

Les banques de semences : une stratégie de conservation *EX SITU* des plantes et endémiques

Rachid MEDDOUR & Arezki DERRIDJ
Faculté des Sciences Biologiques et des Sciences Agronomiques
Université Mouloud Mammeri de Tizi Ouzou

RESUME

Le grand nombre d'espèces végétales rares ou endémiques existant en Algérie appelle à d'urgentes solutions de préservation de la flore. L'établissement d'un réseau de banques de semences pourrait fournir la solution la plus pratique à ce problème. L'installation des banques de semences de plantes sauvages n'est ni onéreuse, ni difficile à créer et ne nécessite aucun équipement spécial et aucune dépense élevée. Actuellement, il est techniquement possible de préserver à long terme des semences viables, en utilisant des méthodes de conservation relativement simples, basées sur trois principaux facteurs : les basses températures, les faibles humidités des graines et les faibles teneurs en oxygène de l'air. Il convient de conduire des tests de germination sur les semences avant leur stockage permanent. Ces tests serviront à détecter d'éventuelles dormances du matériel végétal qu'il faut lever grâce à certains procédés et traitements (refroidissement, gibbérelline...). Enfin, la création de ces banques de semences pour les plantes rares ou endémiques en Algérie est plus que souhaitable.

Mots-clés : *banques de semences, plantes rares ou endémiques, conservation des semences à long terme, facteurs de conservation, tests de germination, protection de la flore.*

I. INTRODUCTION

La conservation des taxa au sein des écosystèmes naturels est la solution idéale. Cependant, celle-ci est de plus en plus difficile compte tenu des régressions dans la flore et des dégradations des conditions mésologiques. Beaucoup de taxa, dans divers types de biotopes et dans diverses zones biogéographiques, sont affectés manifestement par les pressions anthropiques. Aymonin (1980) note que "l'on doit reconnaître qu'il n'existe aucun milieu, aucune biocénose que l'on puisse considérer comme se trouvant à l'abri des influences néfastes, du développement des activités humaines artificialisées". Des plantes autrefois communes, par suite d'altérations dans les milieux, ont périclité et se sont éteintes dans de nombreux pays.

S'il est vrai que la protection des milieux doit prendre le pas sur les autres méthodes de préservation, on est bien loin aujourd'hui, en matière de protection de la flore (et de la faune) de la seule opération "parcs nationaux et réserves naturelles". Ces derniers demeurent certes une nécessité absolue, mais on peut se rendre compte, au bout de nombreuses années de fonctionnement en Algérie, que le rôle joué par ces structures ne suffit pas pour une protection effective de la flore et des biocénoses.

Il est par conséquent important voire impérieux d'entamer la conservation des semences des nombreuses plantes rares et endémiques en Algérie (Tableaux I et II), dans une banque de semences, qui ne constitue en aucun cas un substitut - mais plutôt un complément- à la conservation des espèces végétales au sein de leurs habitats naturels.

Les banques de semences sont une méthode d'urgence pour la conservation des plantes et assurent deux fonctions majeures :

- préserver à long terme les semences des espèces végétales rares ou endémiques, et ainsi éviter d'éventuelles extinctions d'espèces vulnérables ou en danger dans un futur proche,
- améliorer la disponibilité du matériel végétal difficile à obtenir pour des objectifs de recherches appliquées en phytotaxonomie, stimulant ainsi la connaissance de ce matériel.

En outre, en tant que réservoir de matériel génétique végétal, elles peuvent constituer un complément important pour la protection des aires, en fournissant des graines pour la régénération des taxa ou des populations.

Tab. I - Espèces rares en Algérie toutes origines biogéographiques confondues / endémiques spéciales à l'Algérie (in Quézel & Santa, 1962-1963)

Assez rare	Rare	Très rare	Rarissime	Totaux
289 / 22	647 / 75	640 / 74	35 / 10	1611 / 181

Tab. II - Espèces endémiques spéciales à l'Algérie : Catégories adoptées par l'UICN (in Plants in danger. What do we know? 1986)

E	V	R	I	K	nt	Total
31	22	65	6	9	38	171

E : menacé; V: vulnérable; R: rare; I: indéterminé; K: insuffisamment connu; nt : ni rare ni menacé

II. ELABORATION DES BANQUES DE SEMENCES

L'idée générale est que toutes les banques de semences sont nécessairement des installations coûteuses, nécessitant une technologie avancée, un large investissement et des équipements spéciaux. Ce qui a probablement retardé l'initiation de programmes de préservation de la flore endémique et rare dans de nombreux pays, alors que l'établissement des banques de semences de plantes cultivées a démarré dans les années 60.

En réalité, la banque de semences des plantes sauvages n'est ni chère, ni difficile à créer, spécialement en comparaison avec les banques de semences des plantes cultivées, plus élaborées et plus grandes. En effet, les espèces sauvages ont des graines beaucoup plus petites, aussi les échantillons à conserver sont de même plus petits et en nombre plus réduit, en général, car elles se réfèrent essentiellement aux espèces et sous-espèces, alors que le nombre des plantes cultivées peut atteindre plusieurs milliers en prenant en considération les nombreuses variétés, cultivars, génotypes, populations.

Aussi, emmagasiner des échantillons de graines de plantes endémiques nécessite beaucoup moins d'espace et des installations nettement moins chères (Gomez-Campo, 1979). Par exemple, les graines de toute la flore endémique d'un pays (avec 200 plantes) peuvent être contenues dans un réfrigérateur domestique standard et la banque de semences des plantes endémiques ibériques et macaronésiennes comptant plus de 1000 échantillons, correspondant à environ 900 taxa différents, occupe seulement près de 2.5 m² dans la chambre froide (Gomez-Campo, 1985).

Le développement des banques de semences d'espèces endémiques peut être organisé de 3 façons différentes au moins :

- ❑ comme une initiative individuelle d'un botaniste ou d'un groupe de botanistes travaillant étroitement avec les problèmes de conservation des plantes,
- ❑ comme une partie d'un programme à grande échelle développé par des banques de semences de plantes cultivées existantes,
- ❑ comme une évolution de la collection de graines disponibles dans les jardins botaniques.

III. METHODOLOGIE A SUIVRE POUR LA CONSTITUTION D'UNE BANQUE DE SEMENCES

La figure 1 résume les différentes opérations à réaliser. Nous envisagerons dans le détail les principales étapes de la constitution d'une banque de semences d'espèces végétales, telles qu'établies par le laboratoire du Pr. Gomez-Campo.

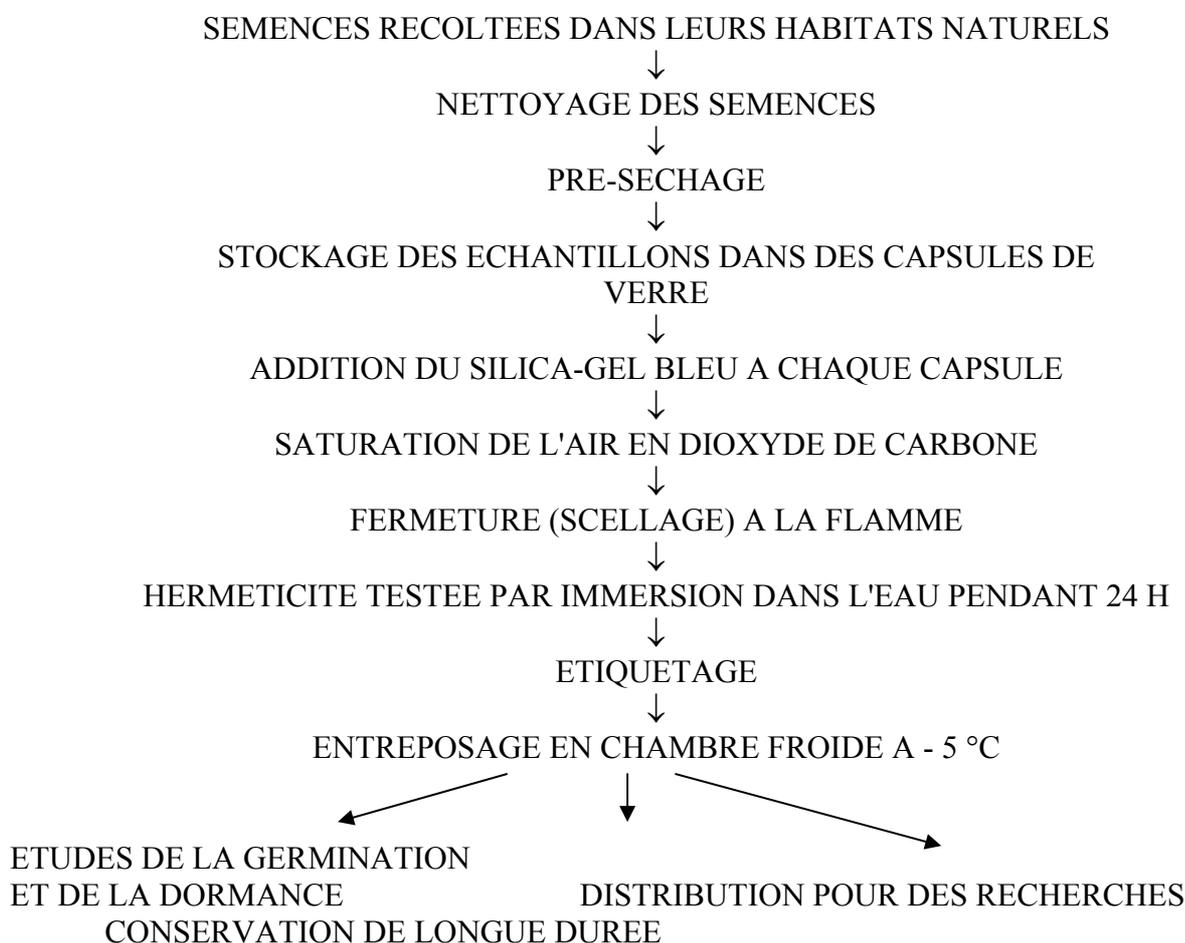


Fig. 1 - Schéma des opérations de constitution des banques de semences d'espèces végétales sauvages (Gomez-Campo, 1985)

3.1. Collecte des graines

La collecte des graines des plantes rares et endémiques peut être entreprise de façon optimale par un botaniste qui envisage de préserver une partie substantielle de ces plantes, avec la coopération des botanistes locaux, et peut achever cette activité de collecte en seulement quelques saisons. La collaboration des botanistes locaux est un facteur important pour augmenter l'efficacité et réduire les coûts de la collecte des graines et pour l'ensemble du programme. Par la suite, il peut consacrer ses efforts à compléter la collection avec les cas difficiles ou pour augmenter la variabilité intraspécifique des taxa intéressants avec de nouvelles collectes à l'échelle des populations.

Les botanistes collecteurs doivent être informés sur tous les détails du projet et recevoir des instructions précises sur cette collecte des graines, devant comprendre en particulier un avertissement clair afin d'éviter toute menace pouvant mettre en danger certains taxa. Ce qui serait paradoxal quant l'intention réelle est exactement l'inverse. Des instructions sur la santé et la maturité des graines doivent être également comprises. La taille des échantillons ne peut être fixée par avance puisqu'elle est sujette à de nombreuses circonstances.

Les itinéraires pour la collecte doivent être minutieusement planifiés, en déterminant d'avance les régions qui abritent un maximum d'espèces intéressantes et le moment favorable pour la plupart d'entre elles d'être à maturité. On doit visiter non pas une seule, mais plusieurs localités, le plus souvent distantes, où les espèces sont connues pour être mures à cette époque. Économiquement, ceci peut être moins rentable surtout quand les espèces rares et difficiles à trouver sont recherchées. Il est recommandé, dans ce cas, de combiner la collecte des graines avec d'autres activités botaniques, comme la collecte de données écologiques ou démographiques sur les espèces rares.

Du point de vue pratique, au sein de chaque population, les graines doivent être prises sur autant d'individus différents qu'il est possible, afin de saisir un maximum de la diversité génétique intra-population. Une seconde et une troisième collecte d'autres populations géographiquement distantes, permet d'augmenter cette variabilité ; mais de telles collectes doivent être gardées séparément dans la banque de semences.

Les populations de plantes à partir desquelles les graines sont prélevées doivent être saines (parasites, maladies...) et à la bonne étape de maturité.

La collecte des graines pour la conservation dans une banque de semences montre un certain nombre de différences avec la pratique usuelle de collecte des spécimens pour un herbier :

- ❑ d'une part, la collecte des graines doit être entreprise tard durant la saison de végétation. Certains taxa, les plus précoces, peuvent certainement être récoltés en avril ou mai, juste au moment où la collecte des spécimens d'herbier est à son maximum en région méditerranéenne. Selon Floret *et al.* (1989), 43.7 % des plantes méditerranéennes fleurissent en mai dans le sud de la France. Cependant, les meilleurs mois pour la collecte des graines sont juin-juillet dans les plaines et août à octobre ou même plus tard dans les montagnes. En tout cas, il faut collecter les graines au moment où elles mûrissent et avant qu'elles ne soient disséminées.
- ❑ d'autre part, reconnaître les espèces rares quand leurs fruits sont à maturité peut être difficile pour les botanistes collecteurs qui sont plus habitués à voir les espèces en fleurs ou au début de leur fructification. Par conséquent, il est relativement fréquent que des échantillons non identifiés soient collectés et portent un numéro pour un contrôle a posteriori de leur identité

botanique. Il est donc très important qu'un bon spécimen d'herbier de la plante elle-même, soit toujours récolté pour l'identification de chaque collection.

Cependant, quand la collecte de l'échantillon de graines et celle du spécimen d'herbier de la plante sont réalisées simultanément, il est compréhensible que la qualité du spécimen est difficilement parfaite (absence de quelques caractères de la feuille ou de la fleur nécessaires pour la distinction avec les autres taxa étroitement apparentés). A ce propos, sur un total de 200 échantillons de graines de Crucifères, issus des collections de plusieurs jardins botaniques, Gomez-Campo (1985) signale un pourcentage élevé d'erreur (30 %) dans l'identification.

Si quelques endémiques peuvent être facilement et abondamment récoltées, d'autres beaucoup plus rares nécessitent certaines précautions, de sorte que la collecte des graines elle-même ne représente aucune menace pour la survie de tels taxons. Dans ce type de situation, des collectes partielles durant plusieurs saisons successives sont recommandées. Dans les cas extrêmes, où seul un nombre réduit d'individus vivants a été signalé, la multiplication végétative et la culture des tissus sont envisageables.

Pour une meilleure efficacité dans la collecte, différentes spécialisations sont possibles, comme par exemple, des territoires d'extension diverse, des groupes botaniques ou écologiques, etc. Pour le transport des graines collectées, les enveloppes de papier sont préférables aux sachets en plastiques, tels que le polyéthylène, car ils tendent à conserver l'humidité et des moisissures peuvent se développer plus tard quand les graines ne sont pas correctement séchées.

3.2. Méthodes et facteurs de conservation des semences à long terme

Actuellement, il est possible de préserver des semences viables durant de longues périodes en utilisant des méthodes relativement simples de conservation. Ce qui permet d'augmenter la durée de vie des semences et d'éviter de fastidieuses multiplications périodiques pour garder le matériel végétal vivant dans les jardins botaniques.

3.2.1. Les facteurs de conservation

Les trois facteurs qui montrent une influence positive sur la longévité des semences conservées sont: les basses températures, les basses humidités et les faibles teneurs en oxygène. Au lieu de garder leur aptitude à germer pour 5-25 ans ou plus, la plupart des semences, si elles sont correctement conservées dans des conditions de basse température et de faible humidité, peut rester viable durant des centaines d'années.

D'après Harrington (1972), les rôles relatifs à la température et à l'humidité se résument comme suit:

- pour chaque 5 °C d'abaissement de la température à laquelle les graines sont stockées, leur durée de vie double approximativement,
- indépendamment de l'effet de la température, pour chaque diminution de 1 % de la teneur en eau des graines, la durée de vie est également doublée.

D'après les travaux de Roberts & Ellis (1977), le doublement de la durée de vie serait en fait obtenu pour une diminution de la teneur en eau de 2.5 % ou pour un abaissement de température de 6 °C.

Il apparaît surtout que les grandes longévités sont obtenues si de basses températures, de faibles humidités ou la combinaison judicieuse des deux sont utilisées. Par exemple, les semences d'*Ulmus americana*, qui meurent par déshydratation dans les conditions ordinaires, en moins d'un mois, peuvent être conservées pendant 15 ans à - 4 °C, si leur teneur en eau est seulement de 3 % (Barton, 1953 in Côme, 1982).

De sérieuses expériences à long terme pour déterminer l'influence des conditions de conservation des semences n'ont en fait commencé qu'au début de ce siècle et leurs conclusions sont valables pour une période de 70-80 ans (Gomez-Campo, 1985). Quant à l'effet de la réduction de l'oxygène de l'air (où les semences sont stockées), il est admis que l'utilisation de conditions anaérobiques peut être bénéfique.

Néanmoins, il existe certaines limitations quant à l'utilisation des faibles températures et humidités.

- la dessiccation des graines au-dessous de 2 % de teneur en eau est techniquement difficile et aussi biologiquement dangereuse, puisque des dommages irréversibles peuvent être causés aux graines. Pratiquement, les valeurs minimales sont de l'ordre de 3 % pour les graines oléagineuses et 4-5 % pour les autres types de graines. Soulignons que les graines mûres contiennent, en général, très peu d'eau, pas plus de 10 à 15 % (Gorenflot, 1983 ; Côme, 1982).
- les températures minimales pouvant être atteintes sont toujours en relation avec la teneur en eau des graines, afin d'éviter les dommages causés par le froid. En effet, les graines humides peuvent être rapidement détruites par le froid, si elles sont conservées à seulement - 2 °C (Gomez-Campo, 1985). La résistance des graines aux faibles températures est d'autant plus grande que leur dessiccation est plus poussée. C'est ainsi que des graines soumises à une dessiccation artificielle ont résisté à une température de - 190 °C (Gorenflot, 1983). En effet, dans leur état de déshydratation naturel, les graines ne souffrent pas d'un séjour prolongé dans l'azote liquide à - 196 °C (Becquerel, 1907 in Côme, 1982). On peut même envisager la congélation rapide par immersion dans l'azote liquide, à n'importe quelle teneur en eau, mais le succès de ce procédé est fonction aussi de l'usage de substances cryoprotectives.

3.2.2. Les méthodes de conservation

En pratique, la déshydratation des graines peut être facilement obtenue dans une atmosphère sèche, un local de séchage, par la chaleur solaire ou artificielle ou en utilisant des déshydratants chimiques, comme le chlorure de calcium (CaCl_2) ou le silica-gel, une substance qui peut réduire leur humidité à moins de 3 %. Celle-ci contient du cobalt de couleur bleue virant au rose quand il absorbe de l'humidité.

La chaleur doit être utilisée correctement car une température élevée pourrait endommager les graines. Les méthodes chimiques ont par contre plusieurs avantages. Les déshydratants absorbent l'humidité de l'air et les semences réduisent leur propre teneur en eau jusqu'à 3-5 % pour l'équilibrer avec l'atmosphère sèche, après quelques jours seulement. Une bonne méthode consiste à stocker temporairement les graines collectées avec du silica-gel, en attendant leur transfert vers des conteneurs permanents. Ce déshydratant peut être aussi déposé à l'intérieur du conteneur permanent, son action est alors assurée pour une longue période de temps.

Il est aussi recommandé de laisser s'écouler une période de plusieurs semaines ou mois, entre la date de la collecte et celle du stockage permanent, afin d'éviter une éventuelle dormance post-récolte. Les graines ainsi desséchées peuvent être stockées à la température ambiante d'une chambre dans un conteneur hermétique. Cependant, le stockage à basse température dans un réfrigérateur domestique permet de multiplier la durée de vie de la plupart des graines par un facteur de 15 à 30 fois (Gomez-Campo, 1987).

Un réfrigérateur domestique peut emmagasiner quelques centaines d'échantillons, si un maximum de son volume est occupé; mais quand des fonds sont disponibles, on peut acquérir un congélateur plus grand.

3.3. Mise en conteneur et stockage en anaérobiose

Il est utile d'insister sur l'importance de la fermeture hermétique des conteneurs qui seront utilisés pour le stockage permanent des graines. Ces conteneurs sont de nature diverse :

- capsules de verre scellées à la flamme (ampoules),
- petites bouteilles de verre à capsule vissée,
- boîtes en métal hermétiques (mais les graines peuvent y être endommagées par les vapeurs de métal à long terme),
- pots en complexe aluminium-plastique, qui doivent être correctement imperméables à l'eau et à l'oxygène.

Le choix du conteneur dépend de la valeur du matériel à préserver, de son coût et des objectifs poursuivis. Pour des plantes endémiques de grande valeur, à conserver sur de longues périodes, les capsules de verre scellées sont de loin le système le plus sûr et sont donc vivement recommandées. Un peu de silica-gel sera déposé à l'intérieur, mais pour éviter son mélange avec les graines, il faut les séparer avec du coton perméable ou un morceau de papier. Les capsules sont ensuite hermétiquement closes à la flamme à l'aide d'une pince à sceller. Il faut que l'étanchéité du système vis-à-vis de l'oxygène de l'air extérieur soit parfaite. L'anaérobiose est obtenue, soit par mise sous vide, soit par saturation de l'air du récipient par du dioxyde de carbone (ou de l'azote).

IV. TESTS DE GERMINATION

La raison essentielle pour laquelle il convient de conduire des tests de germination sur les semences collectées, avant qu'elles soient placées en stockage permanent, est de savoir si elles présentent un quelconque problème de dormance (d'origine tégumentaire ou embryonnaire). Pour obtenir ce genre d'information, on peut réaliser la série de tests proposée par Thompson & Brown (1972) (fig. 2).

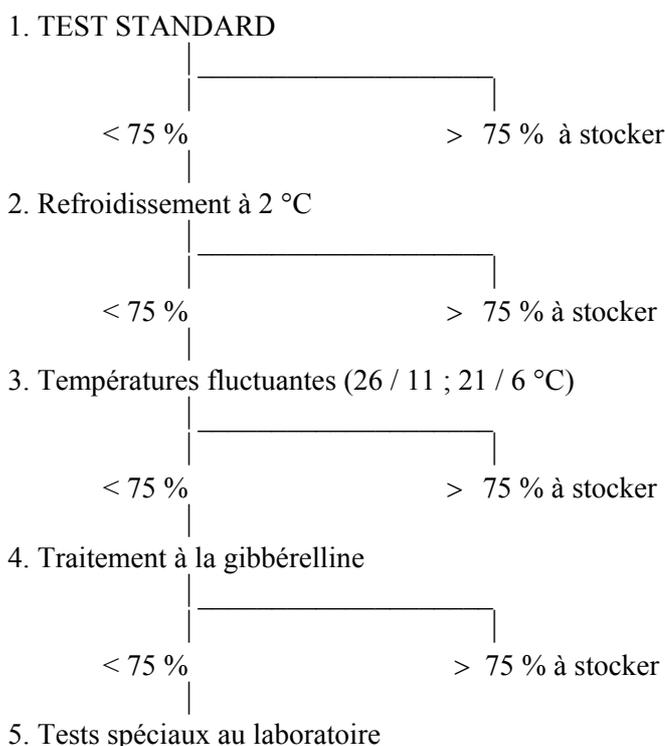


Fig. 2 - Série de tests de germination des graines* avant leur stockage permanent (Thompson & Brown, 1972) (*dans le cas des graines à téguments durs, il faut les scarifier avant le test standard)

Les graines dormantes sont parfaitement viables, mais elles sont affectées par certains facteurs inhibiteurs qui empêchent la germination, même quand elles sont placées dans des conditions adéquates de température, d'humidité et d'oxygène (test standard).

Fort heureusement, environ 15 % seulement des plantes endémiques de la région méditerranéenne présente de sérieux problèmes de dormance (Ayerbe & Ceresuela, 1981). Les exemples les plus fréquents se réfèrent à des graines à téguments durs (Légumineuses) ou aux plantes de montagne.

Dans le cas des *graines à téguments durs* (dont la dormance est d'origine tégumentaire), une scarification mécanique ou un traitement chimique avec de l'acide sulfurique peuvent être suffisants pour faciliter la levée de dormance (Gomez-Campo, 1985). L'immersion des semences dans l'azote liquide est également un procédé très efficace car la différence de température qu'elles subissent lors du trempage et au moment de leur retour à l'air provoque de fines craquelures dans les enveloppes qui deviennent alors perméables à l'eau (Côme, 1982).

Dans le cas des *graines de plantes de montagne*, qui sont naturellement sujettes à une saison froide, un traitement par le froid est nécessaire. La dormance embryonnaire s'élimine habituellement par stratification, en plaçant les semences dans un milieu humide, à des températures basses mais positives. Il est important de noter que le froid doit être appliqué aux graines imbibées. Un traitement de un ou quelques mois à une température de l'ordre de 5 °C suffit dans la plupart des cas (Côme, 1982). Selon Gomez-Campo (1985), 2 à 4 semaines de stockage à 1-3 °C est habituellement suffisant pour obtenir des effets satisfaisants. En effet, il existe une relation étroite entre la température et la durée du traitement à appliquer pour lever la dormance embryonnaire. Ce traitement doit être d'autant plus prolongé que la température est plus élevée. D'une façon plus générale, si la germination des semences des espèces des climats tempérés à des températures fraîches est un phénomène général (Côme, 1982), celles des plantes méditerranéennes tendent également à germer à des températures relativement faibles (Gomez-Campo, 1985).

De nombreuses graines dormantes arrivent facilement à germer, si elles sont traitées avec une dose suffisante (1000 à 2000 ppm) d'acide gibbérellique, qui est un excellent neutraliseur d'une éventuelle action de substances inhibitrices (Duran & Retamal, 1983).

Les espèces qui restent sans germer en ayant subi toute la série de tests (refroidissement, stratification, traitements chimiques) sont non viables ou ont un mécanisme obscur de dormance. Normalement, si les graines ont été collectées de populations sauvages matures et en bonne santé, elles devraient être viables dans la majorité des cas. Les graines non viables peuvent être parfois détectées à l'aide de tests de viabilité, tels que celui des sels de tetrazolium ou les rayons x (Côme, 1982).

- ❑ Le test au tetrazolium, largement employé pour déterminer la viabilité des semences, est basé sur la réduction des sels de tetrazolium et la formation de formazan rouge par les déshydrogénases des embryons imbibés. Seules les parties vivantes se colorent intensément.
- ❑ L'analyse aux rayons x, également utilisée pour déterminer la viabilité des semences, est basée sur l'imprégnation des téguments et des tissus par une solution de chlorure de baryum suivie d'une radiographie. Elle présente l'avantage de mettre en évidence les parties mortes, imprégnées par le chlorure de baryum qui sont plus contrastées que les parties vivantes non imprégnées.

Une fois la méthode pour lever la dormance connue, le matériel végétal peut être traité correctement avant d'être placé en stockage permanent.

V. PERSPECTIVES

Alors que l'établissement des banques de semences de plantes cultivées a démarré dans les années 60 et qu'un large réseau a été, depuis lors, régulièrement développé à travers le monde, sous l'égide de l'I.B.P.G.R. (*International Board for Plant Genetic Resources*) / F.A.O., l'application des mêmes techniques, avec un apport financier moindre, aux plantes sauvages est seulement à ses débuts. Les premières banques de ce genre ont été élaborées par le professeur Gomez-Campo de l'Université Polytechnique de Madrid et par le staff du professeur Thompson du Royal Botanic Gardens à Wakehurst en U.K., et existent depuis plus de 20 ans. Les banques de semences des jardins botaniques de Copenhague, Las Palmas et Cordoba sont beaucoup plus récentes. Le laboratoire du Pr. Gomez-Campo a, depuis 1981 avec le projet Artemis, étendu sa banque de semences des plantes endémiques ibériques et macaronésiennes à celles de toute la région méditerranéenne, sous les auspices d'O.P.T.I.M.A. (*Organization for the Phyto-taxonomic Investigation of the Mediterranean Area*), avec une collaboration attendue des botanistes de tous les pays méditerranéens.

Un double de chaque échantillon collecté est nécessairement conservé dans le pays d'origine. Cette stratégie a été planifiée pour stimuler l'établissement d'un réseau de banques de semences à travers la région méditerranéenne.

Comme l'a recommandé à plusieurs reprises l'OPTIMA, l'établissement d'un réseau de banques de semences de plantes rares et endémiques en Algérie, identique à celui qui existe en Espagne, est plus que souhaitable. Ce réseau peut être entrepris avec une collaboration étroite des botanistes universitaires et des structures de recherches ou administratives, telles que l'A.N.N., l'I.N.R.F., le jardin botanique de l'Université d'Alger, etc.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- AYERBE L. & CERESUELA J.L., 1982 - Germinacion de especies endemicas. *Anales Inst. Nac. Invest. Agrarias, Madrid*, 6, 2-41.
- AYMONIN G., 1980 - Stratégies pour la sauvegarde des espèces végétales : quelques aspects récents. *Bull. Soc. Et. Sci. Nat., N.S.*, 7 (48), 24-37.
- COME D., 1982 - Les semences, organes de survie. In « Conservation et stockage des graines et des grains et produits dérivés ». *Tec. & Doc., Lavoisier ed., Paris, Vol. 4*, 233-253.
- DURAN J.M. & RETAMAL N., 1983 - Efectos del acido giberélico en la germinacion de semillas de mostaza silvestre (*Sinapis arvensis* L.). *Anales Inst. Nac. Invest. Agrarias*, 24, 11-54.
- FLORET Ch., GALAN M.J., LE FLOC'H E., LEPRINCE F. & ROMANE F., 1989 - 2.1. France. In Orshan G. (ed.), "Plant Phenomorphological Studies in Mediterranean Type Ecosystems", Kluwer Academic Publ., Dordrecht, 9-97.
- GOMEZ-CAMPO C., 1979 - The role of seed banks in the conservation of mediterranean flora. *Webbia*, 34 (1), 101-107.
- GOMEZ-CAMPO C., 1985 - Seed banks as an emergency conservation strategy. In Gomez-Campo C. (ed.), "Plant conservation in the mediterranean area". Dr. W. Junk Publ., Dordrecht, 237-247.
- GOMEZ-CAMPO C., 1987 - A strategy for seed banking in botanic gardens: some policy considerations. In "Botanic Gardens and the World Conservation Strategy". Academic Press Inc., London, 151-160.
- GORENFLOT R., 1983 - Biologie végétale. Plantes supérieures. 2. Appareil reproducteur. Masson ed., Paris, 240 p.
- HARRINGTON J.F., 1972 - Seed storage and longevity. In Koslowski T.T. (ed.), "Seed Biology", Academic Press, New York-London, Vol. 3, 145-245.
- Mc MILLAN BROWSE Ph., 1981 - La multiplication des plantes. *Encyclopédie du jardinage*. Fernand Nathan ed., Paris, 195 p.
- ROBERTS E.H. & ELLIS R.H., 1977 - Prediction of seed longevity at sub-zero temperatures and genetic resources conservation. *Nature*, 268, 431-432.
- THOMPSON P.A. & BROWN G.E., 1972 - The seed unit at the Royal Botanic Gardens, Kew. *Kew Bulletin*, 26, 445-456.