



---

## **ANNEXE 2**

# **CONSIDERATIONS SUR LA CONCEPTION ET L'EQUIPEMENT DES INSTALLATIONS D'ENTREPOSAGE A LONG TERME DES SEMENCES AUX FINS DE LA PRESERVATION DES RESSOURCES GENETIQUES (ESPECES ORTHODOXES)**

(extrait de CIRP, 1976)

### Choix du site

Au moment de choisir l'emplacement d'une installation d'entreposage à long terme, il convient de prendre en considération un certain nombre de facteurs importants. Si la plupart d'entre eux tombent sous le sens, il n'est peut-être pas inutile de rappeler les principaux:

1. Zone socialement stable, à portée du personnel de sécurité.
2. Alimentation en électricité assurée et tension stable.
3. Sous-sol stable se prêtant au creusement des fondations, drainage adéquat et absence d'inondations.
4. Pas d'installations de stockage de produits chimiques ou de combustibles dangereux à proximité.
5. Accès facile aux installations de battage, de séchage et de nettoyage des semences récoltées (ces activités dégagent chaleur et poussière et ne doivent donc pas se dérouler dans le même bâtiment).

### Construction de la banque de semences

Selon les plans, la banque de semences comprend un bâtiment principal contenant une chambre froide classique et un autre espace cloisonné réservé aux installations annexes. La construction de la structure extérieure de protection est conditionnée par les conditions climatiques locales, la réglementation en vigueur dans le secteur du bâtiment et les matériaux disponibles.

Il est toutefois possible d'employer d'autres méthodes lorsqu'il s'agit d'entreposer uniquement de petites récoltes (annexe 4).

### Conception de la chambre froide

Nous avons déjà souligné qu'il n'était nul besoin de prendre des dispositions spéciales pour contrôler l'humidité relative dans la chambre froide, pour peu que les semences soient entreposées dans des récipients hermétiquement fermés. Néanmoins, pour empêcher le givrage de l'évaporateur et maintenir une parfaite isolation, il est essentiel de réduire au minimum les entrées d'humidité dans le magasin. De plus, pour que les matériaux ferreux ne rouillent pas, il est indispensable que l'humidité relative ne dépasse pas 70 pour cent. En conséquence, les matériaux isolants doivent assurer une protection efficace contre les entrées d'humidité et, de ce point de vue, les constructions en panneaux préfabriqués sont plus sûres et souvent moins chères que les structures bâties localement. La chambre froide doit en outre comporter un sas à air. Une gestion efficace rend superflu le contrôle de la température ou de l'humidité dans le sas, qui n'est alors emprunté par le personnel que quelques fois par semaine, au plus. Cependant, si l'on prévoit des passages beaucoup plus fréquents et que le magasin soit situé en zone tropicale humide, il importe de maintenir l'humidité relative dans le sas à environ 30 pour cent. On peut alors avoir recours à un dispositif de contrôle de l'humidité au chlorure de lithium ou à un autre système approprié. Il est toutefois préférable de limiter les allées et venues grâce à une gestion efficace.

Si l'on observe ces précautions, l'humidité relative dans le magasin n'excédera jamais 70 pour cent et pourra même descendre à 40 pour cent avec des techniques de réfrigération classiques par compresseur. Comme nous l'avons déjà mentionné dans le présent rapport, il n'est vraiment nécessaire de maintenir l'humidité relative à une valeur aussi basse que 40 pour cent que lorsqu'on doute de l'herméticité des récipients d'entreposage. En ce cas, on utilise une petite installation frigorifique auxiliaire dans laquelle le réfrigérant est évaporé à une température plus basse que dans l'installation frigorifique principale.

### Isolation

Pour maintenir une température de -10 à -20 °C, il faut un isolant de 100 à 130 mm d'épaisseur, doté d'une conductivité thermique d'environ 0,017 W/m °C; une telle isolation doit satisfaire aux exigences courantes des pays tempérés et tropicaux en matière d'économie. Il faut impérativement utiliser un isolant qui conserve ses propriétés thermiques, résiste aux attaques des ravageurs et des animaux nuisibles et contienne un agent ignifuge.

Il faut chauffer les portes pour empêcher le givrage et s'assurer que les joints d'étanchéité sont en parfait état et ne présentent aucun signe de rétrécissement ou de gondolement. Les planchers doivent être ventilés ou chauffés pour empêcher tout soulèvement dû au gel. Le câblage et les connexions électriques, d'accès facile, doivent fonctionner normalement aux basses températures.

### Installation frigorifique

Il est recommandé d'utiliser des systèmes frigorifiques classiques à compression de vapeur directe ou indirecte, compte tenu de leur fiabilité éprouvée, de leur disponibilité et de leur facilité d'entretien. Il est d'ailleurs possible de se procurer des systèmes complets contrôlés en usine et spécialement adaptés au service en zone tropicale.

Il faut employer un réfrigérant d'usage courant afin de faciliter le remplissage en cas de fuite.

Il est recommandé d'utiliser des installations frigorifiques commerciales courantes à expansion directe et à ventilation forcée. Les condenseurs à refroidissement par air sont préférables aux condenseurs à refroidissement par eau, qui peuvent entraîner une défaillance de l'installation frigorifique en cas d'interruption de l'alimentation en eau ou par suite de la présence d'impuretés dans l'eau.

La chambre froide doit être si possible équipée de deux machines frigorifiques indépendantes, susceptibles de maintenir la température d'entreposage désirée pendant 18

heures par jour dans des conditions de températures extrêmes. Comme la charge électrique maximale correspond à la forte intensité au démarrage du ou des moteurs des compresseurs, les machines doivent être mises en circuit successivement à l'aide des techniques de démarrage limitant le courant. De plus, il faut prévoir une génératrice de secours automatique qui puisse alimenter convenablement au moins une des machines frigorifiques ainsi que les autres dispositifs essentiels en cas de panne de secteur.

L'alimentation s'effectue par courant alternatif triphasé. La charge totale estimée correspondant aux installations considérées dans le présent rapport devrait atteindre 20–45 kVA.

### Ventilation

En supposant que le magasin dispose d'espaces de circulation, le renouvellement de l'air dans la chambre froide, seul susceptible d'empêcher une élévation inconsiderée des températures, peut être assuré par des ventilateurs et des canalisations, comme il est normalement d'usage dans les chambres froides classiques. L'air refroidi doit être renouvelé 5 à 10 fois par heure. Il n'est pas nécessaire d'avoir recours à des dispositifs de ventilation plus élaborés, dans la mesure où une fluctuation de 2 °C de la température enregistrée dans l'espace d'entreposage est tout à fait acceptable.

### Mesures de sécurité

Outre les deux machines frigorifiques et la génératrice de secours, il est recommandé d'équiper la chambre froide de quatre dispositifs supplémentaires destinés à garantir le maintien de la température de fonctionnement à -18 °C, à savoir:

1. un thermographe à enregistrement continu;
2. un commutateur thermosensible déclenchant un signal sonore et visuel lorsque la température s'écarte de plus de 5 °C de la température prescrite;
3. un commutateur thermosensible mettant les ventilateurs et les compresseurs hors circuit lorsque la température s'écarte de plus de 10 °C de la température prescrite;
4. un fusible à cartouche en cire qui mette les ventilateurs et les compresseurs hors circuit lorsque la température atteint 40 °C.

En toutes circonstances, les éléments thermosensibles doivent être placés dans la partie supérieure du magasin. Leur coût global ne doit normalement pas excéder 3 000 dollars E.-U. Il est aussi recommandé d'équiper les grands magasins à graines d'un détecteur de fumée intégré au système de ventilation.

Dans les zones d'activité sismique, il convient de construire le magasin sur un radier ou tout autre dispositif susceptible de limiter les risques d'endommagement; il ne faut en outre rien bâtir au-dessus de la chambre froide.

Ces précautions devraient être tout à fait adéquates, puisqu'en cas de panne de l'installation frigorifique, l'inertie thermique (c'est-à-dire le temps nécessaire pour combler 67 pour cent de l'écart entre la température de service et la température ambiante) s'établit néanmoins à 4–5 jours dans les plus grands magasins à graines. De plus, le changement de la température en soi n'a aucun effet préjudiciable sur la viabilité: la période de viabilité est une fonction de l'intégration de la température et du temps. Ainsi, en cas de panne complète du système frigorifique entraînant une hausse de la température jusqu'à la température ambiante en deux semaines, les conséquences ne sont pas plus graves que celles d'un retard de deux semaines de l'entreposage en magasin des semences séchées.

Pour que la sécurité du personnel amené à pénétrer dans le magasin à graines soit assurée, il est essentiel que la porte puisse s'ouvrir de l'intérieur. Un voyant lumineux, monté en parallèle avec le circuit d'éclairage intérieur, doit en outre être installé à l'extérieur du magasin dans un endroit bien visible. Il est aussi recommandé d'indiquer sur la porte que personne ne doit pénétrer dans le magasin sans avoir prévenu auparavant un collègue digne de confiance.

### Normes de construction

Il convient que les spécifications en vue des soumissions soient fondées sur les normes de l'American Society of Heating and Refrigeration Engineers (Association américaine des ingénieurs thermiciens et frigoristes), qui sont universellement acceptées.

### Locaux et équipement annexes nécessaires au bon fonctionnement des magasins d'entreposage à long terme des semences

Avant d'entreposer des semences pendant de longues périodes, il faut les nettoyer, les faire sécher, les emballer, contrôler leur viabilité, leur pureté et leur teneur en eau et tenir à jour les registres les concernant. Si certains établissements destinés à abriter des banques de semences disposent déjà de laboratoires, de bureaux et d'équipements utilisables ou modifiables à cette fin, d'autres doivent être entièrement aménagés.

Quelle que soit l'importance des installations d'entreposage, il faut pourtant procéder aux mêmes opérations. Les superficies minimales recommandées ci-après sont fondées sur cette hypothèse, quoiqu'il soit possible, dans le cas d'un petit établissement, de les réduire quelque peu sans remettre gravement en cause l'efficacité de l'organisation.

Salle des machines (dispositif de réfrigération de la chambre froide)	20 pour cent de la superficie de la chambre froide (pas moins de 10 m <sup>2</sup> )
Séchoir	15 m <sup>2</sup>
Salle de nettoyage des semences	30 m <sup>2</sup>
Laboratoire d'essai des semences	40 m <sup>2</sup>
Bureaux et archives	40 m <sup>2</sup>
Salles d'entreposage	40 m <sup>2</sup>
Sanitaires et local d'entretien	20 m <sup>2</sup>
Total (sauf salle des machines)	<u>185 m<sup>2</sup></u>

