

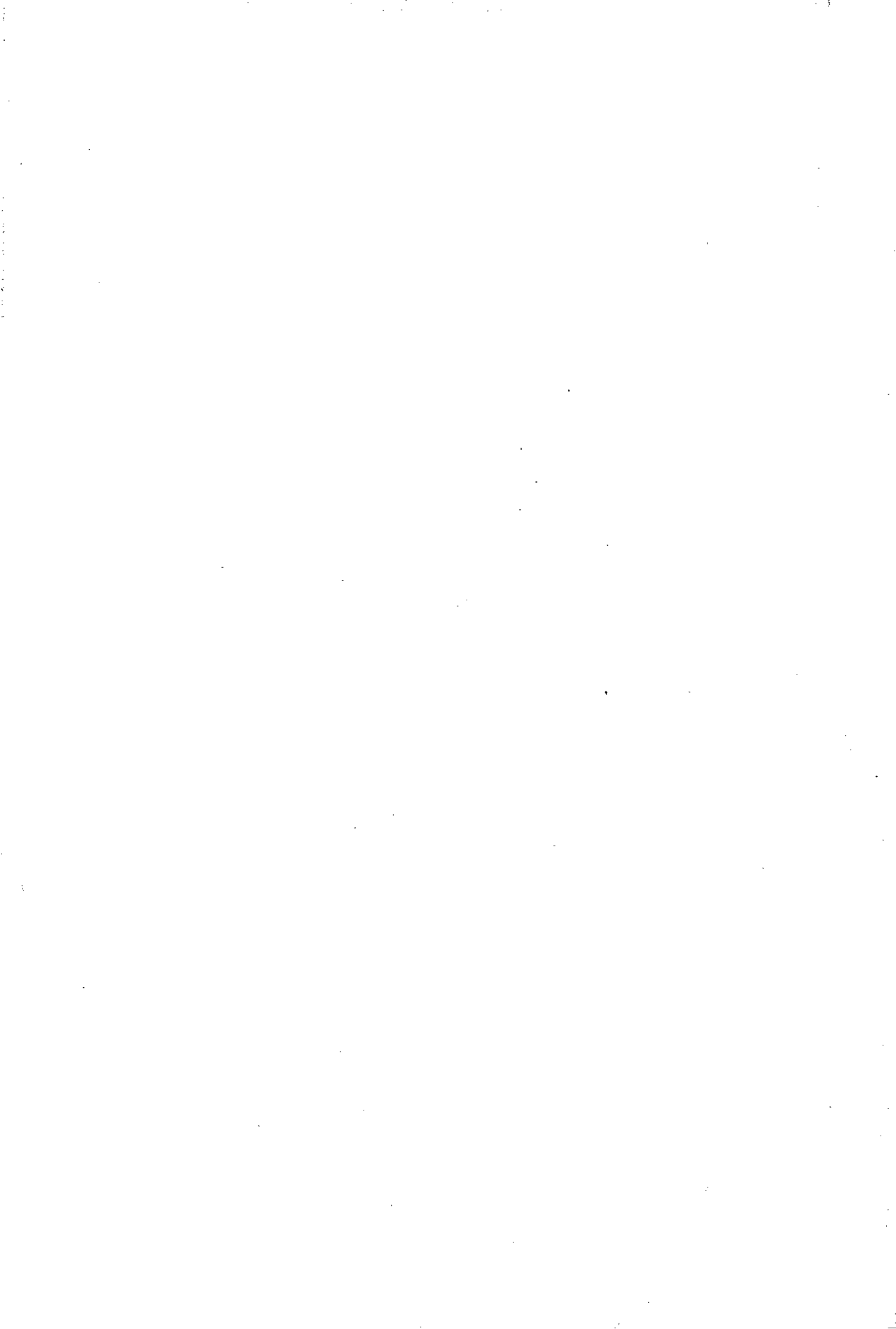


# graines des feuillus forestiers

de la récolte  
au semis

Boleslaw Suszka, Claudine Muller  
Marc Bonnet-Masimbert

 **INRA**  
EDITIONS



# graines des feuillus forestiers

de la récolte au semis

**Boleslaw Suszka, Claudine Muller  
Marc Bonnet-Masimbert**

INSTITUT NATIONAL DE LA RECHERCHE AGRONOMIQUE  
147, rue de l'Université - 75007 Paris

*POLISH SCIENTIFIC PUBLISHERS PWN Ltd.  
00-251 Warszawa, ul. Miodowa 10*

## TECHNIQUES ET PRATIQUES

*Ouvrages parus dans la même collection :*

**Guide des analyses courantes  
en pédologie**

D. BAIZE  
1988, 172 p.

**Techniques for the brucellosis  
laboratory**

G.G. ALTON, L.M. JONES,  
R.D. ANGUS, J.M. VERGER  
1988, 192 p. (en anglais)

**Maladies de la tomate**

**Observer, identifier, lutter**  
D. BLANCARD  
1988, 232 p.

**Espèces exotiques utilisables pour  
la reconstitution du couvert végétal  
en région méditerranéenne**

Bilan des arboretums forestiers  
d'élimination  
P. ALLEMAND  
1989, 150 p.

**Le cerf et son élevage  
Alimentation, techniques  
et pathologie**

Co-édition INRA - Le Point  
Vétérinaire  
A. BRELURUT, A. PINGARD,  
M. THERIEZ  
1990, 144 p.

**Le contrôle anti-dopage chez  
le cheval**

D. COURTOT, Ph. JAUSSAUD  
1990, 156 p.

**L'alimentation des chevaux**

W. MARTIN-ROSSET  
1990, 232 p.

**Maladies des Cucurbitacées  
Observer, identifier, lutter**

D. BLANCARD, H. LECOQ,  
M. PITRAT  
1991, 320 p.

**Weeds of the Lesser Antilles  
Mauvaises Herbes des Petites  
Antilles**

J. FOURNET, J.L. HAMMERTON  
1991, 214 p.

**Illustrated key to West-Palaearctic genera  
of Pteromalidae**

Z. BOUČEK, J.Y. RASPLUS  
1991, 140 p.

**Maladies de conservation des fruits  
à pépins : pommes et poires**

P. BONDÓUX  
Co-édition INRA-PHM Revue horticole  
1992, 228 p.

**Techniques de cytogénétique  
végétale**

J. JAHIER  
1992, 196 p.

**Pratique des statistiques  
non paramétriques**

P. SPRENT  
Traduction française : J.P. LEY  
1992, 302 p.

**Référentiel pédologique**

Principaux sols d'Europe - 1992  
1992, 222 p.

**Immuno-analyses pour l'agriculture et  
l'alimentation**

A. PARAF, G. PELTRE, Traduction fran-  
çaise : E. RERAT et A. BOUROCHE  
1992, 356 p.

© Version française : INRA, Paris, 1994

© Version polonaise : PWN, Varsovie, 1994

ISBN : 2-7380-0516-0

ISSN : 1150-3912

Il est interdit de reproduire intégralement ou partiellement le présent ouvrage - loi du 11 mars 1957 - sans autorisation de l'éditeur ou du Centre Français d'exploitation du droit de Copie, 6 bis, rue Gabriel Laumain - 75010 PARIS

Préface  
Przedmowa

Les forestiers manipulent les graines d'arbres depuis des siècles. On pourrait donc croire qu'ils en maîtrisent parfaitement et depuis longtemps l'utilisation.

Ceci est encore malheureusement assez loin de la réalité. Malgré des progrès récents, il faut bien reconnaître que l'on « gâche » encore beaucoup de germes entre les stades de récolte et de fourniture de plants.

Une telle situation n'est plus tolérable, au moment où le matériel de reproduction, de mieux en mieux identifié, diversifié, voire amélioré, n'est généralement disponible qu'en quantité limitée.

L'excellent ouvrage que j'ai l'honneur de présenter devrait largement contribuer à résoudre l'essentiel des problèmes qui se posent, et ceci pour plusieurs raisons que j'évoquerai rapidement.

Son premier mérite est d'être lisible et utilisable par l'ensemble de la profession, même si son contenu repose sur des recherches approfondies très diversifiées et de haut niveau.

On notera par ailleurs — à cet égard le titre est explicite — que l'ensemble de la filière est couverte, ce qui n'est pas toujours le cas des publications disponibles sur ce thème. L'approche par espèce, traitant la diversité des problèmes et des solutions pratiques, sera très appréciée par les praticiens.

Il convient également d'apprécier l'originalité et « l'élégance » de certaines méthodes proposées telles que l'association levée de dormance-conservation.

Mais surtout, je ne résiste pas au plaisir de constater que la collaboration franco-polonaise en recherche forestière, très fructueuse dans diverses disciplines, atteint ici un niveau tout à fait exceptionnel. La partie française a dans ce cas précis largement bénéficié de la très grande et très longue expérience scientifique du Professeur Suszka. On ne peut que souhaiter que cette « symbiose » entre chercheurs de nos deux pays se développe encore et qu'elle génère des productions de cette qualité.

Orléans, novembre 1992.

J.F. Lacaze  
Directeur de Recherches à l'INRA  
Chef du Département Forêts du  
CEMAGREF

Leśnicy rozmnażają drzewa z nasion od wieków. Można by sądzić, że od dawna czynią to z pełną znajomością rzeczy. Pogląd taki odbiega jednak niestety dalece od rzeczywistości. Trzeba zdawać sobie sprawę z tego, że pomimo postępu osiągniętego w ostatnich latach w tym zakresie, ciągle jeszcze znaczne ilości materiału roślinnego marnują się w okresie między zbiorem nasion a dostawą sadzonek na miejsce ich posadzenia.

Sytuacji takiej nie można już dalej tolerować, zwłaszcza że materiał rozmnożeniowy, coraz lepiej zidentyfikowany, zróżnicowany a nawet ulepszony pod względem genetycznym, jest do dyspozycji leśników w ograniczonych tylko ilościach.

Doskonała książka, którą mam zaszczyt przedstawić, powinna w znacznej mierze przyczynić się do rozwiązania problemów tu się pojawiających, co z różnych powodów pozwałam sobie pokrótce uzasadnić.

Pierwszą jej zaletą jest to, że może być czytana i użytkowana przez wszystkich szkółkarzy i leśników, chociaż jej treść jest odbiciem gruntownych badań, bardzo zróżnicowanych i prowadzonych na wysokim poziomie.

Warto zresztą uzmysłowić sobie – tytuł odzwierciedla to dokładnie – że praca obejmuje wszystkie etapy postępowania z nasionami, co nie zawsze jest uwzględniane w publikacjach dotyczących tego tematu. Również oddzielne omówienie poszczególnych gatunków drzew będzie niewątpliwie dobrze przyjęte przez praktyków, ujawnia bowiem całe bogactwo zagadnień i rozwiązań praktycznych.

Należy też docenić oryginalność i « elegancję » pewnych, proponowanych tu rozwiązań, m.in. takich jak powiązanie przechowywania nasion z likwidacją stanu ich spoczynku.

Nade wszystko jednak chciałbym dać wyraz zadowoleniu, że współpraca francusko-polska dotycząca badań leśnych, bardzo owocna w różnych dyscyplinach, osiąga tutaj poziom zupełnie wyjątkowy. Strona francuska w omawianej tu dziedzinie w bardzo znacznym stopniu korzystała z ogromnego i wieloletniego doświadczenia prof. B. Suszki. Można sobie tylko życzyć, by taka « symbioza » badaczy naszych krajów jeszcze bardziej się rozwijała i przyczyniała do powstania dzieł podobnej jakości.

Orlean, listopad 1992.

J. F. Lacaze  
Dyrektor naukowy INRA  
Kierownik Departamentu Leśnego CEMAGREF

Rozmnażanie drzew liściastych z nasion odgrywa w produkcji szkółkarskiej nadal zasadniczą rolę, mimo korzystania także z wegetatywnych metod rozmnażania niektórych gatunków. W wielu krajach wzrasta zapotrzebowanie na zdrowy materiał szkółkarski wysokiej jakości, również pod względem genetycznym, w miarę narastania stanu zagrożenia i powstawania szkód nie tylko w lasach, ale i w zadrzewieniach pozaleśnych np. miejskich, parkowych, przydrożnych i śródpolnych. Wzrasta też zainteresowanie gatunkami drzew leśnych, które dotychczas były w szkółkach produkowane rzadko lub nie produkowano ich tam wcale. Z drugiej strony maleje baza nasienna, a niektóre gatunki (buk, dąb) rzadko obradniają duże ilości nasion. Dla zapewnienia produkcji szkółkarskiej, rozłożonej równomiernie w czasie, zachodzi więc potrzeba przechowywania nasion przez okresy co najmniej kilkuletnie. Tylko dokładne rozpoznanie biologicznych właściwości nasion wielu gatunków drzew liściastych, różniących się pod tym względem nieraz znacznie od siebie, umożliwi istotny wzrost wydajności siewu w rozmnażaniu generatywnym.

Specjalistyczny podręcznik oddawany do rąk czytelników, zainteresowanych generatywnym rozmnażaniem drzew, uwzględnia nie tylko wyniki wieloletnich badań prowadzonych w Instytucie Dendrologii Polskiej Akademii Nauk w Kórniku. Przed około 20 laty została bowiem nawiązana i trwa nadal owocna współpraca naukowa w zakresie biologii nasion roślin drzewiastych między tym Instytutem a Państwowym Centrum Badań Leśnych (INRA, Centre de Recherches Forestières) w Nancy-Champenoux we Francji. Ze strony polskiej uczestniczy w niej prof. B. Suszka wraz ze swym zespołem, ze strony francuskiej dr M. Bonnet-Masimbert i pani inż. bad. C. Muller ze współpracownikami. Wieloletnia współpraca doprowadziła między innymi do uzyskania wyników, które umożliwiły wspólne przygotowanie i wydanie prawie równocześnie we Francji i w Polsce, w obydwu językach, prezentowanego tu podręcznika. Zawiera on praktyczne, często do tej pory nie znane sposoby postępowania z nasionami drzew liściastych w okresie od zbioru do ich wysiewu. Autorzy omawiają szczegółowo przede wszystkim zagadnienia związane ze spoczynkiem nasion oraz ich krótko- i długoterminowym przechowywaniem.

Podręcznik jest przeznaczony głównie dla leśników-szkołkarzy i właścicieli szkółek. Wiele cennych wiadomości z zakresu biologii nasion znajdują w nim zapewne wszyscy zainteresowani uprawą roślin drzewiastych, a głównie młodzież studiująca na uczelniach i w szkołach leśnych i ogrodniczych. Również fizjologowie roślin i nasion znajdują tu liczne informacje o faktach im do tej pory nie znanych.

Podręcznik jest przykładem właściwie prowadzonej współpracy naukowej zespołów badawczych dwu podobnych placówek, dysponujących wprawdzie zbliżonym wyposażeniem, lecz istniejących w różnych krajach i w odmiennych warunkach klimatycznych. Należy mieć nadzieję, że rozwijająca się dalej współpraca polsko-francuska w dziedzinie biologii nasion przyniesie w niedługim czasie dalsze, wspólne opracowania podręcznikowe, wzbogacone o informacje o nasionach innych gatunków, nie tylko drzew liściastych ale i krzewów leśnych oraz gatunków iglastych.

Kórnik, listopad 1992.

Władysław Bugała  
Dyrektor Instytutu Dendrologii PAN



La reproduction des feuillus à l'aide de semences joue encore un rôle essentiel dans la pratique des pépiniéristes, bien que les méthodes de multiplication végétative soient appliquées, au moins pour quelques espèces. La demande de matériel de plantation sain et de haute valeur génétique va croissant dans de nombreux pays, en même temps que s'accroissent les dangers et les dégâts, non seulement sur les peuplements forestiers mais aussi sur les plantations non forestières, par exemple les villes, les parcs, les bords de route et le paysage rural, les brise-vents et autres. L'intérêt va aussi croissant pour des arbres appartenant à des espèces rarement, voire jamais produites en pépinière. A l'inverse la base d'origine des graines se rétrécit et quelques espèces telles que les chênes ou les hêtres ne produisent de grandes quantités de graines qu'à des intervalles de temps très importants. Pour assurer un approvisionnement régulier des pépinières d'une année sur l'autre, il est nécessaire de conserver les graines au moins quelques années. Seul un déchiffrement des particularités biologiques des semences de plusieurs espèces feuillues, qui diffèrent parfois substantiellement les unes des autres permettra d'augmenter significativement la production de plants d'espèces ligneuses par reproduction générative.

Cet ouvrage spécialisé, proposé aux lecteurs intéressés par la reproduction générative des arbres, repose d'une part sur des résultats obtenus pendant plus de trois décennies d'expérimentation et de recherche à l'Institut de Dendrologie de l'Académie Polonaise des Sciences, à Kórnik. D'autre part il résulte d'une coopération scientifique fructueuse, commencée il y a près de vingt ans, et qui s'est poursuivie avec efficacité jusqu'à maintenant, dans le domaine de la biologie des graines d'espèces ligneuses, entre l'Institut de Dendrologie de l'Académie Polonaise des Sciences et le Centre de Recherches Forestières de l'Institut National de la Recherche Agronomique (INRA), à Nancy-Champenoux, en France. La partie polonaise est représentée par le professeur B. Suszka et son équipe de recherche, la partie française par Monsieur M. Bonnet-Masimbert et Madame C. Muller. Cette coopération dans la durée a donné des résultats qui ont permis de préparer et d'éditer cet ouvrage imprimé simultanément dans les deux langues, en France et en Pologne. Il contient des solutions pratiques et des méthodes pour traiter les graines de feuillus lors des différentes étapes allant de la récolte jusqu'au semis. Les auteurs discutent en tout premier lieu, et de façon détaillée, les problèmes liés à la dormance de ces graines et à leur conservation à court ou à long terme.

L'ouvrage est d'abord destiné aux spécialistes des pépinières forestières et aux propriétaires de pépinières. Tous ceux qui s'intéressent à la production de plants d'espèces ligneuses, de même que les étudiants des écoles et facultés forestières et horticolas y trouveront de nombreuses informations utiles sur la biologie des semences. De même, les physiologistes des graines ou des plants y trouveront des données et de nombreuses informations inconnues d'eux jusqu'alors.

Cet ouvrage constitue un exemple de coopération scientifique bien conduite entre les chercheurs appartenant à des organismes similaires, équipés de façon comparable, mais travaillant dans des pays différents soumis à des conditions climatiques elles-mêmes différentes. Puisse-nous espérer que la coopération entre la Pologne et la France dans le domaine de la biologie des semences se poursuive et qu'il en résulte dans un futur proche un nouvel ouvrage consacré non seulement aux graines des espèces feuillues comme c'est le cas ici, mais aussi à de nouvelles espèces incluant les arbustes feuillus et les conifères.

Kórnik, novembre 1992.

W. Bugała  
Directeur de l'Institut de Dendrologie  
de Kórnik



## Avant propos

Une part importante de la forêt, aussi bien en Pologne qu'en France, et plus largement en Europe, est occupée par des espèces feuillues. À côté d'une gestion par régénération naturelle, les programmes de plantation et de reboisement font maintenant assez largement appel à ces espèces pour lesquelles un regain d'intérêt s'est nettement manifesté au cours de ces dernières années. Par ailleurs plusieurs espèces feuillues sont aussi utilisées comme plantes d'ornement ou comme porte-greffes. Tout ceci rend nécessaire la production massive de plants, dans la plupart des cas obtenus par semis.

Or, selon les espèces, les semis peuvent provenir soit de graines immédiatement prêtes à germer après la récolte, dites *non dormantes*, soit au contraire de graines *dormantes* qui vont nécessiter un « prétraitement » avant semis. Nous évoquerons largement ces deux catégories tout au long de cet ouvrage, mais examinons rapidement certaines répercussions de ces phénomènes.

En fait, pour tenter de contourner les blocages de germination, les graines dormantes sont encore, dans de nombreux pays, récoltées avant leur pleine maturité pour être rapidement semées « fraîches », sans séchage préalable. Dans d'autres cas, elles sont « stratifiées » jusqu'au premier ou deuxième printemps après récolte, dans une cave ou des trous à ciel ouvert. Les étapes des processus physiologiques conduisant à la levée de dormance dépendent en pareil cas assez directement de facteurs météorologiques qui ne peuvent pratiquement pas être contrôlés par les pépiniéristes, et qui, parfois, peuvent même bloquer cette levée de dormance ou tuer les graines. Si tout se passe bien, les semis de graines ainsi prétraitées lèveront en pépinière, généralement au printemps qui suit la récolte, qu'elle soit précoce ou à maturité complète, mais parfois un an plus tard, tout comme pour les graines récoltées à pleine maturité. Mais il est important de noter que les graines de certaines espèces récoltées prématurément ne peuvent être conservées. Comme par ailleurs les fructifications ne sont pas très fréquentes, il est nécessaire de se constituer des stocks de graines qui ne peuvent donc être établis qu'à partir de graines matures, seules à même de se conserver.

On voit à travers ces premières réflexions que les phénomènes de dormance, de maturité des graines, leur aptitude à la conservation, sont très liés et souvent difficiles à maîtriser.

Curieusement, peu d'ouvrages sont consacrés à ces problèmes alors que certains des « tours de mains » appliqués par nombre de pépiniéristes ne concourent pas à optimiser la production de plants.

Cette carence tient sans doute à ce que peu d'équipes scientifiques dans le monde consacrent leur activité au traitement des semences de feuillus forestiers. C'est par contre le cas, depuis longtemps, du Laboratoire de Semences de l'Institut de Dendrologie de l'Académie Polonaise des Sciences à Kórnik, et, depuis la fin des années 60, aussi celui du Laboratoire de Semences de l'Institut National de la Recherche Agronomique de Nancy-Champenoux. Une coopération entre nos deux équipes de recherche a commencé de façon informelle en 1972. Elle a été officialisée en 1981 dans le cadre du programme de coopération scientifique dans le domaine agricole et forestier entre l'Institut National de la Recherche Agronomique, en France, et le Ministère de l'Education Nationale en Pologne. Cette coopération comporte, à côté des échanges d'idées et d'informations scientifiques, des projets de recherche en commun visant notamment à confirmer les résultats obtenus par l'une ou l'autre équipe.

Depuis près de 20 ans, nos deux équipes se sont donc rapprochées et travaillent en étroite collaboration dans le domaine de l'étude des graines de chêne, hêtre, merisier, frêne et érable sycomore. Elargissement de la zone géographique d'étude et développement de concepts nouveaux découlent de cette collaboration. On peut raisonnablement dire que les stations de conservation et de prétraitement des graines forestières en conditions contrôlées récemment construites ou en cours de réalisation, en France et en Pologne, mais aussi dans d'autres pays européens sont, par les technologies mises en œuvre, largement ou pour partie une conséquence de cette coopération. Cet ouvrage leur est notamment destiné.

En fait, il nous est clairement apparu que les semences des espèces forestières, notamment feuillues, sont par certains côtés très originales et que, de ce fait, leur traitement ne peut être un traitement standard. Ceci tient à plusieurs raisons : d'une part plusieurs d'entre elles sont le siège de phénomènes de dormance, déjà évoqués, mais qui sont particulièrement prononcés ; d'autre part, ce matériel est le plus souvent récolté sur peuplements, donc toujours génétiquement varié, c'est-à-dire hétérogène dans son comportement. Bien entendu, cette variabilité est une richesse qu'il faut préserver au cours du traitement des semences. Mais par ailleurs, ceci est la source de nombreuses difficultés lors de ce traitement.

Ces constatations nous ont conduits à développer des stratégies tout à fait originales, avec le souci constant de rester proches de solutions pratiques. Aussi avons-nous pensé utile de rendre accessible à un public assez large les résultats de ces recherches en reprenant dans un document synthétique l'ensemble des informations disponibles permettant d'adapter précisément les traitements aux besoins propres de chaque espèce.

En rédigeant ce volume, nous avons voulu remplir au moins deux objectifs :  
– tout d'abord, connaissant les besoins croissants en semences forestières ainsi que leurs particularités, nous avons souhaité mettre à la disposition de ceux qui récoltent, traitent, conservent ou sèment ces semences, les informa-

tions les plus récentes, de façon à limiter les risques d'un gaspillage de moins en moins acceptable. Ces points sont d'abord traités d'une façon très générale dans la première partie de l'ouvrage, qui reprend toutes les notions nécessaires à la technologie des semences, puis de manière détaillée et spécifique dans la deuxième partie, pour chacune des quinze espèces que nous avons choisi de présenter.

— d'autre part, pensant aux chercheurs ou enseignants forestiers, mais aussi à ceux des pépiniéristes qui souhaitent se faire une opinion par eux-mêmes, nous avons largement illustré ce volume à l'aide de résultats expérimentaux obtenus dans nos deux laboratoires, et ceci aussi bien pour la levée de dormance que pour la conservation à court ou long terme. Dans les graphiques ou les figures, l'origine des résultats représentés est désignée par la localisation de ces laboratoires : « Kórnik » ou « Nancy ».

Les espèces choisies, parmi les plus couramment utilisées, sont celles sur lesquelles nos laboratoires ont travaillé. D'autres espèces telles que *Castanea*, *Cornus*, *Corylus*, *Evonymus*, *Juglans*, *Sorbus*, *Viburnum* méritaient sans doute un effort similaire, ce qui ne nous a pour l'instant pas été possible.

Nous souhaitons enfin que cette présentation de résultats expérimentaux suscite de la part des pépiniéristes mais aussi d'autres équipes de recherche de la curiosité et de l'intérêt pour un matériel végétal dont, en ce qui nous concerne, la diversité nous passionne.



De gauche à droite : M<sup>me</sup> Claudine Muller, MM. Boleslaw Suszka et Marc Bonnet-Masimbert.

## Remerciements

Avant que nous ne découvriez ce livre, nous aimerions remercier certains de ceux qui ont contribué à son contenu ou à sa mise en forme.

Il s'agit tout d'abord du Dr T. Tylkowski (Kórnik) dont les résultats de recherche ont enrichi ce texte. Nous remercions aussi les ingénieurs et techniciens de nos laboratoires. A Kórnik il s'agit en particulier de U. Kazmierczak (maintenant M<sup>me</sup> Przybył), L. Zięta (maintenant M<sup>me</sup> Grabowska), M. H. Grzeškowiak, M<sup>me</sup> B. Miara, M<sup>me</sup> B. Bujarska-Borkowska, M<sup>lle</sup> E. Drzewiecka et de plusieurs autres qui dans le passé ont pris avec beaucoup de dévouement part à notre travail. A Nancy il s'agit essentiellement de M<sup>me</sup> E. Laroppe et, il y a quelques années, de M<sup>me</sup> M. Nassau et M<sup>lle</sup> P. Capelli. Par leur travail méticuleux et leur sens de l'observation, tous ont largement permis de progresser dans la maîtrise de ces semences.

Il s'agit aussi, à Orléans, de M. G. Chanteloup à qui l'on doit la réalisation de l'essentiel des graphiques, et de M<sup>me</sup> M. Roger qui a régulièrement mis à jour les versions françaises successives résultant des échanges entre les trois auteurs.

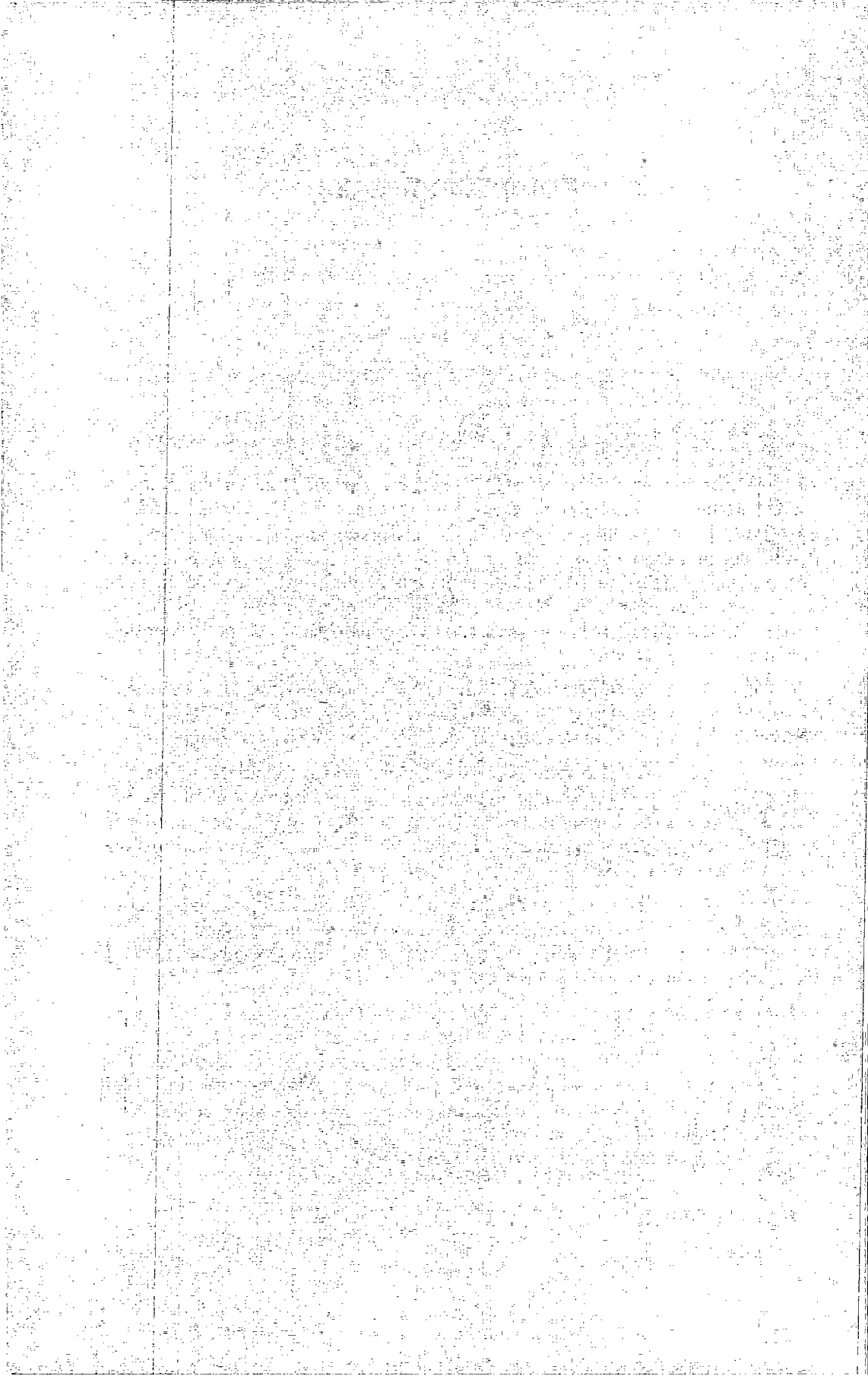
Nous tenons aussi à remercier tous ceux qui nous ont aidé à illustrer ce volume, à l'aide de leurs dessins, en particulier M<sup>lle</sup> F. Guinot à Nancy et M<sup>me</sup> M. J. Brelin-Péguet à Versailles, ou de leurs photos (*cf.* crédit photographique). À ce titre nous remercions tout spécialement M<sup>me</sup> E. Szubert à Kórnik ainsi que MM. J. F. Picard, M. Pitsch à Nancy et Ph. Lacroix à la Joux.

Enfin, nous remercions très sincèrement les collègues qui, par une lecture attentive du premier manuscrit et des conseils avisés, ont grandement contribué à sa présentation actuelle. À ce titre nous remercions tout spécialement MM. J. Pardé à Nancy et V. Naudet à Leuglay.

Nous ne voulons pas non plus oublier nos maîtres et prédécesseurs : en particulier les regrettés Professeurs St. Tyszkiewicz, de Varsovie, J. Slaski, de Cracovie, en Pologne et G. Buszewicz en Angleterre. En France il nous faut citer messieurs M. Lemoine, P. Bouvarel et J. F. Lacaze. Mais nous voulons aussi mentionner les Professeurs M. Simák, en Suède, et M. G. Nikolaeva en Russie. Sans l'inspiration très créative de leur travail, auquel certains ont consacré leur vie, cet ouvrage n'aurait sans doute pu voir le jour.

Kórnik, Nancy, Orléans,  
Décembre 1992

Boleslaw Suszka  
Claudine Muller  
Marc Bonnet-Masimbart





# Table des matières

## Première partie : généralités

<b>CHAPITRE I – Maturation et récolte des fruits ou des graines</b>	
Critères généraux de maturité .....	3
Années de fructification .....	3
Récolte .....	4
Récolte avant maturité .....	5
Récolte trop précoce ou trop tardive .....	5
Nettoyage préliminaire des fruits sur les lieux de récolte .....	6
<b>CHAPITRE II – Transport des graines</b> .....	7
<b>CHAPITRE III – Stockage provisoire</b> .....	9
<b>CHAPITRE IV – Nettoyage et calibrage</b>	
Graines extraites de fruits charnus : le cas du merisier .....	13
Autres graines .....	14
Chênes .....	14
Érable .....	14
Charme .....	14
Hêtre .....	15
Frêne .....	15
Calibrage .....	15
<b>CHAPITRE V – Séchage des graines</b>	
Graines <i>orthodoxes</i> et graines <i>récalcitrantes</i> .....	17
Température de séchage .....	18
Humidité de l'air .....	18
<b>CHAPITRE VI – Conditionnement des graines pour le stockage</b> .....	21
<b>CHAPITRE VII – Conservation des graines</b>	
Facteurs influant sur la conservation .....	30
Teneur en eau .....	30
Température de stockage .....	30

Caractéristiques des chambres froides .....	32
Problèmes pathologiques .....	33
Précautions à prendre lors des sorties de chambre froide .....	35

## CHAPITRE VIII – Stratégie de conservation

Graines récoltées non dormantes quand les fruits sont mûrs .....	37
Graines récoltées dormantes quand les fruits ne sont pas complètement mûrs .....	38
Graines récoltées dormantes quand les fruits sont mûrs .....	39
Méthodologie classique .....	40
Nouvelles méthodologies possibles .....	40

## CHAPITRE IX – Prétraitement des graines

Levée de dormance en conditions naturelles et en conditions contrôlées ; différences .....	47
Conditions naturelles .....	47
Conditions contrôlées .....	47
La stratification (prétraitement dans un milieu) .....	48
Caractéristiques du milieu de stratification .....	48
Récipients de stratification .....	48
Mélange des graines avec le milieu .....	51
Contrôles périodiques des lots placés en stratification .....	51
Type et durée de la stratification .....	52
Fin de la stratification .....	53
Situations dans lesquelles le semis de graines prétraitées est impossible	54
Prétraitement sans milieu .....	55
Origine de la méthode .....	55
Contrôle de la teneur en eau des graines .....	55
Moment du prétraitement par rapport à la conservation .....	56
Étapes du prétraitement sans milieu : exemple des faines .....	56
Prétraitement proprement dit .....	56
Préparation au semis .....	57
Semis immédiat des faines prégermées en pépinière .....	57
Avantages du prétraitement sans milieu .....	57
Prétraitement sans milieu avant conservation .....	58
Possibilités de retarder la germination ou la levée .....	58
Blocage de la germination par diminution de la température .....	58
Blocage de la germination par déshydratation partielle des graines .....	60
Blocage de la levée après semis .....	60
Équipement technique pour retarder la germination avant le semis ou la levée .....	61

**CHAPITRE X – Essais permettant de définir la qualité des graines**

Préparation des échantillons pour analyse .....	64
Différents types d'échantillons. Indications quantitatives .....	64
Prélèvement de l'échantillon « soumis » .....	65
Prélèvement de l'échantillon « de travail » .....	66
Conditionnement des échantillons envoyés pour analyse .....	67
Quand et comment échantillonner ? .....	67
Conditions des différents tests de qualité .....	67
Analyse de pureté .....	67
Poids de 1 000 graines .....	68
Détermination de la teneur en eau .....	69
Tests de viabilité .....	70
Essai à la coupe .....	70
Essai aux rayons X .....	71
Tests de coloration .....	71
Test de germination .....	73
Cas des graines non dormantes (chêne, bouleau, aulne, érable argenté)	75
Cas des graines dormantes (érable plane et sycomore, charme, hêtre, frêne, merisier, tilleul) .....	76
Test de levée .....	78
Milieu et température .....	78
Lumière .....	78
Observations .....	79
Durée des tests de germination et de levée .....	79
Courbes de germination et de levée .....	79
Quelques formules utiles à partir des résultats des différents tests.....	81
Séchage ou réhydratation des graines jusqu'à une teneur en eau déterminée .....	81
Mode de calcul .....	81
Cas d'un séchage (déshydratation) .....	82
Cas d'une réhydratation .....	82
« Valeur utile » du lot d'origine .....	82
Nombre de graines utilisables par kilo du lot d'origine .....	83
Classes de qualité des graines.....	84

**CHAPITRE XI – Semis des graines**

Cas des graines non dormantes.....	88
Cas des graines initialement dormantes et prétraitées .....	88
Semis en pépinière.....	90
Production de semis en pépinière de plein champ .....	91
Production de semis sur tourbe fertilisée, sous tunnel de polyéthylène .	94

## Deuxième partie : 15 espèces

CHAPITRE XII – *Acer platanoides* L. Érable plane

Répartition géographique .....	100
Floraison et fructification .....	100
Floraison.....	100
Maturation des fruits.....	100
Production de semences.....	101
Récolte, nettoyage préliminaire et transport.....	101
Nettoyage et séchage .....	101
Nettoyage.....	101
Séchage .....	102
Conservation.....	102
Dormance et son élimination .....	103
Essais sur les semences .....	107
Détermination de la teneur en eau.....	107
Estimation de la viabilité.....	108
Test à la coupe.....	108
Test de coloration (tétrazolium) .....	108
Germination et levée des semis.....	109
Test de germination.....	109
Test de levée.....	109
Semis en pépinière.....	110

CHAPITRE XIII – *Acer pseudoplatanus* L. Érable sycomore

Répartition géographique .....	111
Floraison et fructification .....	112
Floraison.....	112
Maturation des fruits.....	112
Production de semences.....	113
Récolte, nettoyage préliminaire et transport.....	113
Récolte .....	113
Nettoyage préliminaire et transport .....	114
Nettoyage et séchage .....	114
Conservation.....	115
Conservation à court terme (un hiver) .....	115
Conservation sur plus d'un hiver.....	115
Méthode classique .....	115
Méthode associant levée de dormance et conservation .....	116
Dormance et son élimination .....	116
Prétraitement avec milieu de stratification .....	116
Prétraitement sans milieu .....	117