



Crédit: Sociedade Chauá

“ La qualité des semences a un impact crucial sur la qualité des arbres établis ”

Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (1985)



Cette notice a été rédigée par Pablo Hoffmann, Santiago Velazco et l'équipe de Chauá<sup>1</sup>



1. Sociedade Chauá est une ONG qui œuvre en faveur de la conservation des écosystèmes naturels et de la biodiversité dans le Paraná, au Brésil : [www.sociedadechaua.org](http://www.sociedadechaua.org)

## Introduction et logique

Une bonne source de semences viables constitue la première étape en vue d'une germination, d'une croissance et de la survie efficaces de jeunes plants d'arbres menacés. Suite au prélèvement de graines à l'état sauvage, différentes mesures sont à appliquer en vue de réduire les pertes de viabilité des semences. Elles comprennent l'extraction des graines de leurs fruits, l'évaluation de la viabilité, le stockage des graines et/ou l'application de traitements de prégermination. L'objectif de cette notice est d'apporter des orientations de base concernant ces processus, pour permettre de maximiser l'efficacité des collections de semences visant à la conservation des arbres menacés.

## À qui s'adresse cette notice?

Cette notice s'adresse aux personnes œuvrant dans les organisations de conservation (ONG, services forestiers, jardins botaniques et gestionnaires des aires protégées) ou à toute personne chargée de la conservation et de la restauration des espèces d'arbres menacés. Aucune formation spécialisée n'est requise, toutefois certaines compétences de base, énumérées en Page 2, doivent être présentes au sein de votre équipe.

The Global Trees Campaign est un partenariat entre:



Ce résumé a été produit par Fauna & Flora International (FFI) pour contribuer envers la Global Trees Campaign

[www.globaltrees.org](http://www.globaltrees.org)  
[twitter.com/globaltrees](https://twitter.com/globaltrees)  
[www.facebook.com/globaltrees](https://www.facebook.com/globaltrees)

## Avant de commencer

Cette notice complète les orientations proposées dans la [Notice 5 de la GTC](#) relative au collectage de semences. Avant d'entreprendre la tâche de préparation des semences pour leur stockage ou leur germination, prenez le temps de (1) mener des recherches sur votre espèce cible, (2) vous assurer que votre équipe possède les compétences appropriées, et (3) mettre en place les installations adéquates avec le matériel nécessaire.

### ÉTAPE 1: Ayez une bonne connaissance de votre espèce cible au préalable

Différentes espèces d'arbres produisent des semences qui présentent d'importantes exigences en termes d'extraction, de stockage et de traitement pour la germination. Les éléments suivants suggèrent des orientations générales concernant ces processus, mais ne rentrent pas dans les détails pour chaque espèce.

Il est indispensable, par conséquent, de collecter toutes les informations possibles dans les publications qui ont trait à votre espèce cible. Il est également nécessaire de contacter les jardins botaniques, les banques de semences et les herbiers, ou de consulter des spécialistes. Deux questions auxquelles il est important de répondre sont les suivantes :

1) Votre espèce cible produit-elle des semences orthodoxes (qui peuvent être stockées pour de longues périodes) ou des semences récalcitrantes (qui ne peuvent pas être stockées pour de longues périodes)?

2) Les graines de votre espèce cible présentent-elles une capacité de dormance, et dans l'affirmative, comment celle-ci est-elle rompue?

Dans les cas où il vous est impossible de trouver des informations relatives à votre espèce cible, tâchez de diriger vos recherches vers des espèces très proches qui pourraient présenter une écologie des semences similaire.

### ÉTAPE 2: Assurez-vous que votre équipe possède les compétences appropriées

Aucune compétence technique spécifique n'est requise pour le traitement et le stockage de base des semences. Il est toutefois nécessaire que votre équipe soit très organisée et possède de l'expérience en matière d'enregistrement et de gestion des données.

Dans le cas des espèces qui présentent des difficultés techniques (notamment celles dont les semences sont récalcitrantes, ou sont orthodoxes mais en dormance), il est essentiel de compter dans votre équipe une personne qui possède les connaissances et de l'expérience en matière de biologie des semences.

### ÉTAPE 3: Mettez en place les installations et faites l'acquisition de matériel

VOS INSTALLATIONS	MATÉRIEL
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Un petit local faisant office de laboratoire de semences</li> <li>● Point d'eau</li> <li>● Espace de stockage</li> <li>● Un espace de travail</li> <li>● Accès à l'électricité</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Récipients hermétiques</li> <li>● Récipients non hermétiques</li> <li>● Tamis pour séparer les graines des fruits charnus</li> <li>● Mortier et pilon pour extraire les graines</li> <li>● Couteaux pour extraire ou scarifier les graines</li> <li>● Bétonnière, pour extraire ou scarifier un grand nombre de graines</li> <li>● Plateaux grillagés pour le séchage des fruits et des graines</li> <li>● Four pour le séchage des fruits et des graines*</li> <li>● Un réfrigérateur pour le stockage des graines</li> <li>● Récipients en plastique pour le stockage des graines</li> <li>● Acides et produits chimiques pour le traitement des graines, à manipuler avec d'infinies précautions !</li> </ul>

\* Ne vous en faites pas si vous n'avez pas les moyens de vous le procurer. Pour de nombreuses espèces, un séchage basique des graines et des fruits peut être effectué avec un minimum de matériel. Voir les Pages 4 et 6 pour des orientations relatives au séchage.



## Extraction et nettoyage des semences

Dans de nombreux cas, les semences doivent être extraites du fruit avant de pouvoir les stocker ou les utiliser. Les procédures d'extraction varient en fonction du type de fruit. Ci-dessous, nous mettons l'accent sur les procédures de base pour trois types de fruits : charnus, secs déhiscents (fruits durs qui s'ouvrent pour libérer leurs graines à maturité), et secs indéhiscentes (fruits durs qui restent fermés, même mûrs).

### Extracting seeds from fleshy fruits

La pulpe des **fruits charnus** doit être retirée immédiatement après la récolte pour éviter leur fermentation et leur réchauffement. En général, le dépulpage peut être effectué en combinant le trempage des fruits dans l'eau et l'application d'une pression sur les fruits par une légère abrasion.

Les fruits qui présentent de **petites quantités de graines** et une pulpe molle peuvent facilement être pressés manuellement.

Lorsque vous gérez de **plus grandes quantités de graines**, il pourrait s'avérer plus rapide de presser les fruits en les frottant contre un écran métallique sous un débit d'eau.

Pour les fruits à **pulpe plus dure**, il pourrait être nécessaire de les immerger d'abord dans l'eau pendant 12 à 24 heures (ou plus), jusqu'à ce qu'ils soient suffisamment ramollis pour une abrasion ou un pressage.

Après le dépulpage, les résidus de pulpe peuvent être séparés des graines en les lavant au tamis ou à la main. Vous pouvez aussi placer les graines dans un bol qui se remplit lentement d'eau, puis laisser les graines couler au fond et les résidus remonter à la surface.

L'étape suivante consiste à sécher les semences extraites des fruits charnus, toujours dans un lieu ombragé et bien ventilé, sur une toile ou du papier. Il est nécessaire de remuer les graines régulièrement pour faciliter un séchage homogène.

### Exemple de méthodes d'extraction des semences pour un fruit charnu, *Plinia trunciflora*



Pressage manuel du fruit



Nettoyage des graines



Début du processus de séchage

Il est possible de déclencher la libération des semences des **fruits déhiscents** au moyen de l'une des trois méthodes suivantes:

**Séchez les fruits en les couvrant**, dans une pièce bien ventilée. Étalés les fruits sur une surface solide ou, de préférence, placez-les sur des plateaux grillagés pour permettre une circulation complète de l'air. Les fruits doivent être remués régulièrement.

**Séchez les fruits au soleil** en les étalant sur une toile ou des plateaux (de préférence dans un lieu suffisamment ombragé et aéré). Remuez les fruits au moins deux fois par jour pour garantir un séchage homogène. Veillez à éviter l'exposition des fruits à des températures dépassant 35 à 40°C. Il est nécessaire, la nuit, de rentrer les semences à l'intérieur ou de les recouvrir d'une bâche.

**Séchez les fruits par une chaleur artificielle** fournie par des fours spéciaux dotés d'ampoules chauffantes ou de ventilateurs pour faire circuler l'air chaud autour des plateaux de fruits. Les températures de l'air ne doivent pas dépasser 50°C afin d'éviter de tuer les graines (toutefois, les exigences en termes de température peuvent varier légèrement pour chaque espèce). Le séchage au four est généralement précédé d'une période de séchage à l'air libre.

**Exemple d'un fruit sec déhiscents, Lafaensi pacari, et ses semences extraites (complètement à droite)**



**Les fruits** secs indéhiscents doivent être brisés mécaniquement pour en extraire les semences. Les méthodes possibles comprennent:

- Ouverture manuelle des fruits
- Battage à la tige métallique
- Broyage dans un mortier
- Leur rouler dessus avec un baril
- Utilisation de ciseaux, d'un couteau ou d'une machette
- Battage des fruits dans une bétonnière

**Exemple d'un fruit sec indéhiscents, Machaerium vestitum, et ses semences extraites (en-bas)**



**MEILLEUR  
CONSEIL**

Quelle que soit la méthode utilisée, veillez à minimiser les dommages aux précieuses semences que vous tâchez d'extraire des fruits disponibles.



## Évaluation de la viabilité des semences

Une fois les semences extraites des fruits, mais avant d'entreprendre le stockage ou la germination, évaluez la viabilité de vos graines.

Vous pouvez utiliser les résultats de vos tests pour (a) sélectionner les semences de meilleure qualité en vue de leur germination ou de leur stockage à suivre, ou (b) établir une estimation de la viabilité à partir des semences prélevées dans différents lieux ou sur différents arbres-mères.

Si vous avez l'intention d'évaluer la viabilité pour une espèce, un lieu ou un arbre spécifiques, utilisez un échantillon aléatoire d'au moins 100 graines.

$$\text{Pourcentage de viabilité} = \frac{\text{Nombre de graines saines, développées, pleines}}{\text{Nombre total de graines dans l'échantillon}} \times 100$$

Trois méthodes de base sont présentées ci-dessous pour l'évaluation de la viabilité des semences. Chaque test a ses limites, mais peut toutefois servir d'orientation utile lorsqu'il n'existe aucun protocole disponible pour votre espèce.

MEILLEUR CONSEIL

La viabilité peut également être évaluée sur le terrain, en utilisant un petit échantillon de semences. Ces premiers résultats sur le terrain vous permettront de décider si un collectage plus important de semences en vaut la peine.

### TEST VISUEL:

Inspectez la consistance, la forme, la taille et la couleur des semences.

### BONS SIGNES:

Graines charnues et fermes, de couleur et de taille connues chez l'espèce



### TEST DE FLOTTAISON:

Placez les graines dans l'eau

### BONS SIGNES:

Graines qui coulent



**TEST DE COUPE\***: Les graines sont coupées à l'aide d'une lame ou d'un couteau, en deux ou trois sections (longitudinale, transversale et près des extrémités).

### BONS SIGNES:

Présence d'un embryon bien développé et de la couleur habituelle de l'endosperme.



### MAUVAIS SIGNES:

Indices de prédation ou d'exsudations d'insectes. Apparence flétrie ou fragile, avec des couleurs immatures.



Exemple d'espèce  
***Lafoensia Pacari***

### MAUVAIS SIGNES:

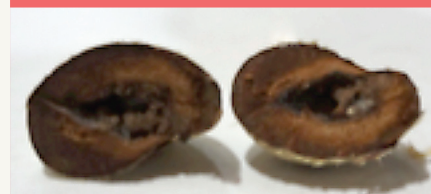
Graines qui flottent



Exemple d'espèce  
***Drymis angistifolia***

### MAUVAIS SIGNES:

Absence d'embryon



Exemple d'espèce  
***Lafoensia Pacari***

\*La coupe détruit les graines, et ne doit par conséquent être effectuée que sur une petite sélection de semences en vue de fournir un échantillon représentatif de la viabilité.

## Le stockage des semences

Si vous n'avez pas l'intention de semer les graines immédiatement après le traitement, elles peuvent être stockées afin d'éviter la perte de viabilité et de proposer une collection *ex situ* à utiliser à des fins de conservation *in situ*, à une date ultérieure.

En général, il est possible de prolonger le stockage grâce à une température froide, un faible taux d'humidité et un faible niveau d'oxygène.

### Le saviez-vous ?

#### La capacité de stockage des semences peut être divisée en deux groupes:

Les semences **orthodoxes** peuvent être séchées (jusqu'à une teneur en humidité atteignant 5 %), conservées à basses températures (0-5°C) et, dans des conditions optimales, être stockées pendant plusieurs années, voire des décennies, sans perdre leur capacité de germination.

Les semences **récalcitrantes**, d'autre part, ne peuvent pas survivre à une faible teneur en humidité ou à de faibles températures et, par conséquent, ne peuvent pas être stockées durant de longues périodes. De nombreuses semences tropicales récalcitrantes peuvent tolérer un séchage minimal, mais uniquement jusqu'à une teneur en humidité de 20 à 35 %, et elles ne survivent généralement pas à des températures inférieures à 12-15°C. Dans les conditions appropriées, il est possible de stocker les graines de certaines espèces récalcitrantes pendant plusieurs jours ou, dans certains cas, jusqu'à plusieurs mois.

La base de données *Seed Information Database* de Kew (<http://data.kew.org/sid/>) contient des informations relatives au comportement des semences stockées pour plus de 10 600 espèces.

## Le séchage des semences pour leur stockage

Le séchage est la principale méthode de préparation des semences pour leur stockage. Elles peuvent être séchées en extérieur dans des conditions ensoleillées (toutefois pas directement sous le soleil) ou par chauffage artificiel. Votre objectif consiste à réduire la teneur en humidité des semences jusqu'à un taux approprié pour votre espèce cible. Plusieurs liens vers les orientations proposées par la Banque de semences du millénaire concernant (a) la manière de mesurer la teneur, et (b) la manière d'équilibrer les semences à une teneur en humidité spécifique sont détaillés en page 8.

Une fois séchées, les semences orthodoxes doivent être stockées dans des récipients hermétiques afin de leur éviter de reprendre de l'humidité. Parmi les potentiels récipients, on compte les sacs en plastique, les bocaux et bouteilles en verre, ou encore les barils, fûts ou bidons en plastique ou en métal.

Les semences récalcitrantes de certaines espèces peuvent tolérer un léger séchage, toutefois les récipients pour ces semences doivent permettre un certain niveau d'échanges gazeux. Parmi les potentiels récipients, on compte les sacs en coton, en chanvre, en toile de jute ou en polyéthylène.

Les récipients qui contiennent les semences séchées doivent être conservés dans des unités de stockage. Une option simple et relativement peu onéreuse consiste à stocker les semences dans un réfrigérateur, un congélateur ou dans des fûts hermétiques en plastique, contenant des déshydratants naturels tels que du riz ou du maïs. Une option plus coûteuse consiste à les placer dans des séchoirs, qui vous permettent de contrôler à la fois l'humidité et la température.

### MEILLEUR CONSEIL

Les méthodes de stockage varient d'une espèce à l'autre. Enregistrez précisément vos succès et vos échecs pour aider votre équipe à optimiser ses procédures de stockage au fil du temps.



## La préparation des semences pour la germination

Avant d'entreprendre de semer vos graines, retournez à vos recherches et vérifiez si les semences nécessitent un traitement supplémentaire pour faciliter l'amorce de la germination.

De nombreuses espèces présentent une période de **dormance** qui requiert d'être rompue avant que les semences ne puissent germer. La dormance existe comme mécanisme permettant aux semences de synchroniser la période de germination avec les conditions climatiques et environnementales qui favoriseront la survie et la croissance. Elle est contrôlée par des **facteurs endogènes** (c.-à-d. une propriété de l'embryon) ou des **facteurs exogènes** (c.-à-d. une propriété du tégument).

Dans les systèmes naturels, la dormance est rompue par les changements de température, la lumière, le feu, le gel, la sécheresse ou par le passage à travers le système digestif des animaux. Dans des conditions artificielles, la **stratification** ou d'autres traitements précédant les semis pourraient être nécessaires en vue d'imiter ce processus et de garantir un établissement rapide et uniforme des plantules.

### Interrompre la dormance endogène

Un processus dénommé stratification peut être utilisé pour imiter des saisons spécifiques que les semences doivent nécessairement connaître pour déclencher la germination. Dans le cas de certaines espèces des zones arides, les semences doivent être exposées à une **stratification à chaud**, dont les températures peuvent s'élever jusqu'à 50°C. D'autres espèces nécessitent une **stratification à froid**, en étant conservées pendant plusieurs semaines à des températures inférieures à 5°C afin d'imiter les saisons hivernales.

D'autres options consistent notamment à pratiquer une ablation du tissu de la graine proche de l'embryon, supprimant ainsi un mécanisme physique qui inhibe la croissance de la plantule. Cette méthode nécessite une bonne compréhension de la structure de la graine afin d'éviter les dommages.

### Interrompre la dormance exogène

L'élimination d'une partie du tégument (dénommée scarification) facilite l'absorption d'eau et peut permettre de rompre la dormance. Pour les petits échantillons de semences, comprimez la graine contre une surface abrasive, ou coupez soigneusement une partie du tégument à l'aide d'un couteau, de papier abrasif ou d'une lime (veillez attentivement à éviter d'endommager l'embryon). Pour les grandes quantités de semences, placez-les dans une bétonnière avec du sable grossier et des pierres.

D'autres méthodes utilisées pour interrompre la dormance exogène comprennent notamment :

- Faire tremper les graines dans de l'eau chaude, jusqu'à une température de 90°C
- Sécher les graines dans un four chauffant
- Faire tremper les graines dans des produits chimiques, tels que le peroxyde d'hydrogène, l'acide sulfurique, chlorhydrique ou nitrique. D'infinies précautions, de la part de professionnels qualifiés, sont nécessaires lors de la manipulation de ces substances.
- Imiter un incendie naturel en appliquant des températures supérieures à 100°C avec de la fumée

MEILLEUR  
CONSEIL :

Du fait que les stratégies visant à interrompre la dormance impliquent un risque de perte de viabilité des semences, référez-vous à nouveau à vos investigations relatives à votre espèce pour vous permettre de décider si, et dans ce cas comment, vous devez effectuer les traitements précédant les semis pour votre espèce.

Lorsque vos semences sont prêtes pour la germination, consultez la [Notice 7 de la GTC](#) pour des orientations relatives aux modes de germination des semences et aux soins à prodiguer aux jeunes plants.

## Sélection de références et orientations supplémentaires

Des références et orientations supplémentaires concernant certaines méthodes décrites dans cette notice sont proposées ci-dessous.

### Orientations relatives à la manipulation des semences

Aguiar, I.B., Piña-Rodrigues, F.C.M. & Figliolia, M.B. (1993). Sementes Florestais Tropicais. *Brasília: Associação Brasileira de Tecnologia de Sementes - Comitê Técnico de Sementes Florestais*, p.349.

Auer, C.G. and Graça, M.E.C. (1995). Método para seleção de mudas de canela-sassafrás a partir de fragmentos florestais remanescentes. *Boletim de Pesquisa Florestal*, Colombo, n. 30/31, p. 75-77.

Schmidt, L. (2002). Guide to Handling of Tropical and Subtropical Forest Seed. *Danida Forest Seed Centre*, p.511.

Willian, R.L. (1985). A guide to forest seed handling. *FAO Forestry Paper 20/2*, p.379.

### Orientations relatives au séchage des semences

Millennium Seedbank Project – Technical Information Sheet 05 – Measuring seed moisture status using a hygrometer:

<http://brahmsonline.kew.org/Content/Projects/msbp/resources/Training/05-eRH-moisture-measurement.pdf>

Millennium Seedbank Project – Technical Information Sheet 07 – Low-cost monitors of seed moisture status:

<http://brahmsonline.kew.org/Content/Projects/msbp/resources/Training/07-Low-cost-moisture-monitors.pdf>

Millennium Seedbank Project – Technical Information Sheet 08 - Small-scale seed drying methods:

<http://brahmsonline.kew.org/Content/Projects/msbp/resources/Training/08-Small-scale-drying-methods.pdf>

Millennium Seedbank Project – Technical Information Sheet 09 - Equilibrating seeds to specific moisture levels:

<http://brahmsonline.kew.org/Content/Projects/msbp/resources/Training/09-Seed-air-moisture-relations.pdf>

### Orientations relatives au comportement des semences stockées

Kew Seed Information Database: [http://bit.ly/gtc\\_ref\\_6e](http://bit.ly/gtc_ref_6e)

Millennium Seedbank Project – Technical Information Sheet 10 - Identifying desiccation-sensitive seeds:

<http://brahmsonline.kew.org/Content/Projects/msbp/resources/Training/10-Desiccation-tolerance.pdf>

### Orientations relatives à l'interruption de la dormance des semences

Kew presentation - Improving the identification, handling and storage of 'difficult' seeds: [http://bit.ly/gtc\\_ref\\_6g](http://bit.ly/gtc_ref_6g)

### Orientations relatives à l'évaluation de la viabilité des semences

USDA Forest Service's Woody Plant Manual – Chapter 5 – Seed testing: [http://bit.ly/gtc\\_ref\\_6h](http://bit.ly/gtc_ref_6h)

Pour plus d'informations, ou pour télécharger les autres notices de cette série, consultez

[www.globaltrees.org/resources/practical-guidance](http://www.globaltrees.org/resources/practical-guidance)

## Remerciements

Nos remerciements s'adressent à Alex Summers (Cambridge University Botanic Garden) et Dan Luscombe (Bedgebury National Pinetum) pour leurs commentaires sur cette notice.