte requiert principalement que les distances d'isolement soient respectées, mais ne demande pas l'utilisation de méthodologies sophistiquées de contrôle de la pollinisation. Elle est par conséquent beaucoup plus simple par rapport à la production semencière

caractères et sont auto-pollinisées pendant plusieurs générations afin de produire des «lignées consanguines». Ces lignées consanguines sont ensuite croisées pour produire la génération F1, connue en tant qu'hybride. Compte tenu du fait que les parents sont génétiquement différents, F1 aura une «vigueur hybride» (le contraire de consanguinité) qui produira des plantes

des hybrides. Les semences des variétés hybrides sont généralement beaucoup plus coûteuses que celles des variétés à pollinisation ouverte. Par conséquent, **au cours des opérations d'urgence, pour ce qui est des cultures à pollinisation croisée, il est recommandé de fournir aux agriculteurs des variétés à pollinisation ouverte plutôt que des semences hybrides.**

La fourniture d'hybrides peut être justifiée dans des cas exceptionnels d'aide semencière dans les zones où les agriculteurs les cultivent en temps normal. Cependant, les hybrides requièrent généralement des niveaux plus élevés d'intrants, surtout d'engrais, si l'on souhaite des performances acceptables. Par conséquent, s'il faut distribuer des hybrides, il est recommandé de les fournir avec des engrains appropriés.

**Il ne faut en aucun cas conserver les semences de la récolte de cultures hybrides pour les utiliser lors du semis suivant.**

## 7. Détérioration de la qualité des semences

Une question importante à laquelle sont confrontés les membres du personnel chargé des opérations d'urgence consiste dans la perte de vigueur des semences, et finalement de viabilité, résultant du taux élevé de détérioration dans certaines conditions de chaleur et d'humidité. Ces problèmes peuvent être rencontrés en cas de retards nécessitant le stockage des semences dans ces conditions avant ou après la livraison finale aux agriculteurs. Le taux de détérioration de la qualité des semences est déterminé par un certain nombre de facteurs, comme indiqué ci-après. Les étapes physiologiques du processus de détérioration de la qualité des semences sont nombreuses. La vigueur des semences est affectée en premier dans le processus de détérioration. On pourrait la décrire comme la capacité des semences à germer rapidement et à devenir une plantule dans différents environnements. Une semence vigoureuse est celle qui n'a pas subi une détérioration significative. La détérioration est la perte de certaines fonctions physiologiques clés, ce qui peut conduire à la perte des aspects essentiels caractérisant la qualité des semences, comme la vigueur et la capacité de germination.

Le taux de détérioration varie selon les types de cultures. Les semences amyloacées, par exemple celles des céréales, présentent généralement un taux plus faible de détérioration par rapport aux semences des légumineuses, qui ont une teneur en huile et en protéines élevées, lorsque tous les autres facteurs, comme la température et le taux d'humidité, sont les mêmes. Par exemple, plusieurs légumineuses qui possèdent une teneur élevée en huile, comme les arachides et le soja, présentent un taux plus élevé et plus rapide de détérioration. D'autres légumineuses ayant une teneur en huile plus faible, comme les haricots ou le niébé, ne se détériorent pas aussi rapidement. Le maïs et le mil se détériorent à un taux plus lent que les légumineuses; le riz présente un taux très lent de détérioration lors du stockage. Il existe également des différences entre les taux de détérioration parmi les variétés de la même espèce.

**Le taux d'humidité et la détérioration:** Le taux d'humidité des semences est l'élément qui affecte le plus le taux de détérioration. Le pourcentage optimal d'humidité dépend de l'espèce et de la température. Comme il est indiqué dans les normes QDS, les céréales devraient avoir un taux d'humidité de 13 pour cent ou moins, les légumineuses de 10 pour cent

ou moins et les semences maraîchères de huit pour cent (cf. annexe 3). Toutefois, certaines semences de légumineuses s'endommagent facilement si elles sont trop sèches. Plus le pourcentage d'humidité des semences est faible, plus le taux de respiration des semences est lent. Un taux ralenti de respiration des semences produit un taux plus faible de détérioration. Par conséquent, le séchage approprié des semences est crucial pour minimiser la détérioration pendant le stockage. En règle générale, on peut noter qu'une diminution de 1 pour cent du taux d'humidité des semences double la durée de leur conservation.

**Semences et aptitude au stockage:** Au cours de la production semencière, le taux d'humidité des semences est initialement réduit pendant le processus naturel de séchage sur la plante avant la récolte. Le niveau du taux d'humidité est l'un des éléments clés qui établissent le moment où les agriculteurs peuvent commencer la récolte. Après la récolte, les semences peuvent être encore séchées et étalées sur des glacis de séchage exposés au soleil. Les semences peuvent être également séchées dans des séchoirs à grains spécialement conçus. Une attention particulière doit être consacrée au taux d'humidité des semences après la récolte pour être sûr de les manipuler, stocker et traiter de façon à retenir les caractéristiques de la germination à un niveau élevé. Les semences sont hygroscopiques: elles absorbent l'humidité de l'air ou libèrent de l'humidité dans l'air, selon leur taux d'humidité ainsi que selon la température et l'humidité relative de l'air. Après le séchage initial et pendant le stockage, les semences peuvent absorber ou libérer de l'humidité dans l'air jusqu'à atteindre l'équilibre avec l'humidité relative de l'air. Le terme **taux d'humidité d'équilibre des semences** est utilisé pour exprimer le pourcentage d'humidité d'une graine à une température et humidité relative spécifiques. Si l'humidité relative est élevée, alors le taux d'humidité sera élevé et les semences se détérioreront rapidement. Cependant, lorsque les semences séchées se trouvent dans des récipients qui favorisent le mouvement libre de l'humidité, dans des climats comme celui du Sahel caractérisé par une humidité relative faible au cours de la période de stockage, elles garderont un taux faible d'humidité, ce qui représente un élément favorable au stockage. Au contraire, dans les climats tropicaux où l'humidité relative pendant le stockage est élevée, on peut rencontrer des problèmes. Le taux d'humidité peut augmenter, ce qui accroîtra le taux de respiration et de détérioration des semences. Un taux élevé d'humidité favorise également l'infestation des insectes et la croissance des micro-organismes/champignons. **On peut utiliser les humidimètres de laboratoire ou portables pour contrôler le taux d'humidité des semences au moment de l'achat et pendant le stockage.**

Des précautions particulières sont nécessaires pour le stockage prolongé des semences dans des conditions de température et d'humidité élevées. Les

entreprises semencières stockent les semences dans des entrepôts réfrigérés afin de les protéger de la détérioration. Il est important de noter que si l'humidité relative et la température sont élevées, les semences atteignent un taux d'humidité d'équilibre élevé, qui peut produire des taux élevés de détérioration, de perte de vigueur et de germination des semences, surtout si elles sont stockées avant la distribution. C'est pourquoi il existe des directives spécifiques concernant le taux d'humidité pendant les opérations d'urgence et il est recommandé de distribuer les semences aux agriculteurs sans délai.

**Taux d'humidité/température élevés et détérioration des semences:** Le taux d'humidité élevé, associé à des températures élevées, représente un élément important dans le stockage car les hautes températures accroissent le taux de respiration et de détérioration des semences. Des semences assez sèches peuvent supporter des températures relativement élevées sans présenter une détérioration significative. En fait, la règle générale pour les températures pendant le stockage est que pour chaque 5 °C de réduction dans la température du stockage, la durée de conservation des semences double.

**Pour conclure, la température et l'humidité relative du milieu de stockage représentent deux éléments cruciaux qui requièrent une attention particulière pour que le stockage des semences soit propice. Plus la température et l'humidité relative sont faibles, plus les semences sont stockées sans problème. Le taux d'humidité des semences et le type de culture spécifique sont également à prendre en considération lors du stockage. Par conséquent, pendant les opérations d'urgence, il est recommandé d'acheter des semences assez sèches sans les stocker pendant de longues périodes dans des conditions tropicales, afin d'éviter les problèmes associés à la détérioration produite par les températures et l'humidité relative élevées.**

## 8. Stockage des semences

La préparation d'un stockage efficace commence par des pratiques utilisées pendant la récolte et en post-récolte, avant le stockage. Les étapes fondamentales d'une bonne gestion des semences avant le stockage sont les suivantes:

- minimiser l'infestation des insectes dans le champ en effectuant au moment approprié la récolte et la collecte des semences; ceci est particulièrement important pour les légumineuses qui sont sujettes, dans le champ, aux attaques des charançons;
- éliminer les semences infestées d'insectes avant le stockage, ce qui évitera de façon efficace les sources futures d'infestation ou de contamination;
- sécher suffisamment les semences pour prévenir la croissance des micro-organismes et des insectes et pour réduire le taux de respiration;
- traiter les semences avec des insecticides appropriés, traditionnels ou chimiques, pour contrôler l'infestation des insectes; dans un entrepôt, prévoir la fumigation de façon périodique;
- choisir une méthode appropriée de stockage et d'environnement selon le type et la taille des semences et selon également la durée du stockage.

Dans la plupart des pays, les insectes représentent une menace grave pour les semences stockées. Il existe deux types de ces insectes: les phytophages primaires qui peuvent attaquer la semence entière, et les phytophages secondaires qui attaquent uniquement les semences endommagées. La plupart des insectes qui attaquent les semences pendant le stockage sont de petite taille et un examen minutieux est nécessaire pour les déceler. Les éléments de contrôle essentiels sont les suivants.

- Plusieurs insectes attaquent les semences pendant leur séchage dans le champ et, ensuite, l'insecte ou les larves demeurent sur ou dans les semences pendant le stockage et continuent à se nourrir et à se multiplier; il est essentiel d'enlever rapidement ces semences du champ afin de minimiser l'infestation initiale.
- Un séchage approprié des semences pour atteindre un taux faible d'humidité limite l'activité biologique de bon nombre d'insectes.

- L'assainissement des infrastructures et des récipients de stockage, comme les sacs ou les tonneaux, est important pour éliminer les insectes ou les larves avant le stockage des semences récemment récoltées.
- Les semences peuvent être traitées après la récolte au moyen de produits biologiques (cendre, composé naturel) ou chimiques pour réduire les pertes pendant le stockage.

Une aire de stockage propre et bien organisée reste le meilleur moyen de dissuader les rongeurs, un entrepôt anti-rongeur évite leur prolifération et dissimulation.

Les micro-organismes, en particulier les champignons, peuvent attaquer si le taux d'humidité des semences est élevé en raison d'un séchage insuffisant et d'une humidité relative élevée. Les semences séchées de façon adéquate sont moins affectées par les champignons.

Il faudrait contrôler les semences stockées régulièrement pour déceler et corriger les problèmes. Les activités ci-après devraient être mises en place de façon périodique.

- Inspecter l'extérieur du bâtiment pour déceler des problèmes de fuites ou d'érosion, des signes d'empreintes ou de trous laissés par les rongeurs, des déchets ménagers ou d'autre origine ou des mauvaises herbes qu'il faudrait éliminer tout autour du bâtiment afin d'empêcher l'entrée des rongeurs et des insectes.
- Inspecter l'intérieur du bâtiment pour déceler l'humidité, comme des fuites dans le plafond, sur le plancher, ou des taches d'eau sur les murs. Prendre note des signes d'activités des rongeurs: points d'entrée, fèces, dégâts et lieux où ils peuvent se cacher. Observer l'activité des insectes à l'intérieur ou sur les planchers, les murs, les sacs ou dans l'air, et les craquelures où les insectes pourraient pénétrer. Noter également toute odeur suspecte qui suggère un problème de moisissure.
- Conserver les sacs de semences loin du plancher – l'humidité peut passer du plancher au sac et affecter le taux d'humidité, le taux de détérioration et la germination. Les sacs devraient être posés sur des palettes ou sur des branches d'arbre croisées placées au-dessus du plancher.
- Inspecter les semences à l'intérieur des sacs ou dans les récipients de stockage pour déceler les insectes ou l'humidité.
- Si vous rencontrez des problèmes, agissez immédiatement pour éviter la perte de semences précieuses.

Les semences achetées pour les opérations d'urgence devraient être reçues et distribuées sans délai. Il faudrait éviter le stockage des semences pendant des périodes prolongées (plus que quelques mois). S'il faut les stocker pour de longues périodes, il faudra s'assurer que l'humidité relative et la température de l'installation de stockage sont appropriées, et suivre l'état des semences

par le biais d'inspections périodiques. Les semences maraîchères stockées pendant de longues périodes devraient être conservées dans des récipients scellés hermétiquement ou dans des récipients scellés en plastique. Autrement, il est probable que les semences se détériorent rapidement.

**Stockage hermétique:** Cette méthode importante de stockage est souvent utilisée pour les semences de grande valeur, comme les semences maraîchères. Dans ce cas, les semences sont séchées pour atteindre un taux faible d'humidité (8 pour cent) et scellées dans des paquets ou des boîtes résistants à l'humidité qui empêchent le passage de l'humidité et de l'air. Toutefois, si les semences ne sont pas assez sèches et la température est élevée, elles atteindront le taux d'humidité d'équilibre avec l'air disponible dans le récipient, la respiration augmentera et de l'humidité se formera à l'intérieur du récipient – il s'agit là de l'environnement idéal pour le développement des champignons qui favoriseront la détérioration des semences. Pour cette raison, lors des opérations d'urgence, les semences céréalières avec un taux élevé d'humidité et stockées dans des sacs en plastique scellés de 5 kg peuvent devenir un problème si elles sont conservées pendant des périodes prolongées à des températures élevées.



*Il faut stocker les semences de façon appropriée pour limiter leur détérioration. Ici, les semences sont stockées sur des palettes pour éviter que l'humidité passe dans les sacs*

## 9. Aspects techniques de l'achat des semences

Les interventions d'aide semencière d'urgence devraient se fonder sur l'évaluation de l'état général des moyens d'existence des populations affectées. Si l'évaluation signale un problème associé à la sécurité semencière, alors on peut mettre en œuvre une stratégie appropriée pour affronter le problème.

La sécurité semencière a été définie comme «*access by farming households (men and women) to adequate quantities of good quality seed and planting materials of adapted crop varieties at all times both good and bad* (l'accès des ménages agricoles (hommes et femmes) à des quantités adéquates de semences et de matériel de propagation de bonne qualité à tous moments, bons et mauvais)».<sup>4</sup> Au cours de la dernière décennie, les connaissances en matière de sécurité semencière ont été améliorées. Un changement fondamental dans la réflexion a émergé du concept de cadre de la sécurité semencière,<sup>5</sup> qui s'inspire du concept de cadre de la sécurité alimentaire, élaboré par USAID en 1995 et qui donne une idée des paramètres de la sécurité semencière: disponibilité, accès et qualité (voir ci-après).

Paramètre	Sécurité semencière
Disponibilité	Une quantité suffisante de semences des cultures adaptées se trouve à une proximité raisonnable (disponibilité spatiale) et à temps pour les périodes cruciales des semis (disponibilité temporelle).
Accès	Les populations disposent d'un revenu ou d'autres ressources en quantité suffisante pour acheter ou pour troquer les semences appropriées.
Qualité	La qualité des semences est acceptable et les variétés sont celles qui sont souhaitées (état sanitaire des semences, qualité physiologique et identité variétale).

Les analyses réalisées en utilisant le cadre de la sécurité semencière ont indiqué que, après une catastrophe, les semences sont souvent disponibles, mais les agriculteurs n'ont pas assez de ressources pour les acheter, avec pour conséquence un manque d'accès aux semences. Les catastrophes peuvent être aiguës ou chroniques et avoir un début rapide ou lent. Après les catastrophes aiguës et exceptionnelles, la fourniture de semences peut aider les ménages vulnérables à reprendre la production agricole dès la période de semis suivante et à reconstruire leurs moyens d'existence. Cependant, dans les régions où les catastrophes sont chroniques et à début lent, comme la sécheresse dans certaines parties de l'Afrique, la fourniture

<sup>4</sup> FAO, 1998.

<sup>5</sup> Remington, 1998; Remington *et al.*, 2002.

répétée de semences ne résoudra pas les problèmes d'insécurité semencière ou alimentaire. Dans ce genre de situations d'insécurité semencière chronique, la mise en place d'un système semencier national performant, en tant qu'élément central des stratégies plus élargies de gestion des risques, a été couronnée de succès. Une méthodologie de plus en plus utilisée pour évaluer la situation de la sécurité semencière de façon appropriée est l'évaluation de la sécurité des systèmes semenciers<sup>6</sup>. Ces approches ont favorisé le développement de nouvelles réponses à l'insécurité semencière.

Plusieurs méthodes sont disponibles pour obtenir des semences pour les opérations d'urgence: achats locaux, approches axées sur le marché pour fournir les semences au niveau local, et appels d'offres internationaux. Pour les variétés traditionnelles ou locales des plantes de grande culture, les achats locaux ou les approches axées sur le marché représentent le meilleur choix pour garantir l'achat et la fourniture aux agriculteurs de cultures et de variétés appropriées. Les achats internationaux sont souvent utilisés pour les semences maraîchères ou dans le cas où les semences ne sont pas disponibles au niveau local. Les achats locaux et les approches axées sur le marché sont de plus en plus pratiqués pour les opérations d'urgence et de nouvelles méthodes, comme les bons d'achat, sont en voie de développement. Dans la phase de réhabilitation, les semences sont multipliées au niveau communautaire afin de renforcer la durabilité de la sécurité semencière. Les achats à l'intérieur d'un pays font fonctionner les systèmes semenciers nationaux, tandis que les achats internationaux peuvent affaiblir ces systèmes. Le tableau ci-après montre les types d'interventions adaptées aux différents contextes.

<sup>6</sup> Quand la catastrophe survient. Un guide pour l'évaluation de la sécurité des systèmes semenciers, Louise Sperling, 2011.

### Typologie d'intervention semencière en cas de situations d'urgence

	Description / justification	Contexte
<b>Aide directe</b>		
<b>1. Distribution directe de semences</b> Distribution semencière d'urgence "Semences et outils"	Achat de semences de qualité à l'extérieur de la région et distribution aux agriculteurs; il s'agit de l'approche d'aide semencière la plus utilisée.	Intervention à court terme pour affronter les problèmes de disponibilité des semences, surtout en cas de perte totale des cultures et/ou de déplacement à long terme des agriculteurs et/ou pour les cultures et les variétés qui ont été introduites et sont habituellement fournies par le secteur formel.
<b>2. Achats locaux et distribution de semences</b>	Achat de semences de qualité à l'intérieur de la région et distribution aux agriculteurs. Variante de 1.	Intervention à court terme pour affronter les problèmes d'accès aux semences ou des problèmes très localisés de disponibilité des semences.
<b>3. Aide alimentaire</b> "Ration alimentaire de protection de l'aide semencière"	Dans les situations d'urgence, l'aide alimentaire est souvent distribuée en même temps que l'aide semencière, pour que la famille agricole ne doive pas consommer les semences reçues. Lorsque les systèmes semenciers locaux fonctionnent, mais la récolte a été faible, l'aide alimentaire peut aussi protéger les stocks semenciers des agriculteurs.	Intervention à court terme qui accompagne la distribution directe de semences pour affronter les problèmes de disponibilité.
<b>Approches axées sur le marché</b>		
<b>4. Crédits ou prêts aux commerçants et aux marchés locaux de grains</b>	Les petits commerçants de grains représentent une source essentielle de semences pour les agriculteurs, surtout dans les situations d'urgence. Le crédit ou d'autres mesures de soutien à ces commerçants pourrait leur permettre de se procurer davantage de variétés et de semences de meilleure qualité, de détenir des stocks plus importants et d'améliorer le stockage de semences.	Intervention à court, moyen et long termes pour affronter les problèmes de disponibilité, surtout en cas de pénuries de semences locales et si l'achat des semences des marchés locaux est une pratique répandue en temps normal.
<b>5. Bons d'achat / dons en espèces aux agriculteurs</b>	Les bons d'achat ou les dons en espèces peuvent permettre aux agriculteurs plus démunis d'avoir accès aux semences lorsqu'elles sont disponibles dans les marchés locaux. Ils facilitent également l'accès des agriculteurs aux variétés de leur choix.	Intervention à court terme pour affronter les problèmes d'accès aux semences, surtout en cas de pénurie de semences locales et si les agriculteurs utilisent les marchés locaux ou les systèmes de troc.
<b>6. Foires semencières</b>	Les foires semencières fournissent un marché ad hoc qui facilite l'accès aux semences et aux variétés provenant d'autres agriculteurs, commerçants et du secteur formel. On les utilise habituellement en association avec les bons pour donner aux agriculteurs plus pauvres un certain pouvoir d'achat.	Intervention à court ou moyen terme pour affronter les problèmes d'accès, surtout pour les cultures de subsistance et si les marchés locaux sont habituellement utilisés.

Source: Adaptation de *Towards effective and sustainable seed relief activities*, FAO, 2004.

## 9.1 ACHATS LOCAUX



*Distribution de semences en Angola*

Les achats locaux ont la flexibilité permettant aux agriculteurs et aux petits fournisseurs, qui pourraient ne pas être en mesure de répondre à un appel d'offres, d'acheter les semences aux marchés locaux. Il est important de prendre en considération le système semencier national (annexe 4) lors d'un achat de semences au niveau du pays.

Dans certains pays, l'industrie semencière dispose de variétés locales adaptées, et il s'agit simplement d'une question d'achats compétitifs de semences de qualité de variétés appropriées. Dans d'autres pays, l'industrie semencière locale peut être très faible ou inexistante, et les variétés des cultures nécessaires ne sont pas disponibles auprès des entreprises semencières commerciales. Malheureusement, il arrive souvent de devoir acheter les semences dans un milieu difficile où aucune source commerciale des semences requises n'est disponible. Les achats locaux sont souvent nécessaires lorsque l'on traite de grandes cultures pour lesquelles la question de l'aptitude variétale est extrêmement importante. En d'autres mots, dans de nombreuses zones en situation d'urgence, les agriculteurs cultivent habituellement les variétés locales qu'ils préfèrent et qui sont bien adaptées à leurs conditions. Ces variétés traditionnelles ou locales sont souvent appelées «populations de plantes» en raison de leurs caractéristiques hétérogènes. Les variétés améliorées, d'autre part, sont beaucoup plus homogènes, c'est-à-dire que les plantes dans le champ sont presque identiques ou uniformes. Les variétés locales sont souvent difficiles à acheter en dehors du pays ou même en dehors d'une zone agro-écologique spécifique du pays. Dans le cadre des variétés de grande culture, les appels d'offres internationaux pourraient ne pas obtenir de bons résultats, car les variétés locales sont souvent inconnues en dehors des frontières du pays. Lorsque les entreprises semencières locales sont la source des semences, il existe des procédures officielles d'étiquetage et de contrôle de la qualité permettant de garantir des opérations aussi régulières que celles utilisées pour les achats internationaux. Dans ce cas, un contrôle de confirmation de la part du laboratoire d'essais des semences local suffit.

Au niveau national, toutefois, de nombreuses variétés sont localisées ou traditionnelles et ne se trouvent pas dans les portefeuilles des institutions de recherche ou des entreprises semencières. Il est alors nécessaire de les acheter à un grand nombre de petits fournisseurs dans plusieurs endroits pour atteindre le volume nécessaire ou utiliser d'autres stratégies d'aide semencière, comme les bons d'achats et les foires semencières ou les achats au niveau communautaire. Les aspects les plus compliqués de ces opérations sont la vérification de l'identité variétale des semences et la mise en place de systèmes pouvant garantir une pureté variétale acceptable. Si pour les paramètres standards de la qualité, comme la pureté spécifique, la germination et le taux d'humidité, il est possible de s'appuyer sur les services des laboratoires locaux de semences, la confirmation d'une variété et l'évaluation de sa pureté ne sont pas des processus simples. Les achats locaux de semences de variétés traditionnelles qui ne sont pas disponibles auprès des entreprises semencières nationales devraient impliquer des responsables nationaux de la recherche, des agents de vulgarisation, des agriculteurs leaders ou des comités villageois d'agriculteurs qui puissent donner des renseignements sur les variétés locales et sur les sources des semences. Le soutien à la production semencière locale en collaboration avec des groupes d'agriculteurs ou avec des entreprises semencières, sous la supervision du service semencier national, constitue une autre stratégie qui peut garantir la qualité des semences des variétés locales à utiliser dans les activités d'aide semencière.

Dans les achats locaux, les variétés locales sont souvent privilégiées; cependant, dans certains marchés, il n'existe aucune distinction nette entre semences et graines.

Par conséquent, les graines sont parfois utilisées pour les activités de sécurité semencière. Toutefois, il existe un élément de risque lorsque l'on considère la différence entre semence et graine. Les graines peuvent être endommagées et cassées, avoir des tailles différentes, une germination faible et être constituées d'un mélange



*En Éthiopie, les agriculteurs préfèrent généralement les variétés locales de sorgho*

de variétés et être pourtant acceptables pour la vente ou pour la consommation, mais non pas pour le semis. Les semences doivent être en mesure de germer et de produire une bonne culture. Certains fournisseurs de semences nettoient, trient ou traitent des graines et les vendent comme semences aux organisations humanitaires. Le fournisseur n'est probablement pas au courant des autres problèmes de qualité des semences, comme le mélange des variétés, que cette pratique ne peut pas résoudre. Certains aspects physiques de la qualité des semences peuvent être décelés par l'observation, mais les aspects génétiques et physiologiques sont définis par des vérifications complexes lentes à réaliser.

### Principes directeurs pour les achats locaux de semences

- Travaillez avec les responsables des ministères de l'agriculture, les agriculteurs et les chefs locaux pour choisir les cultures et les variétés les plus appropriées à la situation. Ceci devrait inclure l'élaboration d'une description variétale spécifique (sur la base de celle qui est présentée ci-après) pour vérifier que le fournisseur produira la variété spécifiée dans l'appel d'offres. Cette description variétale peut éviter toute confusion possible. Si l'on présente uniquement le nom de la variété, le fournisseur pourrait fournir une variété erronée.
  - Nom commun de la culture (par exemple, maïs)
  - Espèce de la culture (par exemple, Zea mays)
  - Nom de la variété
  - Type de variété (hybride, autogame, à pollinisation ouverte, etc.)
  - Zones géographiques d'adaptation variétale (par exemple, tempérée, tropicale, montagneuse, etc.)
  - Hauteur de la plante
  - Port de la plante (par exemple, érigé, grimpant, semi-érigé, buissonnant)
  - Durée de la croissance, nombre de jours jusqu'à maturité (du semis)
  - Couleur du grain ou du fruit
  - Autres caractéristiques distinctives (le cas échéant)
- Identifiez les zones agro-écologiques et les variétés locales qui seront aptes à produire des semences appropriées aux zones où la distribution aura lieu.

- Si possible, achetez les semences dans les zones qui produisent des excédents, pour que l'achat ne provoque pas trop de pression sur la sécurité semencière et alimentaire.
- Dans certaines régions, il existe des agriculteurs et des groupements d'agriculteurs connus en tant que producteurs de semences traditionnelles. Entretenez-vous avec les experts locaux, les ONG et d'autres informateurs locaux de confiance pour essayer de vérifier si, dans votre zone d'opération, on trouve des groupes de ce genre.
- Identifiez les agriculteurs qui produisent des semences au début de la campagne agricole de façon à suivre leurs champs pour constater la présence d'un niveau raisonnable de pureté variétale. Puisque les variétés locales sont souvent peu uniformes, il peut être difficile d'atteindre des niveaux élevés de pureté variétale.
- Optez pour un minimum d'isolement des champs de multiplication afin de prévenir le mélange physique avec des semences d'autres champs.
- Prévoyez des mesures d'incitation pour les agriculteurs pour qu'ils produisent des semences de qualité en leur offrant un prix supérieur aux prix du marché.
- Nettoyez les semences. Le vannage aidera à éliminer les semences immatures, la paille, les mauvaises herbes et les matières inertes. Une bonne solution serait, si possible, de nettoyer les semences avec un nettoyeur-séparateur pour améliorer davantage la qualité.
- Soyez attentifs au moment de l'achat des semences. S'il est possible de les acheter peu de temps après la récolte, cela fournira de l'argent aux agriculteurs et évitera de susciter une pression excessive sur leur sécurité semencière et alimentaire.



*Un exemple clair d'impureté dans un champ de sorgho. Le nombre de ces impuretés, ou «hors-types», doit être limité*

- Avant l'achat, il faudrait échantillonner les semences pour obtenir et tester un échantillon représentatif et en définir la pureté physique, la germination et le taux d'humidité.
- Assurez-vous que les semences sont assez sèches avant l'achat. Ne soyez pas trop pressés d'acheter les semences au moment de la récolte car vous risqueriez d'acheter des semences qui ne sont pas complètement sèches. Les semences très humides peuvent rapidement se détériorer et être infestées par les insectes, par les ravageurs ou par les champignons. Il faut que les semences soient sèches pour les stocker sans dégâts.
- Étiquetez les semences avec le nom, les principales caractéristiques variétales et les paramètres de qualité.
- Suivez les principes du stockage en sécurité pour prévenir la détérioration de la qualité des semences ou les attaques des insectes pendant la période de stockage.
- Définissez avec soin les quantités de semences à distribuer pour satisfaire les besoins des familles rurales et, si possible, ajoutez un petit supplément si une replantation est nécessaire.

## 9.2 ASPECTS TECHNIQUES DES APPROCHES AXÉES SUR LE MARCHÉ EN MATIÈRE D'APPROVISIONNEMENT EN SEMENCES DANS LES SITUATIONS D'URGENCE

L'utilisation des approches axées sur le marché pour la distribution des semences dans les situations d'urgence a été soigneusement documentée.<sup>7</sup> L'intérêt de ce genre d'approche est considérable car elle offre aux agriculteurs le choix des semences et des autres intrants qu'ils reçoivent et crée des liens entre les bénéficiaires et les systèmes semenciers locaux, formels et informels. L'aide semencière devrait bénéficier au système semencier national et non pas lui porter atteinte par une importation excessive de semences. La FAO a mis en place de nombreuses foires d'intrants (ITFs) en Afrique australe, surtout au Mozambique, au Swaziland et, à un degré moindre, au Lesotho. L'ONG, *Catholic Relief Services*, a ouvert la voie à l'approche des bons d'achat et des foires semencières en Afrique de l'Est et dans d'autres parties du continent. Les ONG World Vision et CARE utilisent les bons d'achat sans les associer aux foires semencières. Quels sont les aspects techniques clés de ces stratégies?

- L'engagement du ministère de l'agriculture et, surtout, du service semencier national qui peuvent faciliter l'inspection des champs, des semences dans les foires d'intrants et assurer les essais de semences.

<sup>7</sup> CIAT, 2004; CRS, 2002; FAO, 2004

- L'élaboration de normes de qualité pour l'intervention, sur la base des QDS ou plus, et la garantie que les fournisseurs de semences en sont informés.
- La mise en place de systèmes appropriés pour garantir la qualité des semences fournies aux agriculteurs. Cela pourrait impliquer l'analyse d'échantillons de semences des fournisseurs potentiels avant la foire, l'inspection visuelle et l'échantillonnage au cours de la foire, la vérification des échantillons après la foire et l'utilisation des résultats pour décider si ces fournisseurs peuvent être invités de nouveau à de futures foires.
- L'approvisionnement de quantités adéquates de semences de qualité venant d'un éventail de producteurs semenciers, commerciaux et agriculteurs.
- La multiplication de variétés traditionnelles par les agriculteurs-producteurs de semences dans le cadre du contrôle de la qualité des semences qui leur accorde un certificat autorisant la vente des semences aux foires d'intrants.



*Une foire semencière au Swaziland*

### 9.3 ACHATS INTERNATIONAUX

Lorsque les variétés à acheter sont disponibles dans les marchés internationaux, leur utilisation est préférable afin d'acquérir les semences à un meilleur prix. Dans ce cas, les fournisseurs participants doivent se conformer aux spécifications détaillées des semences et des matériels d'emballage ainsi qu'aux instructions d'expédition et de livraison. Le fournisseur choisi est celui qui satisfait les spécifications de l'appel d'offres au prix le plus compétitif et propose un délai de livraison acceptable. Suite au choix du fournisseur, les semences seront échantillonnées par une compagnie d'inspection et seront testées dans un laboratoire accrédité par

l'ISTA avant le transport à destination. L'inspecteur semencier contrôlera également d'autres conditions comme l'emballage, le poids, le marquage et l'étiquetage.

**Un élément clé des achats internationaux et locaux réside dans l'obtention des espèces et des variétés appropriées aux agriculteurs bénéficiaires. Pour cette raison, il est nécessaire que le personnel chargé des opérations d'urgence choisisse les variétés qui sont officiellement approuvées par le gouvernement du pays hôte. Sinon il est possible que des problèmes surgissent lorsque les semences sont livrées aux agriculteurs.**

Il faut inclure dans les appels d'offres pour les semences une description variétale (voir section 9.1) spécifique pour s'assurer que le producteur fournira la variété spécifiée. Comme pour les achats locaux, cette description variétale contribue à éliminer toute confusion qui peut se présenter en utilisant seul le nom de la variété, et évite la fourniture d'une variété erronée.

Les éléments particulièrement importants au niveau technique sont: la préparation des spécifications techniques (tant la description variétale que les aspects associés à la qualité), l'évaluation de la réponse du fournisseur participant à ces spécifications et l'évaluation des résultats du laboratoire de semences pour vérifier la conformité des semences aux normes de qualité requises. Les spécifications des semences doivent être conformes aux normes nationales minimales du pays bénéficiaire. Elles doivent mentionner l'espèce et la variété souhaitée, la germination, la pureté variétale, la pureté spécifique, la matière inerte et l'humidité, et inclure également une déclaration attestant l'absence d'organismes génétiquement modifiés (OGM). Elles doivent inclure également une condition sur la conformité aux lois nationales en matière de quarantaine, dont les exigences et les procédures d'inspection pourraient être différentes de celles qui sont associées à la qualité des semences. La FAO établit généralement des spécifications techniques alignées sur les normes QDS au minimum, mais il est obligatoire de respecter les normes nationales si elles sont supérieures aux QDS. Un format standardisé qui résume les informations techniques à intégrer aux spécifications techniques pour les semences est présenté à l'annexe 6.

Certains pays requièrent que seules des semences certifiées soient distribuées. Cette condition garantit la qualité des semences achetées. Toutefois, le système de certification des semences varie beaucoup d'un pays à l'autre. Il est cependant conseillé de réaliser une évaluation indépendante de la qualité des semences avant la distribution et avant le paiement aux fournisseurs.

#### **9.4 CERTIFICAT ORANGE DE L'ISTA**

Le Certificat orange, ou le Certificat international ISTA sur les lots de semences, est émis sur la base d'essais de semences qui indiquent les résultats des analyses spécifiques sur la qualité de l'échantillon représentatif d'un lot, pour ce qui est de la germination, de la pureté spécifique, des matières inertes, des semences d'autres cultures et de l'humidité. Le Certificat orange est uniquement émis par les laboratoires accrédités par l'ISTA. Puisque la plupart des pays ont accepté la fiabilité et l'exactitude de ce certificat, il est devenu une aide importante dans l'amélioration du commerce et des mouvements de semences au niveau international. Le certificat couvre l'échantillonnage et les essais réalisés sur un lot de semences sous l'autorité d'un laboratoire membre d'un pays donné. Certains pays requièrent le Certificat orange pour autoriser l'importation des semences. Dans ce cas, il faut vérifier que les certificats soumis par les fournisseurs font référence aux lots de semences que l'on achète.

## 10. Réglementations sur l'importation de semences

Les réglementations sur l'importation sont établies pour essayer de protéger un pays contre l'introduction d'organismes nuisibles<sup>8</sup> qui pourraient se trouver dans les semences importées. L'histoire des effets dévastateurs provoqués par l'introduction d'organismes de quarantaine est longue, de la cochenille du manioc en Afrique de l'Ouest au grand capucin en République-Unie de Tanzanie. Les semences peuvent introduire des organismes de quarantaine dans un nouvel environnement où il n'existe pas d'ennemis naturels. Pratiquement tous les pays dans le monde disposent de réglementations, élaborées sur une base scientifique, sur l'importation et l'exportation des semences et des autres matériaux de propagation, et dans le cadre de la CIPV. Il est nécessaire de connaître les exigences associées à l'importation d'un pays pour lequel on importe des semences. On peut obtenir ces informations à partir du point focal national de la CIPV auprès du ministère de l'agriculture du pays ou sur le site Web de la CIPV ([www.ippc.int](http://www.ippc.int)). Des exemples typiques de ces conditions sont les suivants.

**a) Certificat phytosanitaire:** Ce certificat est presque toujours requis pour les semences importées afin de vérifier qu'elles ne contiennent pas d'organismes qui pourraient être réglementés par le pays. Les semences, avant l'exportation, devraient être d'abord inspectées par les responsables de la quarantaine du pays d'origine en vue de l'émission d'un certificat phytosanitaire. Le certificat indique que toutes les conditions du pays importateur sont remplies; si ces conditions ne peuvent pas être satisfaites, le certificat ne devrait pas être émis. Il contient également des déclarations additionnelles, comme l'inspection des semences dans le champ, leur traitement à l'aide de fongicides ou d'autres informations.

**b) Permis d'importation:** Pour certaines cultures, il faut un permis d'importation. C'est un document émis par l'organisation nationale pour la protection des végétaux, outre le certificat phytosanitaire, qui autorise l'importation d'une marchandise conformément aux exigences phytosanitaires d'importation. Certains gouvernements demandent le permis d'importation et il est donc conseillé de contrôler auprès

<sup>8</sup> Définition d'organisme nuisible selon la CIPV: Toute espèce, souche ou biotype de végétal, d'animal ou d'agent pathogène nuisible pour les végétaux ou produits végétaux [FAO, 1990; révisée FAO, 1995; CIPV, 1997]

des responsables avant l'importation de semences ou de matériel de propagation de tout type.

**c) Quarantaine post-entrée:** Les semences peuvent être détenues en quarantaine au point d'entrée ou dans des installations de confinement dans le pays, si les responsables de la quarantaine le jugent nécessaire. La durée de la quarantaine est variable; le temps de la quarantaine peut représenter un problème, mais le fait d'éviter l'introduction d'un nouvel organisme nuisible justifie habituellement cette précaution.

**d) Cultures interdites:** Ce classement renvoie aux cultures que l'on peut importer uniquement en quantités limitées pour des raisons de sélection ou de recherche et selon des conditions phytosanitaires d'importation spécifiques. Un permis spécial d'importation est émis pour l'entrée de ces cultures.

Pour les cultures à propagation végétative, comme le manioc, la banane ou la patate douce, les matériaux obtenus par culture de tissus, comme les plants *in vitro*, représentent le moyen le plus sûr pour les échanges internationaux, car ce processus élimine la plupart des ravageurs et des maladies (néanmoins pas tous). Les problèmes potentiels de propagation de ravageurs et de maladies sont ainsi limités, mais encore présents, et ce genre de matériel requiert des conditions phytosanitaires d'importation spécifiques.

## 11. Matériel de propagation

Une grande partie de cette publication se concentre sur les semences véritables. Mais les inquiétudes relatives à la qualité sont tout aussi importantes pour les matériaux de propagation. L'intérêt et le besoin de fournir du matériel à propagation végétative aux agriculteurs dans les opérations d'aide semencière sont croissants. Ces matériaux comprennent des parties de plantes qui ont la capacité de devenir matures dans des conditions appropriées. Des exemples de ces parties de plantes sont les plantules, les rhizomes, les tiges souterraines bulbeuses, les oignons de semence, les boutures, les drageons et les tubercules, entre autres, par lesquels les plantes se reproduisent de façon asexuée. Dans la nature, les matériaux de propagation sont de grande taille, lourds, délicats et périssables, et difficiles à stocker pour de longues périodes. À l'exception des plants *in vitro* qui sont produits par biotechnologie, ces matériaux ne se prêtent pas aux procédures habituelles de contrôle de la qualité réalisables en laboratoire pour les semences véritables. Le résultat est que l'inspection ou la certification au champ reste un moyen important de contrôle de la qualité. En outre, en raison de leur capacité à transmettre des maladies, leur périssabilité ainsi que leur adaptabilité locale, il est moins probable que ces matériaux soient achetés (à l'exception des plants *in vitro*) à partir de sources externes lorsqu'ils sont requis pour les aides d'urgence. L'exception la plus importante est probablement le plant de pomme de terre qui, en raison des difficultés associées à la production dans les zones tropicales, est souvent fourni à partir des zones tempérées.



Un exemple de symptômes de maladies dans un champ de manioc. Si le matériel de ce champ est utilisé dans des opérations d'urgence, les champs des agriculteurs bénéficiaires seront également infestés

Lors des interventions d'urgence, les matériels de propagation les plus communs sont les drageons de plantain/banane, les cordes de patate douce, les plants de pomme de terre, les boutures de manioc et un large éventail de plants d'arbres fruitiers. Dans la plupart des zones où ils sont nécessaires, il suffit souvent d'avoir des connaissances d'horticulture pour mettre au point les recommandations sur les variétés ou cultivars adéquats, sur les insectes et maladies importants ainsi que sur la conduite de la culture et les traitements. Bien que généralement il n'existe pas de normes de qualité de semences spécialement développées pour les zones où ces cultures sont importantes, les recommandations de base indiquées ci-après sont suggérées en tant que guide pour l'achat et la distribution dans les situations d'urgence.

Une première inquiétude lorsqu'on utilise du matériel de propagation dans les opérations d'urgence est la transmission de ravageurs et de maladies qui, s'ils se trouvent sur ou dans le tissu vivant de ce matériel, peuvent se propager une fois transportés dans des zones différentes et peuvent infecter non seulement les cultures mais également les autres espèces. Pour cette raison, il faut consacrer une attention particulière lors de la production du matériel de propagation. Des agents qualifiés doivent l'inspecter et tout matériel infecté doit être éliminé.

- Assurez-vous que les matériels sont indemnes de graves maladies et ravageurs, selon les recommandations nationales courantes.
- Inspectez périodiquement les matériels pour vous assurer qu'ils sont indemnes de maladies et ravageurs pendant la période de croissance.
- Vérifiez que les matériels ont été récemment récoltés et que leur état sanitaire leur permet de pousser et de se développer (présence de pousses, de rejets et de bourgeons, etc.).
- Contrôlez un échantillon représentatif des matériels pour détecter des signes de dommage, de maladie et de ravageurs ou testez-les, selon le cas.
- Recherchez l'avis des experts sur le type (variété, cultivar) dans le champ avant la récolte.
- Obtenez l'opinion des experts en horticulture locaux et établissez des marges ou des normes simples de tolérance pour conduire l'achat. Établissez des marges ou des normes de tolérance, entre autres, sur les pourcentages de pousses, d'espèces exotiques, de matériels malades (pour les principales maladies).

Les spécifications techniques pour les principales cultures à propagation végétative à utiliser dans les achats pour les opérations d'urgence ont été récemment résumées dans le document «*Specifications for emergency procurement of quality planting material – Guidance notes*» (FAO, 2010).

La synchronisation des activités est extrêmement importante pour l'achat/la distribution de matériel de propagation pour des raisons de stockage et des limitations de volume. L'achat et la distribution devraient être planifiés pour être alignés sur la préparation de la production par l'agriculteur. Il est recommandé de transférer directement les matériels des sites de production au champ de l'agriculteur pour éviter des transits inutiles qui demandent un stockage prolongé. En outre, ces matériels devraient atteindre le champ exactement au moment où l'agriculteur est prêt à les planter. Ainsi, il n'est pas obligé d'affronter le problème d'un stockage prolongé et les dommages associés.

Il est important de noter que les matériels de propagation reproduisent des plantes identiques au plant mère et que les connaissances indigènes sur la production sont souvent solides. Par conséquent, si les maladies ne sont pas un problème majeur, il est possible d'accroître les bénéfices de la distribution semencière d'urgence en organisant la transmission par les agriculteurs bénéficiaires – après la récolte – des quantités identiques de matériels reçues à d'autres agriculteurs qui pourront en bénéficier au cours des périodes de semis suivantes.

## Annexe 1

### ESSAI DE GERMINATION

L'essai de germination fait habituellement partie des essais de semences réalisés en laboratoire. Cependant, le personnel chargé des opérations d'urgence devrait connaître les méthodologies de l'essai de germination lorsqu'il traite avec les entreprises semencières ou avec les systèmes semenciers nationaux. Il devrait également, dans certaines situations, être en mesure d'effectuer cet essai si l'occasion se présente. Sur le terrain, l'organisation humanitaire devra réaliser les essais de germination dans un certain nombre de situations, comme celles qui sont indiquées ci-après, surtout si le laboratoire d'essais de semences n'est pas accessible.

- En cas de problèmes concernant la qualité des semences ou de plaintes de la part des agriculteurs.
- Si les semences semblent contenir une quantité considérable de semences cassées, de matière inerte, de semences d'autres cultures, de semences non uniformes ou décolorées.
- Il est particulièrement important de réaliser un nouvel essai de germination si les semences ont été en transit ou stockées pendant plusieurs mois ou pour les cultures qui sont sujettes à une détérioration rapide, comme les légumineuses ou les oléagineuses.

### Conditions générales de germination

La germination est l'émergence et le développement, à partir de l'embryon, des structures essentielles (tige et racines) qui, pour chaque semence, indiquent la capacité de produire une plante normale dans des conditions favorables. Les conditions générales de germination sont quatre pour la plupart des semences: substrat adéquat, humidité, température favorable et oxygène en quantité suffisante. La lumière représente un traitement spécial nécessaire pendant la germination pour surmonter la dormance de certains types de semences.

#### Substrat

- a) **Sable:** Du sable propre et humide (de préférence stérilisé) placé dans un bac ou dans un récipient approprié (avec des trous de drainage au fond) est excellent pour l'essai de germination des semences plus grandes. La pointe d'un stylo BIC est parfaite pour effectuer des trous d'un ou

deux centimètres dans lesquels placer les semences selon un dispositif rectangulaire de 10 semences par 10 semences. Cette méthode facilite également l'observation et l'évaluation. En règle générale, la profondeur du semis devrait être le double de la longueur des semences. Après avoir placé une graine dans chaque trou, il faut la couvrir délicatement avec du sable. Le seul risque est que d'autres semences présentes dans le sable pourraient troubler le calcul au moment de la germination, mais le fait de placer les semences selon ce dispositif réduira ce problème potentiel. Un avantage de cette méthode est que les plantules doivent pousser à travers le sable et cette résistance permet un type d'évaluation de la vigueur. En outre, ce matériel est disponible même au niveau villageois.

- b) Tissu en coton:** Habituellement appelé «méthode de la poupée de chiffon», cet essai requiert une couche humide de tissu au-dessous des semences et une couche de tissu humide au-dessus. Il faut enrouler ensemble les tissus et les semences. Il vaut mieux placer le tissu enroulé sur une inclinaison pour faciliter l'évaluation des plantules. En inclinant le tissu, ces plantules se séparent et se comptent plus aisément car les tiges se développeront vers le haut et les racines vers le bas.
- c) Serviettes en papier:** Méthode semblable à celle de la poupée de chiffon, deux couches de serviettes en papier sont par contre placées au-dessous des semences et une couche au-dessus. Elle est également appelée méthode *Between Paper* (Entre papiers) (BP).
- d) Buvards:** Selon le type de buvard, on peut l'enrouler, comme dans la méthode de la poupée de chiffon, ou bien, avec de petites semences, on peut l'utiliser au fond des boîtes de Pétri, ou dans des récipients semblables en plastique; elle est également appelée méthode *Top-of-paper* (Dessus du papier) (TP).

### Humidité

Un apport suffisant en humidité est nécessaire pour la germination des semences. L'humidité est habituellement fournie par le substrat. Une humidité excessive peut perturber l'aération et la germination. D'autre part, le substrat ne doit pas sécher au cours du processus de germination. Il est important de maintenir un environnement humide, mais pas trop. Le sable devrait être couvert; les serviettes en papier, les tissus en coton et les buvards devraient être placés dans des sacs ou boîtes amples et scellés. Il est nécessaire de contrôler tous les essais de germination tous les jours pour surveiller les niveaux d'humidité et enlever les semences moisies.

## Oxygène en quantité suffisante

L'humidité excessive peut bloquer l'échange gazeux des semences en germination. Le contrôle journalier et l'ouverture des récipients garantira que les semences, même dans les sacs en plastique, ont assez d'oxygène.

## Température favorable

La plupart des types de semences ont une température de germination optimale qui varie entre 20 °C et 30 °C (voir les règles ISTA), qui est semblable à l'alternance des températures de la nuit et du jour dans de nombreuses zones. Par conséquent, les températures ambiantes qui prévalent dans de nombreuses régions du monde sont adéquates pour la germination. Les récipients avec des semences en germination ne devraient pas être exposés à la lumière directe en raison de la chaleur. De plus, il est conseillé de conduire les essais de germination à l'intérieur d'une pièce ou dans une zone ombragée (annexe 2).

## Nombre de semences

Selon les procédures d'essais de germination, il est nécessaire d'utiliser au moins 400 semences en répétition de 100 semences afin d'obtenir des résultats précis et représentatifs.

## Résultats des essais de germination

Les résultats des essais de germination appartiennent au moins à quatre catégories principales, tels que décrits ci-après. Il y a des semences/plantules normales qui deviendront des plantes saines, et toutes les autres semences/plantules qui comprennent les plantules anormales, les semences mortes et les semences dures.

### Plantules normales

Les plantules normales possèdent les structures essentielles qui montrent leur capacité à produire une plante normale dans des conditions favorables. Ces plantules ont des tiges (hypocotyle, cotylédon ou épicotyle) et des racines (primaires et secondaires) normales et saines.

### Plantules anormales

Les plantules anormales ne deviendront finalement pas une plante saine. Les plantules anormales sont celles qu'on ne peut pas classer comme normales. Elles ne présentent souvent pas de tige et/ou de racines.

### Semences mortes

Les semences mortes sont celles qui absorbent de l'eau, pourrissent et ne produiront pas de plantules au cours de l'essai de germination.

### **Semences dures**

Puisque ces semences n'absorbent pas d'eau, elles ne gonflent pas et ne commencent pas le processus de germination. Il s'agit d'un problème qui se présente dans un nombre limité d'espèces, y compris quelques légumineuses.

Les plantules sont officiellement comptées après une période initiale, c'est-à-dire le premier comptage, et sont ensuite comptées de nouveau après un certain temps, c'est-à-dire le second ou dernier comptage. Les plantules sont enlevées une fois que la germination est complétée ou si elles sont moisies, car les champignons peuvent se propager à d'autres semences. En règle générale, la rapidité avec laquelle les plantules poussent montre la vigueur de la semence. Par conséquent, plus le pourcentage de plantules normales est élevé lors du premier comptage, plus la vigueur générale de la semence sera élevée. Ce point est très important pour l'analyse de la qualité des semences. Les résultats de l'essai de germination donnent les informations suivantes:

- pourcentage total de germination des plantules normales, basé sur la moyenne des quatre répétitions de 100 semences;
- pourcentage total de plantules anormales et de semences dormantes, basé sur la moyenne des quatre répétitions de 100 semences;
- pourcentage total de semences dures, basé sur la moyenne des quatre répétitions de 100 semences.

**N.B.:** lorsque le sable est utilisé en tant que substrat, seules les plantules normales (et parfois les plantules anormales) pousseront; les semences mortes et dures ne pousseront pas. Cependant, lorsque les résultats d'un essai sur le substrat de sable sont médiocres, il est conseillé de le refaire en utilisant un autre substrat pour analyser facilement toutes les semences. L'utilisation de sable stérilisé est recommandée pour deux raisons: le sable peut contenir des semences d'autres plantes (comme des semences très petites de mauvaises herbes), ce qui peut fausser le comptage des plantules; et il peut contenir des micro-organismes qui peuvent attaquer les semences en germination.

### Méthodes d'essai pour la germination en laboratoire des semences d'espèces cultivées

Culture	Substrat	Temp °C	Premier comptage (jours)	Dernier comptage (jours)	Inf.supplémentaires
Maïs <i>Zea mays</i>	BP, TPS, S	20–30 25,20	4	7	KNO <sub>3</sub>
Sorgho <i>Sorghum bicolour</i>	TP, BP	20–30 25	4	10	Préréfrigérer
Haricot <i>Phaseolus spp</i>	BP, TPS, S	20–30 25,20	5	9	
Mil à chandelle <i>Pennisetum glaucum</i>	BP, TP	20–30 20–35	3	7	
Riz <i>Oryza sativa</i>	TP, BP, S	20–30 25	5	14	Préchauffer (50°C); tremper dans H <sub>2</sub> O ou HNO <sub>3</sub> (24 heures)
Blé <i>Triticum aestivum</i>	TP, BP, S	20	4	8	Préchauffer (30–35°C) Préréfrigérer; GA <sub>3</sub>
Niébé <i>Vigna unguiculata</i>	BP, S	20–30 25	5	8	
Lentille <i>Lens culinaris</i>	BP, S	20	5	10	Préréfrigérer
Pois chiche <i>Cicer arietinum</i>	BP, S	20–30 20	5	8	
Arachide <i>Arachis hypogaea</i>	BP, S	20–30 25	5	10	Enlever des gousses; préchauffer (40°C)

Source: Règles internationales ISTA pour les essais de semences, 2011.

Notes:

1. Substrat: BP=Between Paper (entre papiers), TP=Top-of-Paper (sur papier), S=Sand (sable), TPS=Top of Paper Covered with Sand (sur papier couvert de sable), PP=Pleated Paper (papier plié).
2. Température: Un seul chiffre indique une température constante. Deux chiffres indiquent l'alternance des températures: 16 heures à la première température et 8 heures à la seconde.
3. Éclairage: lampes fluorescentes à lumière blanche et à faible émission de chaleur, avec une intensité variant de 750 à 1 250 lux. Sur une période de 24 heures, les semences devraient être éclairées pendant au moins 8 heures.

### Méthodes d'essai pour la germination en laboratoire des semences maraîchères

Légumes	Substrat	Temp °C	Premier comptage	Dernier comptage	Inf.supplémentaires
Aubergine <i>Solanum melongena</i>	TP, BP, S	20-30	7	14	
Betterave <i>Beta vulgaris</i>	TP, BP, S	20-30 15-25,20	4	14	Prélaver; sécher à 25 °C maximum
Blette <i>Beta vulgaris</i>	TP, BP, S	20-30 15-25,20	4	14	Prélaver; sécher à 25 °C maximum
Carotte <i>Daucus carota</i>	TP, BP	20-30 20	7	14	
Chou <i>Brassica oleracea</i>	TP, BP	20-30 20	5	10	Préréfrigerer; KNO <sub>3</sub>
Concombre <i>Cucumis sativus</i>	TP, BP, S	20-30 25	4	8	PP recommandé
Courge <i>Cucurbita pepo</i>	BP, S	20-30 25	4	8	PP recommandé
Épinard <i>Spinacia oleracea</i>	TP, BP	15; 10	7	21	Préréfrigerer
Gombo <i>Abelmoschus esculentus</i>	TP, BP, S	20-30	4	21	
Laitue <i>Lactuca sativa</i>	TP, BP	20	4	7	Préréfrigerer
Melon <i>Cucumis melo</i>	BP, S	20-30 25	4	8	PP recommandé
Navet <i>Brassica rapa</i>	BP, TP	20-30 20	5	7	Préréfrigerer; KNO <sub>3</sub>
Oignon <i>Allium cepa</i>	TP, BP, S	20 15	6	12	Préréfrigerer
Pastèque <i>Citrullus lanatus</i>	BP, S	20-30 25	5	14	PP recommandé
Poivron <i>Capsicum annuum</i>	TP, BP, S	20-30	7	14	KNO <sub>3</sub>
Radis <i>Raphanus sativus</i>	TP, BP, S	20-30 20	4	10	Préréfrigerer
Tomate <i>Lycopersicon esculentum</i>	TP, BP, S	20-30	5	14	KNO <sub>3</sub>

Source: Règles internationales ISTA pour les essais de semences, 2011.

Notes:

1. Substrat: BP=Between Paper (entre papiers), TP=Top-of-Paper (sur papier), S=Sand (sable), TPS=Top of Paper Covered with Sand (sur papier couvert de sable), PP=Pleated Paper (papier plié).
2. Température: Un seul chiffre indique une température constante. Deux chiffres indiquent l'alternance des températures: 16 heures à la première température et 8 heures à la seconde.
3. Éclairement: lampes fluorescentes à lumière blanche et à faible émission de chaleur, avec une intensité variant de 750 à 1 250 lux. Sur une période de 24 heures, les semences devraient être éclairées pendant au moins 8 heures.

## Annexe 2

### COMPTAGE DES SEMENCES ET DENSITÉ DE SEMIS DES SEMENCES MARAÎCHÈRES

Légumes	Nombre de semences pour 10 g	Dose de semis pour 100 m <sup>2</sup> repiquage	Dose de semis pour 10 m <sup>2</sup> semis direct
Aubergine	2 000	2 500	4,0
Betterave	500	650	-
Blette	400	600	-
Carotte	8 000	10 000	-
Chou	2 800	3 500	3,0
Chou frisé	3 000	4 000	4,0
Citrouille	50	70	-
Concombre	300	400	-
Épinard	1 000	1 500	-
Gombo	140	180	-
Laitue	6 000	10 000	5,0
Melon	300	400	-
Navet	3 500	4 000	-
Oignon	2 800	3 500	30,0
Pastèque	100	140	-
Poivron	1 500	2 000	4,5
Radis	1 000	1 400	-
Tomate	3 000	4 000	1,75

Source: East Africa Seed Co., 2002.

## Annexe 3

### NORMES DE QUALITÉ DES SEMENCES POUR LES ACTIVITÉS D'URGENCE

Sur la base du Système des semences de qualité déclarée (QDS) de la FAO

Céréales	Pureté variétale <sup>1</sup> (min. %)	Pureté spécifique <sup>2</sup> (min. %)	Germination (min. %) <sup>3</sup>	Taux d'humidité (max. %) <sup>4</sup>
Blé	98	98	80	13
Maïs	98	98	80	13
Mil	98	98	70	13
Riz	98	98	75	13
Sorgho	98	98	70	13
<b>Légumineuses alimentaires</b>				
Arachide	98	98	70	10
Fève	98	98	70	10
Haricot mungo	98	98	75	10
Haricots	98	98	70	10
Lentilles	98	98	70	10
Niébé	98	98	75	10
Pois chiche	98	98	75	10
Pois sec	98	98	75	10
Soja	98	98	70	10
<b>Cultures oléagineuses</b>				
Sésame	98	98	70	10
Tournesol	98	98	70	10
<b>Cultures industrielles</b>				
Coton	98	98	70	10
Ricin	98	98	70	10

Pour déterminer la qualité des semences, l'échantillon de travail est divisé en trois parties – semences pures, semences d'autres cultures (y compris les mauvaises herbes) et matières inertes. Dans les spécifications QDS, les semences d'autres cultures, les semences de mauvaises herbes et les matières inertes ne devraient pas être présentes au-delà d'un niveau maximal acceptable.

<sup>1</sup> **Pureté variétale:** pourcentage de semences pures qui produiront des plantes ayant les caractéristiques spécifiques de la variété. Elle peut être uniquement déterminée par l'empreinte génétique et/ou par l'inspection au champ des parcelles de multiplication.

<sup>2</sup> **Pureté spécifique:** pourcentage de semences de la culture considérée mais pas nécessairement de la même variété. Le restant comprend les matières inertes, les semences de mauvaises herbes et les semences endommagées. Si les procédures régulières d'essai de semences peuvent parfois ne pas différencier les variétés de la même espèce, les semences de cultures différentes (espèces) peuvent être identifiées en laboratoire par un examen minutieux.

<sup>3</sup> **Germination:** pourcentage des semences ayant la capacité de germer et de donner des plantes dans des conditions optimales d'humidité, d'aération et de température.

<sup>4</sup> **Taux d'humidité maximum:** recommandé pour un stockage sûr et pour de bons résultats de germination. Les valeurs peuvent varier selon les types de culture (semences amyloacées par rapport aux semences à teneur élevée en protéines/huile) et selon les conditions locales, en particulier selon l'humidité relative et la température de l'environnement. Il est nécessaire d'appliquer les normes locales.

## NORMES DE QUALITÉ DES SEMENCES POUR LES ACTIVITÉS D'URGENCE

Sur la base du Système des semences de qualité déclarée (QDS) de la FAO

Légumes	Pureté variétale <sup>1</sup> (min. %)	Pureté spécifique <sup>2</sup> (min. %)	Germination (min. %) <sup>3</sup>		Taux d'humidité (max. %) <sup>4</sup>
			Appel d'offres local	Appel d'offres international	
Amaranthe	98	95	70	80	8
Aubergine	98	98	70	80	8
Betterave	98	95	70	80	8
Blette	98	95	70	80	8
Carotte	98	97	70	80	8
Céleri	98	97	70	80	8
Chou	98	98	70	80	8
Chou de Chine	98	98	70	80	8
Chou-fleur	98	98	70	80	8
Concombre	98	98	70	80	8
Courge	98	98	70	80	8
Épinard	98	97	70	80	8
Gombo	98	98	70	80	8
Laitue	98	97	70	80	8
Melon	98	98	70	80	8
Navet	98	98	70	80	8
Oignon	98	97	70	80	8
Pastèque	98	98	70	80	8
Persil	98	95	70	80	8
Poireau	98	97	70	80	8
Poivron et piment	98	98	70	80	8
Radis	98	98	75	80	8
Tétragone cornue	98	97	70	80	8
Tomate	98	98	75	80	8

<sup>1</sup> **Pureté variétale:** pourcentage de semences pures qui produiront des plantes ayant les caractéristiques spécifiques de la variété. Elle peut être uniquement déterminée par l'empreinte génétique et/ou par l'inspection au champ des parcelles de multiplication.

<sup>2</sup> **Pureté spécifique:** pourcentage de semences de la culture considérée mais pas nécessairement de la même variété. Le restant comprend les matières inertes, les semences de mauvaises herbes et les semences endommagées. Si les procédures régulières d'essai de semences peuvent parfois ne pas différencier les variétés de la même espèce, les semences de cultures différentes (espèces) peuvent être identifiées en laboratoire par un examen minutieux.

<sup>3</sup> **Germination:** pourcentage des semences ayant la capacité de germer et de donner des plantes dans des conditions optimales d'humidité, d'aération et de température.

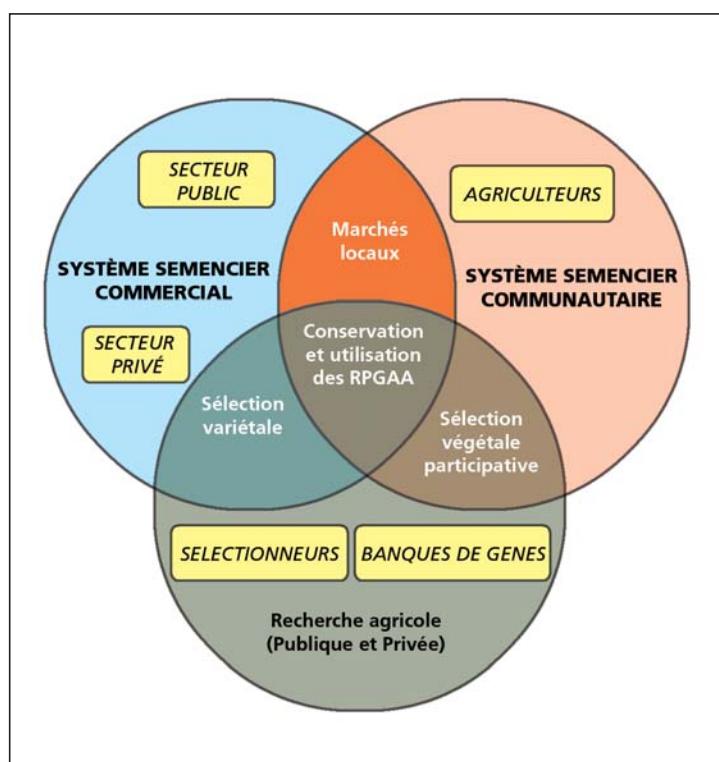
<sup>4</sup> **Taux d'humidité maximum:** recommandé pour un stockage sûr et pour de bons résultats de germination. Les valeurs peuvent varier selon les types de culture (semences amyloacées par rapport aux semences à teneur élevée en protéines/huile) et selon les conditions locales, en particulier selon l'humidité relative et la température de l'environnement. Il est nécessaire d'appliquer les normes locales.

## Annexe 4

### SYSTÈME SEMENCIER NATIONAL

Les opérations d'aide semencière doivent être réalisées en prenant en compte le système semencier d'un pays. La figure ci-après donne un aperçu conceptuel d'un système semencier national pour mieux comprendre les relations entre les différents secteurs. Les systèmes semenciers nationaux varient beaucoup selon le pays. Certains pays disposent de systèmes semenciers solides avec une recherche agricole bien développée, des services semenciers nationaux et des entreprises semencières du secteur privé. Dans d'autres pays, les systèmes semenciers sont faibles et les systèmes semenciers communautaires fournissent la plupart des semences utilisées par les agriculteurs. Néanmoins, le personnel chargé des opérations d'urgence devrait collaborer étroitement avec les partenaires locaux du système semencier national, surtout avec le service semencier national.

Le système semencier national peut être visualisé comme trois cercles qui se croisent et qui représentent ses composantes principales: la recherche agricole, en tant que source de nouvelles variétés; le système semencier commercial, engagé dans la production de semences certifiées; et le système semencier communautaire dans lequel les agriculteurs produisent, conservent et échangent les semences.



**Système semencier commercial (système semencier formel).** Dans la figure ci-dessus, l'intersection du cercle supérieur gauche avec le cercle central («Amélioration des variétés») représente les sélectionneurs du secteur privé et/ou des institutions de recherche du secteur public ou des

institutions internationales qui développent de nouvelles variétés avec les caractéristiques souhaitées, comme un rendement élevé, la tolérance aux ravageurs et aux maladies, les caractéristiques organoleptiques appropriées (goût et cuisson) à la consommation personnelle et à la vente sur les marchés. L'**amélioration des variétés** est essentiellement le résultat de la recherche agricole pour le système semencier national. Après des essais rigoureux, les meilleures nouvelles variétés sont mises en circulation par le biais du système national d'homologation des variétés pour être utilisées par les agriculteurs. Les premières générations de ces variétés sont ensuite multipliées par les services semenciers gouvernementaux ou par le secteur privé avec un contrôle de qualité approprié réalisé par le **service semencier national et le secteur semencier privé** (dans le cercle supérieur gauche).

Les générations suivantes de semences des variétés homologuées sont multipliées par le secteur privé dans le cadre d'un programme de contrôle de la qualité pour devenir des semences certifiées qui sont conformes aux normes spécifiques de qualité. Ces semences certifiées sont vendues aux agriculteurs dans les **marchés locaux** (intersection du secteur commercial et du secteur agricole, au centre de la figure), par l'entremise des magasins d'intrants, des marchés régionaux, des marchés hebdomadaires, des commerçants de semences, des programmes gouvernementaux et des ONG. L'appellation «marchés locaux» se réfère à tous les types de liens commerciaux entre le producteur et le consommateur/utilisateur. Par conséquent, tant les semences commerciales que les semences produites par les agriculteurs se trouvent dans les marchés locaux. Dans certains pays, les semences commerciales sont uniquement disponibles dans les magasins d'intrants de la capitale ou des villes principales. Dans les régions plus reculées, les seules semences disponibles proviennent probablement des marchés hebdomadaires ou des petits commerçants. Dans certains marchés, il n'existe aucune distinction nette entre les grains vivriers et les semences de propagation.

**Conservation et utilisation des ressources phytogénétiques pour l'alimentation et l'agriculture (RPGAA)** (intersection de tous les trois cercles, au centre de la figure). Ce terme renvoie au secteur commercial, à la recherche agricole, aux agriculteurs et aux systèmes pour conserver les RPGAA locales dans les banques de gènes ou par les agriculteurs dans leurs champs, et pour les utiliser dans le développement d'autres variétés nouvelles de cultures. Les RPGAA locales peuvent représenter la base de la création de nouvelles variétés et continuent d'exercer une fonction importante en tant que variétés locales utilisées par les agriculteurs. En ce qui concerne les variétés améliorées développées par la recherche agricole, les nouvelles variétés sont testées tant dans les parcelles de recherche que dans les champs des agriculteurs.

La **sélection végétale participative** (intersection du cercle inférieur avec le cercle supérieur de droite) est l'engagement des agriculteurs dans le développement d'une variété à travers le retour d'information aux sélectionneurs sur les nouvelles variétés.

Les fonctions des systèmes semenciers commerciaux et communautaires peuvent varier selon la culture, la région du pays, l'importance de la culture pour l'alimentation et pour les revenus, ainsi que selon d'autres facteurs. Par exemple, dans de nombreux pays de l'Afrique australe et orientale, il existe un système semencier commercial pour les cultures commerciales importantes, comme le maïs. Cependant, pour d'autres importantes cultures vivrières, comme le sorgho, le mil ou les haricots, le secteur semencier commercial de ces mêmes pays peut ne pas être bien développé. La **composante commerciale** du système semencier national fonctionne dans le cadre des politiques semencières et de la législation nationale en matière de semences et des réglementations phytosanitaires du gouvernement.

Dans les pays en développement, le système semencier formel (système semencier commercial) n'atteint souvent pas les petits exploitants et les nouvelles variétés améliorées ne sont pas souvent adaptées à leurs besoins en raison des pratiques de production à faible niveau d'intrants et des différentes zones agro-écologiques. En outre, ces variétés sont souvent plus vulnérables à la sécheresse ou aux stress environnementaux et ne satisfont pas les exigences organoleptiques. Tant que ces semences certifiées de nouvelles variétés améliorées n'auront pas fait leurs preuves dans les champs des petits exploitants, on ne peut pas présumer qu'elles soient adaptées aux besoins des agriculteurs. Toutefois, les variétés améliorées testées par les petits exploitants peuvent se révéler un apport favorable à la diversité de leurs cultures et variétés.

**Système semencier communautaire (système semencier informel/paysan).** Cela renvoie au cercle supérieur à droite dans la figure. Dans ce système, les agriculteurs des pays en développement utilisent des méthodes traditionnelles pour produire et pour échanger les semences par les biais de réseaux sociaux et conservent leurs propres semences pour la période de semis suivante. Pour la plupart des agriculteurs, c'est la source primaire de semences. Dans le système semencier paysan, tant la production que les sources des semences varient souvent selon la culture, ce qui produit un système global qui peut être très complexe. Les agriculteurs apprécient les semences qui leur ont été transmises à travers les générations. Ce système comprend la sélection des plantes au moment de la récolte ou pendant le stockage. Les graines sélectionnées à utiliser en tant que semences sont souvent stockées séparément des autres graines et nettoyées avant le semis. Les semences plantées par les agriculteurs sont habituellement bien adaptées

à leurs zones agro-écologiques et présentent les caractéristiques souhaitées pour la consommation et/ou pour la vente en tant que semences ou que grains vivriers. Toutefois, l'incidence croissante de la sécheresse conduit à ce que les agriculteurs cherchent souvent des variétés à maturation précoce et résistantes à la sécheresse.

Les familles agricoles plantent des cultures différentes et souvent plusieurs variétés de chaque culture dans un large éventail de zones agro-écologiques. Les systèmes de production semencière des agriculteurs sont souvent spécifiques à chaque culture. Ces systèmes comprennent également l'introduction de nouveaux matériels provenant des réseaux sociaux, des communautés, des marchés, des entreprises semencières, des agents de vulgarisation et des ONG. Par conséquent, **la conservation et l'utilisation des RPGAA** sont extrêmement importantes pour les agriculteurs vulnérables ainsi que pour le secteur commercial. Les RPGAA comprennent la diversité des cultures locales et/ou introduites qui sont extrêmement importantes pour le secteur agricole d'un pays.

En cas de situation d'urgence, les systèmes semenciers paysans/communautaires et commerciaux subissent un impact, et les agriculteurs s'adressent à d'autres sources, comme les réseaux sociaux, les ONG, les commerçants de semences et le gouvernement pour remplacer leurs stocks. Les gouvernements peuvent choisir d'acheter des variétés locales modernes pour la distribution d'intrants aux agriculteurs affectés. Un apport important de semences d'urgence exotiques – si elles ne sont pas adéquates – dans le système semencier national peut avoir des effets négatifs sur les agriculteurs vulnérables bénéficiaires. Les semences importées peuvent avoir un impact négatif sur le secteur semencier commercial ou au contraire aider le secteur commercial à surmonter les problèmes de disponibilité provoqués par la situation d'urgence.

Quelles sont les actions appropriées nécessaires pour rétablir la sécurité semencière et améliorer le système semencier paysan sans provoquer son effondrement? Il est important de réaliser une évaluation de la sécurité semencière afin de mieux comprendre le problème et mettre en œuvre les activités d'aide semencière appropriées. Le système semencier national (tant commercial qu'informel) devrait être renforcé – et non pas endommagé – à la suite des interventions d'aide d'urgence.

## Annexe 5

### GLOSSAIRE

**Capacité de germination** – Pourcentage de semences pures qui germent lors d'un essai standard et donnent des plantules normales selon les définitions des règles internationales ISTA pour les essais de semences.

**Certificat phytosanitaire** – Certificat émis par une autorité juridiquement constituée par le gouvernement fédéral ou central qui déclare qu'un lot de semences a été inspecté et jugé libre de maladies de quarantaine. Ces certificats sont souvent utilisés dans les accords internationaux du commerce de semences pour éviter la propagation de maladies transmises par les semences entre les pays.

**Clone** – Un groupe d'individus (plantes) ayant une ascendance commune qui ont été propagés par voie végétative, habituellement par bouturage ou par multiplication des bulbes ou des tubercules.

**Consanguin** – Autofécondé au cours de plusieurs générations.

**Cultivar** – Synonyme du terme «variété».

**Dormance** – L'état dans lequel des semences ayant un embryon viable ne germent pas dans des conditions propices à la croissance de la plante.

**Échantillon composite** – Un échantillon obtenu par le mélange des échantillons primaires prélevés des récipients du lot de semences pour des fins d'essai.

**Échantillon de travail** – L'échantillon prélevé au laboratoire à partir d'un échantillon soumis pour analyse et utilisé dans les faits pour l'essai de semences.

**Échantillon primaire** – Une petite partie de semence prélevée en un point du lot de semences au cours du processus d'échantillonnage.

**Échantillon soumis pour analyse** – Un échantillon soumis au laboratoire d'essai. Il doit avoir au moins la taille spécifiée par les règles ISTA et doit comprendre soit l'échantillon composite entier soit un sous-échantillon.

**Échantillonnage** – La méthode par laquelle un échantillon représentatif est prélevé d'un lot de semences et envoyé au laboratoire pour analyse.

**Embryon** – La partie génératrice des semences qui se développera et deviendra une plante.

**Endosperme** – Le tissu nutritif à l'intérieur d'une semence, mais externe à l'embryon, à partir duquel les plantules en développement tirent les nutriments jusqu'au moment où elles sont en mesure d'effectuer la photosynthèse, une fois exposées à la lumière.

**Étamine** – Les parties d'une fleur qui contiennent les anthères (qui représentent la partie mâle).

**F1** – La première génération d'un croisement entre deux parents génétiquement différents, habituellement des lignées consanguines.

**Germination** – Début de la croissance active de toutes les parties embryonnaires essentielles requises pour l'établissement réussi des plantules. Lors d'un essai de semences, elle est considérée comme l'émergence et le développement des structures essentielles qui indiquent la capacité de l'embryon à devenir une plante normale dans des conditions favorables de terrain.

**Hors-type** – Plante d'une culture de semences qui s'écarte de la description typique du cultivar.

**Humidité relative** – La part, exprimée en pourcentage, de la quantité de vapeur d'eau réellement présente dans l'air par rapport à la quantité maximale de vapeur qui pourrait être présente à cette température.

**Impureté** – Un contaminant (cultivar, autre espèce ou mauvaises herbes) dans une culture de semences. L'épuration est le processus d'élimination de ces semences de la culture.

**Isolement** – Séparation du champ de la culture de semences du champ d'autres cultures afin de prévenir la contamination mécanique ou génétique des semences à récolter. L'isolation peut se créer par la distance, par le temps et par des barrières physiques.

**ISTA** – Les laboratoires membres de l'Association internationale d'essais de semences établissent les normes et les procédures internationales pour les essais de semences.

**Lot de semences** – Quantité de semences d'un cultivar, d'origine et d'histoire connues, et contrôlée par un numéro de référence.

**Matière inerte** – Une des quatre composantes de l'essai de pureté; elle comprend toutes les particules qui ne sont pas des semences, la paille, les pierres et les parties de semences classées comme inertes selon les règles internationales ISTA pour les essais de semences.

**Mauvaise herbe** – Plante indésirable poussant dans une culture.

**Nettoyeur-séparateur** – Il s'agit de l'équipement de base nécessaire pour nettoyer les semences. Il utilise un flux d'air et des écrans perforés pour tamiser les semences et les séparer des matières inertes, des semences de

mauvaises herbes et des semences d'autres cultures (en considérant les différences de taille, forme et poids des semences et ceux des contaminants), ce qui produit des semences plus propres et de taille plus uniforme.

**Plantule** – Jeune plant lorsqu'il sort de la semence jusqu'à son établissement physique et physiologique en tant que plante complètement indépendante.

**Plantules anormales** – Plantules qui, dans l'essai de germination, montrent des dommages dans les structures essentielles de l'embryon, avec la possibilité que le développement d'une plante normale ne se produise pas. La ou les structures essentielles peuvent être endommagées, déformées, détériorées ou montrer d'autres défauts.

**Plantules normales** – Les plantules qui montrent, lors de l'essai de germination, la capacité de pousser et de développer jusqu'à devenir des plantes normales.

**Pollinisation** – Transfert des grains de pollen d'une anthère d'une fleur à son stigmate ou à celui d'une autre fleur, suivi par la fertilisation de l'ovule.

**Pureté génétique** – Identité avec le type ou la variété, en faisant habituellement référence à la variété de la semence.

**Pureté spécifique** – Pourcentage, exprimé en poids, de semences de la culture requise. Les impuretés peuvent être des matières inertes, des semences de mauvaises herbes, des semences endommagées et des semences d'autres cultures.

**Pureté variétale** – Pourcentage, exprimé en poids, de semences pures qui produiront des plantes ayant les caractéristiques spécifiques de la variété.

**Respiration** – Le processus métabolique par lequel une plante oxyde ses aliments et fournit de l'énergie sous une forme qu'elle peut utiliser immédiatement.

**Semence** – Ovule à maturité, qui se compose d'un plant embryonnaire avec une réserve d'aliments ou d'une autre structure comprenant l'ovule, utilisé par les agriculteurs en tant que matériel de plantation.

**Semence de base** – La descendance d'une semence de pré-base, utilisée en tant que matériel végétal pour les semences certifiées.

**Semence pure** – Semences de l'espèce déclarée sur l'étiquette de l'expéditeur ou prédominante dans l'essai. Elle comprend toutes les variétés et les cultivars botaniques de cette espèce (y compris les semences entières, immatures et malades) et les semences plus grandes de la moitié de leur taille originale, ou celles définies par les règles ISTA.

**Semences certifiées** – Semences conformes à une norme préétablie de qualité, produites dans le cadre d'un plan de multiplication contrôlé, soit

à partir de semences de base soit à partir d'une génération précédente de semences certifiées. Elles sont conçues pour la production d'une autre génération de semences certifiées ou pour le semis en vue de la production alimentaire, de fourrage, etc.

**Semences commerciales** – Semences conçues pour la production agricole, mais qui n'ont pas été produites dans le cadre d'un plan de certification reconnu.

**Semences de mauvaises herbes nuisibles** – Espèce de mauvaises herbes définie nuisible par la loi; habituellement intolérable si on la trouve dans les lots de semences. Du point de vue technique, il s'agit de semences de mauvaises herbes difficiles à contrôler par toute pratique culturale.

**Sous-échantillon** – La partie d'un échantillon obtenue en le réduisant à travers l'utilisation d'une des méthodes d'échantillonnage prévues par les règles ISTA.

**Stigmate** – La surface sur laquelle les grains de pollen sont transférés pour la fertilisation des ovules (représente la partie femelle).

**Taux d'humidité d'équilibre des semences** – Le pourcentage d'humidité dans une semence à une température et à une humidité relative données.

**Taux de germination** – Pourcentage des semences pures ayant la capacité de germer et pouvant devenir une plantule normale dans des conditions optimales d'humidité, de température et de lumière.

**Variété** – Synonyme du terme «cultivar», selon la définition du Code international de nomenclature pour les plantes cultivées, 1980, Article 10: «Le terme international 'cultivar' signifie un ensemble de plantes cultivées qui est clairement identifiable par un groupe de caractères (morphologiques, physiologiques, cytologiques, chimiques ou autres) et qui, lors de leur reproduction sexuée ou végétative, garde les mêmes caractères distinctifs».

**Variété à pollinisation ouverte** – Variété hétérogène d'une culture allogame qui peut interpolliniser librement pendant la production de semences; à l'opposé de la production de semences hybrides qui représente la pollinisation croisée contrôlée.

**Vigueur des semences** – La somme des propriétés qui définissent l'activité et la performance des lots de semences à germination acceptable dans un large éventail de conditions environnementales. Un lot de semences est vigoureux lorsqu'il est potentiellement en mesure d'avoir de bonnes performances même dans des conditions environnementales qui ne sont pas optimales pour l'espèce.

**Vigueur hybride** – Augmentation de la vigueur des hybrides par rapport aux lignées consanguines parentales; connue également comme «hétérosis».

## Annexe 6

### TECHNICAL SPECIFICATIONS FORMAT FOR SEED PROCUREMENT

[Formato de especificaciones técnicas para la compra de semillas]

[Format des spécifications techniques pour l'achat de semences]

#### 1. General information [Información general] [Information générale]

##### a. Requirements by FAO [Requisitos de FAO] [Requis par la FAO]

Crop common name [Nombre común del cultivo] [Nom commun de la culture]	Crop scientific name [Nombre científico del cultivo] [Nom scientifique de la culture]	Variety name [Variedad] [Nom de la variété]	Total quantity requested (kg) [Cantidad total solicitada (kg)] [Quantité totale requise (kg)]	Delivery date [Fecha de entrega] [Date de livraison]
_____	_____	_____	_____	_____

#### Varietal characteristics [Características varietales] [Caractéristiques de la variété]

Variety type (OPV, Hybrid, Self-pollinated) [Tipo de variedad (polinización abierta, híbrido, autopolinización)] [Type de variété (pollinisation ouverte, hybride, autogame)]	_____
Days to maturity [Días hasta la madurez] [Nombre de jours jusqu'à maturité]	_____
Grain/fruit colour [Color de las semillas/fruto] [Couleur du grain/fruit]	_____
Plant height [Altura de la planta] [Hauteur de la plante]	_____
Growth habit [Porte de la planta] [Port de la plante]	_____
Specific resistance/tolerance to biotic factors (e.g. fungi; bacteria; viruses) [Resistencia/tolerancia a factores bióticos (e.g. hongos; bacterias; virus)] [Résistance/tolérance aux facteurs biotiques (e.g. maladies fongiques; bactéries; virus)]	_____
Specific resistance/tolerance to abiotic factors (e.g. low/high temperature, frost, water-logging, low/high soil pH; etc.) [Resistencia/tolerancia a factores abiotícos (e.g. temperaturas altas/bajas, helada, encharcamiento del suelo, pH del suelo alto/bajo etc.)] [Résistance/tolérance aux facteurs abiotiques (e.g. températures élevées/basses, gel; excès d'eau, pH du sol bas/élevé; etc.)]	_____
List of countries/areas where the variety is successfully cultivated [Listado de países/áreas en los que la variedad se ha cultivado con buenos resultados] [Liste des pays/régions où la variété a été cultivée avec de bons résultats]	_____

**b. Offer by the bidder** [Oferta del licitador] [Offre du fournisseur participant]

Producer Company [Compañía productora] [Entreprise productrice]: \_\_\_\_\_

Country of production [País de producción] [Pays de production]: \_\_\_\_\_

Crop common name [Nombre común del cultivo] [Nom commun de la culture]	Crop scientific name [Nombre científico del cultivo] [Nom scientifique de la culture]	Variety name <sup>9</sup> [Variedad] [Nom de la variété <sup>2</sup> ]	Quantity offered (kg) [Cantidad ofertada (kg)] [Quantité proposée (kg)]	Price (USD) [Precio (USD)] [Prix (USD)]
_____	_____	_____	_____	_____

**2. Technical information** [Información técnica] [Informations techniques]

Crop common name: [Nombre común del cultivo] [Nom commun de la culture]	Technical specifications required by FAO [Especificaciones técnicas solicitadas por FAO] [Spécifications techniques requises par la FAO]	Actual characteristics of the seed offered (to be filled by the bidder) [Características reales de las semillas que se ofrecen (a completar por el licitador)] [Caractéristiques réelles des semences proposées (à remplir par le fournisseur)]	Comments [Comentarios] [Commentaires]
<b>Varietal purity<sup>10</sup></b> [Pureza varietal] <sup>3</sup> [Pureté variétale] <sup>3</sup>	_____ % minimum [% mínimo]	_____ %	_____
<b>Analytical purity<sup>11</sup></b> [Pureza analítica] <sup>4</sup> [Pureté spécifique] <sup>4</sup>	_____ % minimum [% mínimo]	_____ %	_____
<b>Germination<sup>12</sup></b> [Germinación] <sup>5</sup> [Germination] <sup>5</sup>	_____ % minimum [% mínimo]	_____ %	_____
<b>Moisture content</b> [Contenido de humedad] [Taux d'humidité]	_____ % maximum [% máximo]	_____ %	_____
<b>Seed Class/Category</b> [Clases/categoría de semilla] [Catégorie de semence requise]	_____	_____	_____

<sup>9</sup> If the variety offered is not the one required in the specifications, please provide the key varietal characteristics of the variety offered (see page 4)

[Si la variedad que se ofrece no es la que se solicita en las especificaciones, indicar las características varietales principales de la variedad que se ofrece (ver página 4)]

[Si la variété proposée par le fournisseur est différente de la variété demandée dans les spécifications techniques, indiquer les principales caractéristiques de la variété qui seraient fournies (voir page 4)]

<p><b>Seed treatment</b>  <b>(when treated seed is required, product or products of treatment must be indicated. Treated seed must be dyed an unusual and unpalatable colour)</b>  <b>[Tratamiento de semilla. (Cuando se requiere semilla tratada, el producto utilizado debe ser indicado. La semilla tratada debe estar coloreada con un color no usual en la semilla y debe ser no palatable)]</b>  <b>[Traitement de semences (lorsque des semences traitées sont requises, les produits de traitement doivent être indiqués. Elles doivent de plus être traitées avec une couleur inhabituelle et répulsive).]</b></p>	<p><input type="checkbox"/> <b>NOT TREATED</b>  <b>[no tratada]</b>  <b>[non traitées]</b></p> <p><input type="checkbox"/> <b>EITHER TREATED OR NOT TREATED</b>  <b>[tratada o no tratada]</b>  <b>[traitées ou non traitées]</b></p> <p><input type="checkbox"/> <b>TREATED AND DYED</b>  <b>[tratada y coloreada]</b>  <b>[traitées et colorées]</b></p>	<p><input type="checkbox"/> <b>NON TREATED</b>  <b>[no tratada]</b>  <b>[non traitées]</b></p> <p><input type="checkbox"/> <b>TREATED AND DYED</b>  <b>[tratada y coloreada]</b>  <b>[traitées et colorées]</b></p> <p><b>Product name</b>  <b>[Nombre del producto]</b>  <b>[Nom du produit]</b>  _____</p>	
<p><b>Phytosanitary import requirements of the importing country / country of final destination</b>  <b>[Requisitos fitosanitarios de importación del país importador /país de destino final]</b>  <b>[Exigences phytosanitaires à l'importation du pays importateur/pays de destination finale]</b></p>	<p><b>Compliant</b>  <b>[Que cumple]</b>  <b>[Conforme]</b></p>	_____	_____

<sup>10</sup> **Varietal purity:** the percentage of the pure seed that will produce plants that exhibit the characteristics of that specific crop variety.

[Pureza varietal: El porcentaje de la fracción de semilla pura que produce plantas con las características específicas de la variedad.]

[Pureté variétale: pourcentage de semences pures qui produiront des plantes ayant les caractéristiques spécifiques de la variété]

<sup>11</sup> **Analytical purity:** the percentage of the seed that is of the same crop species but not necessarily the same crop variety.

The impurities can include inert matter, weed seed, damaged seed, other crop seed.

[Pureza analítica: el porcentaje de la semilla que pertenece al mismo cultivo aunque no necesariamente a la misma variedad. Las impurezas pueden incluir: materia inerte, semillas de malezas, semilla dañada, y semillas de otros cultivos.]

[Pureté spécifique: pourcentage de semences de la culture considérée mais pas nécessairement de la même variété. Les impuretés peuvent être: des matières inertes, des semences de mauvaises herbes, des semences endommagées ou des semences d'autres cultures.]

<sup>12</sup> **Germination:** the percentage of the pure seed with the ability to germinate and that can develop into normal seedlings under appropriate conditions of optimum moisture, temperature and light.

[Germinación: el porcentaje de semillas dentro de la fracción semilla pura que produce plantulas normales bajo condiciones optimas de humedad, temperatura y luz.]

[Germination: pourcentage des semences ayant la capacité de germer et de donner des plantules normales dans des conditions optimales d'humidité, de température et de lumière.]

### 3. Packaging [Embalaje] / [Emballage]

	Technical specifications required by FAO [Especificaciones técnicas solicitadas por FAO] [Spécifications techniques requises par la FAO]	Actual characteristics of the seed offered (to be filled by the bidder) [Características reales de las semillas que se ofrecen (a completar por el licitador)] [Caractéristiques réelles des semences proposées (à remplir par le fournisseur)]
<b>Weight of containers:</b> [Peso de cada envase] [Poids des emballages]	_____ kg	_____
Containers are marked with project number, variety name, germination rate, moisture content, weight, date of harvest, seed treatment used. All packages containing treated seeds must be clearly marked: "Not for human or animal consumption" and with the skull and crossbones symbol for poison. [Envases marcados con el número del proyecto, variedad, índice de germinación, contenido de humedad, peso, fecha de cosecha, tratamiento de semillas utilizado. Todos los envases conteniendo semilla tratada deben estar claramente marcados con la frase: "No apto para consumo humano o animal" y deberán tener la marca de calavera y huesos cruzados como símbolo de veneno] [Emballages identifiés avec le code du projet, la variété, le taux de germination, le taux d'humidité, le poids, date de récolte, les traitements effectués sur les semences. Tous les emballages contenant des semences traitées doivent être marqués de la mention "Ne pas utiliser pour la consommation humaine ou animale" et d'une tête de mort, symbole de poison]	_____	_____
<b>Packaging type</b> [Tipo de envase] [Type d'emballage]	_____	_____
<b>Tags and logos</b> [Etiquetado y logos] [Etiquettes et logos]	_____	_____

### 4. Other information (to be filled by the bidder)

[Otras informaciones (a completar por el licitador)]

[Autres informations (à remplir par le fournisseur)]

Is the seed consignment accompanied with a PHYTOSANITARY CERTIFICATE <sup>13</sup> , fulfilling the phytosanitary import requirements of the importing country/country of final destination? [¿Está el envío de semillas acompañado por un CERTIFICADO FITOSANITARIO <sup>6</sup> que cumpla con los requisitos fitosanitarios de importación del país importador/país de destino final?] [L'envoie de semences est-il accompagné d'un CERTIFICAT PHYTOSANITAIRE <sup>6</sup> conforme aux exigences phytosanitaires à l'importation du pays importateur /du pays de destination finale]	_____
Does the offered seed lot contain GMO? [¿Tiene el lote Organismos Genéticamente Modificados (OGM)?] [Le lot de semences contient-il des Organismes Génétiquement Modifiés (OGM)?]	_____
If yes, please provide a declaration on extent of GMO in the seed consignment [En caso de respuesta afirmativa, por favor proporcionar una declaración sobre la cantidad de OGM presente en cada lote] [Dans le cas où le lot de semences contient des OGM, merci de fournir une déclaration précisant la quantité d'OGM présente dans chaque lot]	_____

<sup>13</sup> In case of INTERNATIONAL PROCUREMENT

[En caso de COMPRA INTERNACIONAL]

[En cas d'ACHAT INTERNATIONAL]

If the variety offered is not the one required in the specifications, please provide the key varietal characteristics of the seeds offered. These should include:

[Si la variedad que se ofrece no es la que se solicita en las especificaciones técnicas, se ruega indicar las características varietales principales de las semillas que se ofrecen. Estas deben indicar:]

[*Si la variété proposée par le fournisseur est différente de la variété demandée dans les spécifications techniques, merci d'indiquer les principales caractéristiques de la variété qui serait fournie. Devront être inclus:*]

<b>Crop common name</b> [Nombre común del Cultivo] [Nom commun de la culture]	_____
<b>Variety name</b> [Variedad] [Nom de la variété]	_____
<b>Variety type (OPV, Hybrid, Self-pollinated)</b> [Tipo de variedad (polinización abierta, híbrido, autopolinización)] [Type de variété (pollinisation ouverte, hybride, autogame)]	_____
<b>Days to maturity</b> [Días hasta la madurez] [Nombre de jours jusqu'à maturité]	_____
<b>Grain/fruit colour</b> [Color de las semillas/fruto] [Couleur du grain/fruit]	_____
<b>Plant height</b> [Altura de la planta] [Hauteur de la plante]	_____
<b>Growth habit</b> [Porte de la planta] [Port de la plante]	_____
<b>Specify resistance/tolerance to biotic factors (e.g. fungi; bacteria; viruses)</b> [Especificar la resistencia/tolerancia a factores bióticos (e.g. hongos; bacterias; virus)] [Spécifier la résistance/tolérance aux facteurs biotiques (e.g. maladies fongiques; bactéries; virus)]	_____
<b>Specify resistance/tolerance to abiotic factors (e.g. low/high temperature, frost, water-logging, low/high soil pH; etc.)</b> [Especificar la resistencia/tolerancia a factores abióticos (e.g. temperaturas altas/bajas, helada, encarcamiento del suelo, pH del suelo alto/bajo; etc.)] [Spécifier la résistance/tolérance aux facteurs abiotiques (e.g. températures élevées/basses, gel, engorgement en eau du sol, pH du sol bas/élevé etc.)]	_____
<b>List of countries/areas where the variety is successfully cultivated</b> [Listado de países/áreas en los que la variedad se ha cultivado con buenos resultados] [Liste des pays/régions où la variété a été cultivée avec de bons résultats]	_____

# Références

Association internationale d'essais de semences (ISTA). 2004. *International rules for seed testing*. Bassersdorf, Suisse.

Catholic Relief Services. 2002. *Seed vouchers and fairs: a manual for seed-based agricultural recovery in Africa*. Baltimore, Maryland, États-Unis d'Amérique.

Centre international d'agriculture tropicale (CIAT). 2004. *Addressing seed security in disaster response: linking relief with development*. Cali, Colombie.

East African Seed Company. 2002. *Growers' guide. Planting chart for vegetables*. Nairobi, Kenya.

FAO. 2004. *Towards effective and sustainable seed relief activities*. Étude FAO Production végétale et protection des plantes N° 181. Rome, Italie.

FAO. 2007. *Système des semences de qualité déclarée*. Étude FAO Production végétale et protection des plantes N° 185. Rome, Italie.

OFDA (Bureau des États-Unis d'Amérique pour les secours d'urgence en cas de catastrophe à l'étranger). 1996. *Report on seed for disaster mitigation and recovery in the Greater Horn of Africa*. USAID en collaboration avec Chemonics International et l'Activité d'atténuation de la famine du Département de l'agriculture des États-Unis.

## ÉTUDES FAO: PRODUCTION VÉGÉTALE ET PROTECTION DES PLANTES

1	Horticulture: a select bibliography, 1976 (E)	24/2	Improvement and production of maize, sorghum and millet – Vol. 2. Breeding, agronomy and seed production, 1980 (E F)
2	Cotton specialists and research institutions in selected countries, 1976 (E)	25	Prosopis tamarugo: fodder tree for arid zones, 1981 (E F S)
3	Food legumes: distribution, adaptability and biology of yield, 1977 (E F S)	26	Pesticide residues in food 1980 – Report, 1981 (E F S)
4	Soybean production in the tropics, 1977 (C E F S)	26 Sup.	Pesticide residues in food 1980 – Evaluations, 1981 (E)
4 Rev.1	Soybean production in the tropics (first revision), 1982 (E)	27	Small-scale cash crop farming in South Asia, 1981 (E)
5	Les systèmes pastoraux sahéliens, 1977 (F)	28	Second expert consultation on environmental criteria for registration of pesticides, 1981 (E F S)
6	Pest resistance to pesticides and crop loss assessment – Vol. 1, 1977 (E F S)	29	Sesame: status and improvement, 1981 (E)
6/2	Pest resistance to pesticides and crop loss assessment – Vol. 2, 1979 (E F S)	30	Palm tissue culture, 1981 (C E)
6/3	Pest resistance to pesticides and crop loss assessment – Vol. 3, 1981 (E F S)	31	An eco-climatic classification of intertropical Africa, 1981 (E)
7	Rodent pest biology and control – Bibliography 1970-74, 1977 (E)	32	Weeds in tropical crops: selected abstracts, 1981 (E)
8	Tropical pasture seed production, 1979 (E F** S**)	32	Sup.1 Weeds in tropical crops: review of abstracts, 1982 (E)
9	Food legume crops: improvement and production, 1977 (E)	33	Plant collecting and herbarium development, 1981 (E)
10	Pesticide residues in food, 1977 – Report, 1978 (E F S)	34	Improvement of nutritional quality of food crops, 1981 (C E)
10 Rev.	Pesticide residues in food 1977 – Report, 1978 (E)	35	Date production and protection, 1982 (Ar E)
10 Sup.	Pesticide residues in food 1977 – Evaluations, 1978 (E)	36	El cultivo y la utilizacióN del tarwi – Lupinus mutabilis Sweet, 1982 (S)
11	Pesticide residues in food 1965-78 – Index and summary, 1978 (E F S)	37	Pesticide residues in food 1981 – Report, 1982 (E F S)
12	Crop calendars, 1978 (E/F/S)	38	Winged bean production in the tropics, 1982 (E)
13	The use of FAO specifications for plant protection products, 1979 (E F S)	39	Seeds, 1982 (E/F/S)
14	Guidelines for integrated control of rice insect pests, 1979 (Ar C E F S)	40	Rodent control in agriculture, 1982 (Ar C E F S)
15	Pesticide residues in food 1978 – Report, 1979 (E F S)	41	Rice development and rainfed rice production, 1982 (E)
15 Sup.	Pesticide residues in food 1978 – Evaluations, 1979 (E)	42	Pesticide residues in food 1981 – Evaluations, 1982 (E)
16	Rodenticides: analyses, specifications, formulations, 1979 (E F S)	43	Manual on mushroom cultivation, 1983 (E F)
17	Agrometeorological crop monitoring and forecasting, 1979 (C E F S)	44	Improving weed management, 1984 (E F S)
18	Guidelines for integrated control of maize pests, 1979 (C E)	45	Pocket computers in agrometeorology, 1983 (E)
19	Elements of integrated control of sorghum pests, 1979 (E F S)	46	Pesticide residues in food 1982 – Report, 1983 (E F S)
20	Pesticide residues in food 1979 – Report, 1980 (E F S)	47	The sago palm, 1983 (E F)
20 Sup.	Pesticide residues in food 1979 – Evaluations, 1980 (E)	48	Guidelines for integrated control of cotton pests, 1983 (Ar E F S)
21	Recommended methods for measurement of pest resistance to pesticides, 1980 (E F)	49	Pesticide residues in food 1982 – Evaluations, 1983 (E)
22	China: multiple cropping and related crop production technology, 1980 (E)	50	International plant quarantine treatment manual, 1983 (C E)
23	China: development of olive production, 1980 (E)	51	Handbook on jute, 1983 (E)
24/1	Improvement and production of maize, sorghum and millet – Vol. 1. General principles, 1980 (E F)	52	The palmyrah palm: potential and perspectives, 1983 (E)
		53/1	Selected medicinal plants, 1983 (E)

54	Manual of fumigation for insect control, 1984 (C E F S)	84	Pesticide residues in food 1987 – Report, 1987 (E F S)
55	Breeding for durable disease and pest resistance, 1984 (C E)	85	Manual on the development and use of FAO specifications for plant protection products, 1987 (E** F S)
56	Pesticide residues in food 1983 – Report, 1984 (E F S)	86/1	Pesticide residues in food 1987 – Evaluations – Part I: Residues, 1988 (E)
57	Coconut, tree of life, 1984 (E S)	86/2	Pesticide residues in food 1987 – Evaluations – Part II: Toxicology, 1988 (E)
58	Economic guidelines for crop pest control, 1984 (E F S)	87	Root and tuber crops, plantains and bananas in developing countries – challenges and opportunities, 1988 (E)
59	Micropropagation of selected rootcrops, palms, citrus and ornamental species, 1984 (E)	88	Jessenia and Oenocarpus: neotropical oil palms worthy of domestication, 1988 (E S)
60	Minimum requirements for receiving and maintaining tissue culture propagating material, 1985 (E F S)	89	Vegetable production under arid and semi-arid conditions in tropical Africa, 1988 (E F)
61	Pesticide residues in food 1983 – Evaluations, 1985 (E)	90	Protected cultivation in the Mediterranean climate, 1990 (E F S)
62	Pesticide residues in food 1984 – Report, 1985 (E F S)	91	Pastures and cattle under coconuts, 1988 (E S)
63	Manual of pest control for food security reserve grain stocks, 1985 (C E)	92	Pesticide residues in food 1988 – Report, 1988 (E F S)
64	Contribution à l'écologie des aphides africains, 1985 (F)	93/1	Pesticide residues in food 1988 – Evaluations – Part I: Residues, 1988 (E)
65	Amélioration de la culture irriguée du riz des petits fermiers, 1985 (F)	93/2	Pesticide residues in food 1988 – Evaluations – Part II: Toxicology, 1989 (E)
66	Sesame and safflower: status and potentials, 1985 (E)	94	Utilization of genetic resources: suitable approaches, agronomical evaluation and use, 1989 (E)
67	Pesticide residues in food 1984 – Evaluations, 1985 (E)	95	Rodent pests and their control in the Near East, 1989 (E)
68	Pesticide residues in food 1985 – Report, 1986 (E F S)	96	Striga – Improved management in Africa, 1989 (E)
69	Breeding for horizontal resistance to wheat diseases, 1986 (E)	97/1	Fodders for the Near East: alfalfa, 1989 (Ar E)
70	Breeding for durable resistance in perennial crops, 1986 (E)	97/2	Fodders for the Near East: annual medic pastures, 1989 (Ar E F)
71	Technical guideline on seed potato micropropagation and multiplication, 1986 (E)	98	An annotated bibliography on rodent research in Latin America 1960-1985, 1989 (E)
72/1	Pesticide residues in food 1985 – Evaluations – Part I: Residues, 1986 (E)	99	Pesticide residues in food 1989 – Report, 1989 (E F S)
72/2	Pesticide residues in food 1985 – Evaluations – Part II: Toxicology, 1986 (E)	100	Pesticide residues in food 1989 – Evaluations – Part I: Residues, 1990 (E)
73	Early agrometeorological crop yield assessment, 1986 (E F S)	100/2	Pesticide residues in food 1989 – Evaluations – Part II: Toxicology, 1990 (E)
74	Ecology and control of perennial weeds in Latin America, 1986 (E S)	101	Soilless culture for horticultural crop production, 1990 (E)
75	Technical guidelines for field variety trials, 1993 (E F S)	102	Pesticide residues in food 1990 – Report, 1990 (E F S)
76	Guidelines for seed exchange and plant introduction in tropical crops, 1986 (E)	103/1	Pesticide residues in food 1990 – Evaluations – Part I: Residues, 1990 (E)
77	Pesticide residues in food 1986 – Report, 1986 (E F S)	104	Major weeds of the Near East, 1991 (E)
78	Pesticide residues in food 1986 – Evaluations – Part I: Residues, 1986 (E)	105	Fundamentos teórico-prácticos del cultivo de tejidos vegetales, 1990 (S)
78/2	Pesticide residues in food 1986 – Evaluations – Part II: Toxicology, 1987 (E)	106	Technical guidelines for mushroom growing in the tropics, 1990 (E)
79	Tissue culture of selected tropical fruit plants, 1987 (E)	107	Gynandropsis gynandra (L.) Briq. – a tropical leafy vegetable – its cultivation and utilization, 1991 (E)
80	Improved weed management in the Near East, 1987 (E)	108	Carambola cultivation, 1993 (E S)
81	Weed science and weed control in Southeast Asia, 1987 (E)	109	Soil solarization, 1991 (E)
82	Hybrid seed production of selected cereal, oil and vegetable crops, 1987 (E)	110	Potato production and consumption in developing countries, 1991 (E)
83	Litchi cultivation, 1989 (E S)	111	Pesticide residues in food 1991 – Report, 1991 (E)

112	Cocoa pest and disease management in Southeast Asia and Australasia, 1992 (E)	144	Plant nematode problems and their control in the Near East region, 1997 (E)
113/1	Pesticide residues in food 1991 – Evaluations – Part I: Residues, 1991 (E)	145	Pesticide residues in food 1997 – Report, 1998 (E)
114	Integrated pest management for protected vegetable cultivation in the Near East, 1992 (E)	146	Pesticide residues in food 1997 – Evaluations – Part I: Residues, 1998 (E)
115	Olive pests and their control in the Near East, 1992 (E)	147	Soil solarization and integrated management of soilborne pests, 1998 (E)
116	Pesticide residues in food 1992 – Report, 1993 (E F S)	148	Pesticide residues in food 1998 – Report, 1999 (E)
117	Quality declared seed, 1993 (E F S)	149	Manual on the development and use of FAO specifications for plant protection products – Fifth edition, including the new procedure, 1999 (E)
118	Pesticide residues in food 1992 – Evaluations – Part I: Residues, 1993 (E)	150	Restoring farmers' seed systems in disaster situations, 1999 (E)
119	Quarantine for seed, 1993 (E)	151	Seed policy and programmes for sub-Saharan Africa, 1999 (E F)
120	Weed management for developing countries, 1993 (E S)	152/1	Pesticide residues in food 1998 – Evaluations – Part I: Residues, Volume 1, 1999 (E)
120/1	Weed management for developing countries, Addendum 1, 2004 (E F S)	152/2	Pesticide residues in food 1998 – Evaluations – Part I: Residues, Volume 2, 1999 (E)
121	Rambutan cultivation, 1993 (E)	153	Pesticide residues in food 1999 – Report, 1999 (E)
122	Pesticide residues in food 1993 – Report, 1993 (E F S)	154	Greenhouses and shelter structures for tropical regions, 1999 (E)
123	Rodent pest management in eastern Africa, 1994 (E)	155	Vegetable seedling production manual, 1999 (E)
124	Pesticide residues in food 1993 – Evaluations – Part I: Residues, 1994 (E)	156	Date palm cultivation, 1999 (E)
125	Plant quarantine: theory and practice, 1994 (Ar)	156 Rev.1	Date palm cultivation, 2002 (E)
126	Tropical root and tuber crops – Production, perspectives and future prospects, 1994 (E)	157	Pesticide residues in food 1999 – Evaluations – Part I: Residues, 2000 (E)
127	Pesticide residues in food 1994 – Report, 1994 (E)	158	Ornamental plant propagation in the tropics, 2000 (E)
128	Manual on the development and use of FAO specifications for plant protection products – Fourth edition, 1995 (E F S)	159	Seed policy and programmes in the Near East and North Africa, 2000
129	Mangosteen cultivation, 1995 (E)	160	Seed policy and programmes for Asia and the Pacific, 2000 (E)
130	Post-harvest deterioration of cassava – A biotechnology perspective, 1995 (E)	161	Silage making in the tropics with particular emphasis on smallholders, 2000 (E S)
131/1	Pesticide residues in food 1994 – Evaluations – Part I: Residues, Volume 1, 1995 (E)	162	Grassland resource assessment for pastoral systems, 2001, (E)
131/2	Pesticide residues in food 1994 – Evaluations – Part I: Residues, Volume 2, 1995 (E)	163	Pesticide residues in food 2000 – Report, 2001 (E)
132	Agro-ecology, cultivation and uses of cactus pear, 1995 (E)	164	Seed policy and programmes in Latin America and the Caribbean, 2001 (E S)
133	Pesticide residues in food 1995 – Report, 1996 (E)	165	Pesticide residues in food 2000 – Evaluations – Part I, 2001 (E)
134	(Number not assigned)	166	Global report on validated alternatives to the use of methyl bromide for soil fumigation, 2001 (E)
135	Citrus pest problems and their control in the Near East, 1996 (E)	167	Pesticide residues in food 2001 – Report, 2001 (E)
136	El pepino dulce y su cultivo, 1996 (S)	168	Seed policy and programmes for the Central and Eastern European countries, Commonwealth of Independent States and other countries in transition, 2001 (E)
137	Pesticide residues in food 1995 – Evaluations – Part I: Residues, 1996 (E)	169	Cactus ( <i>Opuntia</i> spp.) as forage, 2003 (E S)
138	Sunn pests and their control in the Near East, 1996 (E)	170	Submission and evaluation of pesticide residues data for the estimation of maximum residue levels in food and feed, 2002 (E)
139	Weed management in rice, 1996 (E)		
140	Pesticide residues in food 1996 – Report, 1997 (E)		
141	Cotton pests and their control in the Near East, 1997 (E)		
142	Pesticide residues in food 1996 – Evaluations – Part I Residues, 1997 (E)		
143	Management of the whitefly-virus complex, 1997 (E)		

171	Pesticide residues in food 2001 – Evaluations – Part I, 2002 (E)	191	Pesticide residues in food 2007 – Report, 2007 (E)
172	Pesticide residues in food, 2002 – Report, 2002 (E)	192	Pesticide residues in food 2007 – Evaluations – Part 1: Residues, 2008 (E)
173	Manual on development and use of FAO and WHO specifications for pesticides, 2002 (E S)	193	Pesticide residues in food 2008 – Report, 2008 (E)
174	Genotype x environment interaction – Challenges and opportunities for plant breeding and cultivar recommendations, 2002 (E)	194	Pesticide residues in food 2008 – Evaluations, 2008 (E)
175/1	Pesticide residues in food 2002 – Evaluations – Part 1: Residues – Volume 1 (E)	195	Quality declared planting material – Protocols and standards for vegetatively propagated crops, 2009 (E)
175/2	Pesticide residues in food 2002 – Evaluations – Part 1: Residues – Volume 2 (E)	196	Pesticide residues in food 2009 – Report, 2009 (E)
176	Pesticide residues in food 2003 – Report, 2004 (E)	197	Submission and evaluation of pesticide residues data for the estimation of maximum residue levels in food and feed, 2009 (E)
177	Pesticide residues in food 2003 – Evaluations – Part 1: Residues, 2004 (E)	198	Pesticide residues in food 2009 – Evaluations – Part 1: Residues, 2010 (E)
178	Pesticide residues in food 2004 – Report, 2004 (E)	199	Rearing codling moth for the sterile insect technique, 2010 (E)
179	Triticale improvement and production, 2004 (E)	200	Pesticide residues in food 2010 - Report, 2010 (E)
180	Seed multiplication by resource-limited farmers - Proceedings of the Latin American workshop, 2004 (E)	201	Promoting the Growth and Development of Smallholder Seed Enterprises for Food Security Crops
181	Towards effective and sustainable seed-relief activities, 2004 (E)	202	Seeds in Emergencies: a technical guide
182/1	Pesticide residues in food 2004 – Evaluations – Part 1: Residues, Volume 1 (E)	203	Sustainable wheat rust resistance – Learning from history 204 State of knowledge on breeding for durable resistance to soybean rust disease in the developing world
182/2	Pesticide residues in food 2004 – Evaluations – Part 1: Residues, Volume 2 (E)	205	The FAO/IAEA Spreadsheet for Designing and Operation of Insect Mass Rearing Facilities
183	Pesticide residues in food 2005 – Report, 2005 (E)	206	Pesticide Residues in food 2010 – Evaluations – Part 1
184/1	Pesticide residues in food 2005 – Evaluations – Part 1: Residues, Volume 1 (E)	207	Plant breeding and seed systems for rice, vegetables, maize and pulses in Bangladesh
184/2	Pesticide residues in food 2005 – Evaluations – Part 1: Residues, Volume 2 (E)	208	The dynamic tension between public and private plant breeding in Thailand
185	Quality declared seed system, 2006 (E F S)	209	The strategic role of plant breeding in Uruguay: analysis through an agricultural innovation system framework
186	Calendario de cultivos – América Latina y el Caribe, 2006 (S)	210	Evolving a plant breeding and seed system in sub-Saharan Africa in an era of donor dependence
187	Pesticide residues in food 2006 – Report, 2006 (E)	211	Pesticide residues in food 2011 - Report, 2011 (E)
188	Weedy rices – origin, biology, ecology and control, 2006 (E S)\		
189/1	Pesticide residues in food 2006 – Evaluations – Part 1: Residues, Volume 1 (E)		
189/2	Pesticide residues in food 2006 – Evaluations – Part 1: Residues, Volume 2 (E)		
190	Guidance for packing, shipping, holding and release of sterile flies in area-wide fruit fly control programmes, 2007 (E)		

Disponibilité: Janvier 2011

A –	Anglais	Multil –	Multilingue
Ar –	Arabe	*	Epuisé
C –	Chinois	**	En préparation
E –	Espagnol		
F –	Français		
P –	Portugais		

On peut se procurer les Cahiers techniques de la FAO auprès des points de vente des publications de la FAO, ou en s'adressant directement au Groupe de ventes et de la commercialisation, FAO, Viale delle Terme di Caracalla, 00153 Rome, Italie.

# Les semences dans les situations d'urgence: manuel technique

---

La sécurité semencière des petits ménages ruraux est souvent menacée par les catastrophes naturelles et/ou provoquées par l'homme. Par conséquent, des semences sont souvent fournies aux ménages pauvres lors des interventions d'urgence. Cependant, contrairement aux autres intrants, par exemple les engrains ou les outils, les semences sont des organismes vivants délicats qui présentent des aspects spécifiques de qualité. En outre, les variétés utilisées doivent être adaptées à la zone agro-écologique ciblée et satisfaire les préférences des ménages locaux. Enfin, les systèmes semenciers paysans sont complexes et l'échange de semences est très réglementé aux niveaux national et international.

Cette publication apporte aux spécialistes des situations d'urgence les informations techniques de base en matière de semences, qui sont nécessaires pour la planification et pour la mise en œuvre des interventions d'aide semencière. Elle définit les principaux aspects de la qualité des semences et décrit les méthodologies standards d'essai et d'échantillonnage. Dans les situations d'urgence, il est fondamental de conserver la qualité des semences et par conséquent, les principales causes de la détérioration de la qualité, notamment dans la manutention et dans le stockage, sont présentées. Les principes de base de la production de semences sont décrits pour aider les spécialistes des situations d'urgence dans le domaine de la réhabilitation du secteur semencier. Le thème des règles internationales en matière de production et de commerce des semences est également abordé. Enfin, les concepts clés de l'évaluation de la sécurité semencière, ainsi que les différents types d'interventions d'aide semencière sont présentés. Cette publication technique fait partie de l'effort de la FAO pour soutenir ses pays membres et s'adresse au personnel chargé des opérations d'urgence et aux partenaires de l'aide humanitaire dans le but d'améliorer la préparation aux situations d'urgence et la réponse aux situations d'insécurité semencière.

ISBN 978-92-5-206676-7 ISSN 1014-1219



9 789252066767  
I1816F/1/10.11