

Histoire et amélioration de cinquante plantes cultivées

C. Doré, F. Varoquaux, coordinateurs



Histoire et amélioration de cinquante plantes cultivées

C. Doré, F. Varoquaux, coordinateurs

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

Collection *Savoir-faire*

Analyse du génome et gestion des ressources génétiques forestières,
D. Prat, P. Faivre Rampant et E. Prado,
2006, 484 p.

Acteurs et territoires locaux. Vers une géoagronomie de l'aménagement,
M. Benoît, J.-P. Deffontaines et S. Lardon, coord.,
2006, 176 p.

« Il est à désirer pour l'agriculture que l'on s'occupe
de croisements dans plusieurs genres
de la famille des Graminées ».

(H. Lecoq, 1862. *De la fécondation naturelle
et artificielle des végétaux et de l'hybridation.*
Librairie agricole de la Maison rustique,
Paris, 425 p.)

Préface

L'ouvrage intitulé *Histoire et amélioration de cinquante plantes cultivées* est riche en informations. Il est constitué de cinquante fiches décrivant l'amélioration génétique de plantes cultivées importantes, en milieu tempéré principalement. Se voulant à la portée des nombreux acteurs concernés par l'agronomie et l'amélioration génétique des espèces cultivées dans des milieux tempérés et de quelques espèces des milieux tropicaux, il est conçu pour des généralistes. Néanmoins des lecteurs avertis, tels que les enseignants en biologie, découvriront avec profit les acquis et les tendances en ce domaine.

Cet ouvrage met en exergue la forte liaison entre l'évolution des technologies et les progrès de la connaissance scientifique. En cela, il milite pour le développement de recherches d'amont, démontrant que celles-ci débouchent sur de nouvelles possibilités facilitant, accélérant ou maîtrisant l'amélioration génétique des espèces végétales. Il faut, par exemple, se rappeler que c'est une découverte très fondamentale, celle de la reproduction sexuée des végétaux, qui est à l'origine du développement considérable depuis plus d'un siècle, de la sélection végétale.

Il montre aussi que la sélection végétale a su utiliser les progrès de la physiologie, de la biologie, de la statistique en les intégrant dans une stratégie d'amélioration adaptée à chaque espèce, élargissant ainsi la gamme des nouvelles créations.

Deux points forts ressortent de cet ouvrage richement documenté :

– la préservation des potentialités de diversification des espèces, la caractérisation et la conservation des ressources génétiques sont prioritaires. Les techniques utilisées en amélioration des plantes ont permis au cours du temps d'accroître cette diversification, de mieux la caractériser et d'améliorer les conditions de conservation des ressources ;

– au cours des cinquante dernières années, quelle que soit l'espèce, les objectifs et les critères de sélection se sont diversifiés. La réponse à de nouveaux critères est rendue possible à la fois par le maintien de la variabilité génétique et par les techniques qui permettent de la créer et de la mettre durablement à disposition de l'agriculture sous la forme de nouvelles variétés.

Cet ouvrage, par sa qualité pédagogique, offre une vision claire et objective des méthodes utilisées en amélioration des plantes ces dernières années.

Paul VIALLE
Président du Comité technique
permanent de la sélection

Remerciements

En 2001, sur proposition du comité scientifique du Comité technique permanent de la sélection végétale (CTPS), le Bureau des semences du ministère de l'Agriculture a alloué une subvention destinée à financer une enquête et la réalisation d'un document retraçant l'histoire des techniques utilisées en amélioration des plantes et en création variétale.

Après avoir pris connaissance du document, le comité scientifique du CTPS, l'a commenté et amélioré. Il a souhaité qu'il soit publié en un ouvrage à destination d'un public averti.

Que tous ceux qui ont permis cette réalisation soient ici remerciés :

– le Bureau des Semences du ministère de l'Agriculture, l'Institut national de la recherche agronomique et particulièrement le département de Génétique et Amélioration des Plantes, le Groupe d'étude et de contrôle des variétés et des semences (GEVES), le Groupement national interprofessionnel des semences (GNIS), la Sica Syndicat des obtenteurs de variétés végétales (SICASOV), l'université de Perpignan, les Éditions INRA, qui ont chacun, à un titre ou à un autre, contribué au financement et à la logistique ;

– le comité de pilotage pour l'enquête et sa publication sous forme d'ouvrage, composé d'Yvette Dattée (GEVES), de Philippe Gracien (GNIS), de Georges Pelletier (INRA) et de Jean-Noël Plagès (Limagrain) ;

– André Charrier (INRA/Agro M), Yvette Dattée (GEVES), Claire Doré (INRA), Françoise Dosba (INRA/Agro M), Martine Franck (GEVES), André Gallais (INRA/INA PG), Georges Pelletier (INRA), Jean-Noël Plagès (Limagrain), Fabrice Varoquaux (GNIS) pour leur participation à la rédaction de la première partie et des annexes ;

– Raymonde Bouldard (INRA Éditions) pour la préparation du manuscrit et la correction des épreuves, Joëlle Veltz (INRA Éditions) pour la conception des planches couleur et Nathalie Broux (DESK) pour le traitement typographique du texte ;

– les personnes citées ci-dessous, espèce par espèce, qui ont participé directement à l'élaboration des fiches entre 2001 et 2004, ainsi que Joël Guiard (GEVES) et Marianne Lefort (INRA) pour l'harmonisation des fiches.

L'abricotier : Jean-Marc Audergon (INRA), Richard Brand* (GEVES), Michel Chauvet (INRA), Françoise Dosba (INRA/Agro M).

L'artichaut : Ellen Bouty (GEVES), Richard Brand* (GEVES), Michel Chauvet (INRA), Jean Corre (INRA), Magalie Delalande (INRA), Claude Foury (INRA-ENSH, retraité), Pierre Pécaut (INRA, retraité), Chrystelle Jouy-Mondière (GEVES).

L'asperge : François Boulineau* (GEVES), Michel Chauvet (INRA), Catherine Delaitre (Darbonne), Claire Doré (INRA), Catherine Rameau (INRA), Jean-Michel Retailleau (GEVES), Gérard Simon (Vilmorin).

Le bananier : Frédéric Bakry (CIRAD).

La betterave sucrière et la betterave fourragère : Karine Bounan (Florimond Desprez Veuve & Fils), Dominique Bruandet (SNFS), Bruno Desprez (Florimond Desprez Veuve & Fils), Michel Desprez (Florimond Desprez Veuve & Fils), Jean Dujardin (Vilmorin, retraité), Jacques Fauchère (ITB), Jean-Marie Guillet (Lions Seeds), Bruno Richard* (GEVES), Marc Richard-Molard (ITB), Bertrand Schweisguth (INRA, retraité), Klaas van der Woude (VanderHave Sugar Beet Seed Bv).

Le blé tendre : Michel Baron (Limagrain), Patrick Bastergue (GEVES), Gérard Branlard (INRA), Yvonne Cauderon (INRA, retraitée), Joël Guiard (GEVES), Joseph Jahier (INRA), Philippe Lonnet (Florimond Desprez Veuve & Fils), Christian Quandalle (consultant), Thierry Ronsin (Limagrain), Michel Rousset (INRA), Frank Triverio (Monsanto), Maxime Trottet (INRA).

Les caféiers : Pierre Charmetant (CIRAD), André Charrier (INRA/Agro M), Charles Lambot (Nestlé), Vincent Pétiard (Nestlé), Jean-Nicolas Wintgens (consultant indépendant).

La carotte : François Boulineau (GEVES), Mathilde Briard (INH), Philippe Buret (Clause, retraité), Michel Chauvet (INRA), Jean-Noël Plagès (Limagrain), Simon Gérard (Vilmorin).

Le cassissier : Jean-Michel Boré (INRA), Richard Brand* (GEVES), Michel Chauvet (INRA), Françoise Dosba (INRA/Agro M), Michel Edin (CTIFL), Yves Lespinasse (INRA).

La chicorée endive ou witloof : Hubert Bannerot (INRA, retraité), Michel Chauvet (INRA), Jean-Marie Constant (FNPE), Claire Doré (INRA), Guy Fouilloux (INRA), Emmanuel Leclair (Momont et Fils), Alain Lecompte (Vilmorin), Jean-François Morot-Gaudry (INRA), Jean-Michel Retailleau (GEVES).

La chicorée industrielle : Louis Delesalle (Florimond Desprez Veuve & Fils), Bruno Desprez (Florimond Desprez Veuve & Fils), Bernard Masseret (Nestlé), Vincent Pétiard (Nestlé), Jean-Michel Retailleau (GEVES), Bruno Richard (GEVES).

* Secrétaire technique d'une des sections du CTPS.

Le chou : Pascal Bidard (GEVES), François Boulineau* (GEVES), Jean-Marie Boussac (Clause Tézier), Valérie Cadot (GEVES), Véronique Chable (INRA), Michel Chauvet (INRA), Amand Chesnel (Vilmorin), Frédéric Dalmon (Graines Gautier), Yves Hervé (INRA-ENSAR, retraité), Chrystelle Jouy-Mondière (GEVES), Claude Laviec (OBS), Christophe Le Duff (GEVES), Jean-Pierre Le Saint (CERAFEL), Rémi Levieil (Clause Tézier), Paul Merckling (SUAD-Chambre d'Agriculture du Bas-Rhin), Jean-Noël Plagès (Limagrain), Robert Prieur (Clause Tézier), Grégoire Thomas (Agrocampus, Rennes).

Le colza : Michel Baron (Limagrain), Françoise Blouet* (GEVES), Hortense Brun (INRA), Anne-Marie Chèvre (INRA), Régine Delourme (INRA), Marie-Aude Demoury (Syngenta Seeds France), Jean-Pierre Despeghel (Monsanto), Nathalie Nesi (INRA), Georges Pelletier (INRA), Catherine Primard (Agri Obtentions), Thieu Pustjens (Advanta Seeds Bv), Michel Renard (INRA), Thierry Ronsin (Limagrain), Daniel Segonds (RAGT R2n), Ginette Séguin-Swartz (Agriculture et Agroalimentaire Canada), Georges Vermeersch (Sofiproteol).

Le dactyle pelotonné : Pierre Baudouin (GIE Grass), Bernard Bayle (DLF Trifolium), Vincent Gensollen* (GEVES), Marc Ghesquière (INRA), Christian Huyghe (INRA), Claude Mousset (INRA).

La fêtuque élevée : Bernard Bayle (DLF Trifolium), Bernard Bourgoin (INRA, retraité), François Charpentier (GIE Rega, retraité), Jean-François Chosson (R2n), Vincent Gensollen* (GEVES), Marc Ghesquière (INRA), Christian Huyghe (INRA), Aline Robert (R2n).

La féverole : Michel Chauvet (INRA), Gérard Duc (INRA), Robert Esnault (INRA), Vincent Gensollen* (GEVES), Joël Le Guen (INRA), Pascal Marget (INRA).

Le forsythia : Richard Brand (GEVES), Alain Cadic (INRA).

Le fraisier : François Boulineau* (GEVES), Michel Chauvet (INRA), Catherine Delaitre (Darbonne), Béatrice Denoyes-Rothan (INRA), Jean-Claude Navatel (CTIFL), Jean-Michel Retailleau (GEVES), Georgette Risser (INRA, retraitée), Philippe Roudeillac (CIREF).

Le haricot : Guy Fouilloux (INRA), Bernard Bosc (Vilmorin), François Boulineau* (GEVES), Michel Chauvet (INRA), Rozenn Diancourt (Clause Tézier), Jacques Hallard (Hortisem, retraité), Bernard Kol (Graines Gautier), Jacques Poissonnier (CTIFL-AIREL).

L'hévéa ou arbre à caoutchouc : André Clément-Demange (CIRAD), Yvette Dattée (GEVES).

L'hortensia : Hélène Bertrand (INH), Richard Brand (GEVES), Claudie Lambert (INH).

* Secrétaire technique d'une des sections du CTPS.

La laitue : Richard Brand (GEVES), François Boulineau* (GEVES), Michel Chauvet (INRA), Henri de Fontanges (GEVES), Jacques Gautier (Graines Gautier), Brigitte Maisonneuve (INRA), Jean-Noël Plagès (Limagrain).

Le lin : Claire Doré (INRA), Guy Fouilloux (INRA), Philippe Le Coënt* (GEVES), Philippe Morin (ITL), Jean-Jacques Schott (GEVES), Claude Sultana (ITL, retraité), Reynald Tavernier (Linéa Semences de lin), Jean-Paul Trouvé (Terre de lin).

La luzerne : Bernard Bayle (DLF Trifolium), Pierre Baudouin (GIE Grass), François Charpentier (GIE Rega, retraité), Christian Huyghe (INRA), Vincent Gensollen* (GEVES), Philippe Lonnet (Florimond Desprez Veuve & Fils).

Le maïs : Bernard Aizac* (GEVES), Yves Barrière (INRA), Philippe Bertaux (Limagrain), André Cauderon (INRA, retraité), Alain Charcosset (INRA), Pierre Desbons (Pioneer Hi-bred), Antoine Gaillard (Maisadour Semences), André Gallais (INRA-INA PG), Maryse Lafouasse (Pioneer Hi-Bred), Bruno Lefèvre (RAGT), Josiane Lorgeou (Arvalis-Institut du Végétal), Alain Murigneux (Biogemma), Alain Taillardat (Advanta France).

Le melon : Richard Brand* (GEVES), Michel Chauvet (INRA), Jean-Paul Ginoux (ASL Laboratoire de Recherche/ Bio-Obtentions), Frank de Langen (Clause Tézier), Jean-Michel Meunier (Sakata Seed), Michel Pitrat (INRA), Jacques Hallard (Hortisem, retraité).

Le merisier : Isabelle Bilger (CEMAGREF), Jean Dufour (INRA), Alice Gauthier (IDF), Bernard Héois* (CEMAGREF), Michel Lenoir (Vilmorin Graines d'Arbres, retraité), Stéphanie Mariette (CEMAGREF), Frédérique Santi (INRA), Daniel Terrasson (CEMAGREF).

Le noisetier : Richard Brand* (GEVES), Henri Breisch (CTIFL), Michel Chauvet (INRA), Françoise Dosba (INRA/Agro M), Eric Germain (INRA, retraité), Jean-Paul Sarraquigne (ANPN), Henri de Taffin (CTIFL).

Le noyer : Richard Brand* (GEVES), Michel Chauvet (INRA), Françoise Dosba (INRA/Agro M), Eric Germain (INRA, retraité), Jean-Pierre Prunet (CTIFL).

L'oignon : François Boulineau* (GEVES), Richard Brand (GEVES), Michel Chauvet (INRA), Amand Chesnel (Vilmorin), Claude Foury (INRA-ENSH, retraité), Rémi Kahane (CIRAD), Charles-Marie Messiaen (INRA, retraité), Bertrand Schweisguth (INRA, retraité), Guy Seisson (GEVES).

L'orge : Patrick Bastergue* (GEVES), André Cauderon (INRA, retraité), Louis Jestin (INRA), Jacques Legouis (INRA), Michel Madre (SECOBRA Recherches).

Le pêcher : Richard Brand* (GEVES), Michel Chauvet (INRA), Jacques Claverie (INRA), Elisabeth Dirlwanger (INRA), Françoise Dosba (INRA/Agro M), Jocelyne Kervella (INRA), Arsène Maillard (Euro Pépinières), Annick Moing

* Secrétaire technique d'une des sections du CTPS.

(INRA), René Monet (INRA, retraité), Thierry Pascal (INRA), Daniel Plenet (INRA), Raymond Saunier (INRA, retraité).

Les peupliers : Christian Ginisty (CEMAGREF), Bernard Héois* (CEMAGREF), Lise Jouanin (INRA), Daniel Terrasson (CEMAGREF), Marc Villar (INRA et président du GIS Peuplier de mars 2001 à mars 2003).

Le piment commun : Richard Brand (GEVES), Michel Chauvet (INRA), Anne-Marie Daubèze (INRA), Frédéric Denet (Clause Tézier), Françoise Jourdan (GEVES), Jean-Michel Meunier (Sakata Seed), Alain Palloix (INRA).

Le pin maritime : Bernard Héois* (CEMAGREF), Patrick Pastuszka (INRA), Annie Raffin (INRA), Daniel Terrasson (CEMAGREF).

Le poirier et ses porte-greffe poirier et cognassier : Richard Brand* (GEVES), Michel Chauvet (INRA), Élisabeth Chevreau (INRA), Françoise Dosba (INRA/Agro M), Marcel Le Lezec (INRA), Yves Lespinasse (INRA), Marie-Hélène Simard (INRA).

Le pois : Alain Baranger (INRA), Alain Burghoffer (INRA), Bernard Bosc (Vilmorin), François Boulineau* (GEVES), Michel Chauvet (INRA), Roger Cousin (INRA, retraité), Gérard Duc (INRA), Gérard Etévé (INRA), Henry de Fontanges (GEVES), Vincent Gensollen* (GEVES), Jean-François Herbomez (Momont et Fils), Philippe Lonnet (Florimond Desprez Veuve & Fils), Patrick Michaud (GEVES), Catherine Rameau (INRA).

La pomme de terre : Frédérique Arousseau (Comité Nord), Eric Bonnel (Germicopa), Laura Chauvin (INRA), Daniel Ellissèche* (INRA), Françoise Rousselle-Bourgeois (INRA).

Le pommier et ses porte-greffe : Jean-Michel Boré (INRA), Françoise Dosba (INRA/Agro M), Élisabeth Chevreau (INRA), François Laurens (INRA), Yves Lespinasse (INRA), Marie-Hélène Simard (INRA).

Les porte-greffe de Prunus : Richard Brand* (GEVES), Michel Chauvet (INRA), Jacques Claverie (INRA), Françoise Dosba (INRA/Agro M), Marc Kleinhentz (INRA), Jean-Luc Poëssel (INRA), Raymond Saunier (INRA, retraité), Anne Zanetto (INRA).

Le Pyracantha : Richard Brand (GEVES), Alain Cadic (INRA).

Les ray-grass : François Balfourier (INRA), Pierre Baudouin (GIE Grass), Bernard Bayle (DLF Trifolium), François Charpentier (GIE Rega, retraité), Jean Dujardin (Vilmorin, retraité), Vincent Gensollen* (GEVES), Marie-Christine Gras (R2n), Christian Huyghe (INRA), Anne Viguié (GIE Rega).

Le soja : Vincent Cellier* (GEVES), Richard Forest (RAGT), Vincent Joubert (GEVES), Pierre Roumet (INRA).

La tomate : Georges Ano (INRA), Richard Brand (GEVES), Mathilde Causse (INRA), Michel Chauvet (INRA), René Damidaux (INRA), Henri Laterrot (INRA,

* Secrétaire technique d'une des sections du CTPS.

retraité), Jacqueline Philouze (INRA, retraitée), Jean-Noël Plagès (Limagrain), Patrick Rousselle (INRA).

Le tournesol : André Bervillé (INRA), Yvonne Cauderon (INRA retraitée), Vincent Cellier* (GEVES), Claire Etineau (Syngenta Seeds France), Philippe Jouve (Monsanto), Felicity Vear (INRA), Georges Vermeersch (Sofiprotéol).

Le trèfle violet : Jean-François Chosson (R2n), Vincent Gensollen* (GEVES), Christian Huyghe (INRA), Claire Mousset-Declas (INRA), Aline Robert (R2n).

Le triticale : Patrick Bastergue* (GEVES), Michel Bernard (INRA), Annaïg Bouguennec (INRA), Yvonne Cauderon (INRA, retraitée), Louis Jestin (INRA), Jean-Paul Le Goff (RAGT), Philippe Lonnet (Florimond Desprez Veuve & Fils).

La tulipe : Alain Cadic (INRA), Marie-Hélène Gandelin* (GEVES), Alain Mével (INH), Marcel Le Nard (INRA, retraité), Robert Turc (Ernest Turc Oignons à fleurs).

La vigne et ses porte-greffe : Michel Boulay (Société Moët & Chandon), Alain Bouquet (INRA), Jean-Michel Boursiquot (ENTAV), Christophe Schneider* (INRA).

Le Weigela : François Boulineau (GEVES), Alain Cadic (INRA).

Sommaire

Avant-propos	17
Première partie. Principes et méthodes de génétique et d'amélioration des plantes	19
La génétique des plantes	21
Les systèmes de reproduction des plantes	24
Les principes de l'amélioration des plantes	30
Méthodes pour augmenter la variabilité génétique	39
Méthodes facilitant ou accélérant la création variétale	46
Pour en savoir plus	50
Deuxième partie. Présentation de cinquante plantes cultivées..	53
Guide du lecteur	55
L'abricotier	61
L'artichaut	71
L'asperge	85
Le bananier	97
La betterave sucrière et la betterave fourragère	115
Le blé tendre	137
Les caféiers	163
La carotte	183
Le cassissier	199
La chicorée endive ou witloof	207
La chicorée industrielle	219
Le chou	229
Le colza	255
Le dactyle pelotonné	281
La fétuque élevée	291
La féverole	301
Le forsythia	313
Le fraisier	319

Le haricot	335
L'hévéa ou arbre à caoutchouc	349
L'hortensia	361
La laitue	369
Le lin	383
La luzerne.....	397
Le maïs.....	409
Le melon	435
Le merisier	451
Le noisetier	461
Le noyer	469
L'oignon	481
L'orge	495
Le pêcher	515
Les peupliers	533
Le piment commun	543
Le pin maritime.....	557
Le poirier et ses porte-greffe poirier et cognassier	571
Le pois	585
La pomme de terre	605
Le pommier et ses porte-greffe	621
Les porte-greffe de <i>Prunus</i>	639
Le <i>Pyracantha</i>	653
Les ray-grass	659
Le soja.....	677
La tomate	691
Le tournesol	711
Le trèfle violet	729
Le triticales	737
La tulipe	749
La vigne et ses porte-greffe	759
Le <i>Weigela</i>	781
Conclusion	787
Glossaire	791
Abréviations, acronymes et sigles	797
Index des noms latins des plantes	805
Index des noms des micro-organismes et déprédateurs	809

Avant-propos

Cet ouvrage est le résultat de la consultation et de la collaboration de plus de 200 spécialistes du secteur public et du secteur privé. Destiné à un large public, il est composé de deux parties.

Une première partie rappelle les principes et méthodes de génétique et d'amélioration des plantes en donnant les éléments nécessaires à la compréhension des bases de la génétique, des modes de reproduction des espèces végétales, puis les principes généraux de l'amélioration des plantes. Les deux derniers chapitres traitent des méthodes employées pour augmenter la variabilité génétique et faciliter la création variétale en partant des méthodes les plus anciennes et déjà largement éprouvées pour décrire ensuite les plus récentes, dérivées des progrès de la biologie moléculaire.

La seconde partie, très documentée, est constituée de cinquante fiches de présentation de plantes cultivées, soit quatre céréales, six plantes oléo-protéagineuses, trois industrielles, trois forestières, cinq fourragères, huit fruitières, douze légumières, cinq ornementales, trois exemples d'espèces cultivées en milieu tropical et la vigne.

Toutes les fiches sont construites selon un même plan et un guide du lecteur en facilite l'utilisation, chacun pouvant ainsi localiser rapidement les informations recherchées.

Pour chaque plante présentée, une synthèse est fournie sur l'histoire de l'espèce et les innovations marquantes en matière de création variétale. Cette synthèse retrace les principales étapes qui ont marqué l'amélioration génétique en même temps qu'elle apporte des éléments sur les perspectives à envisager. Elle fait également état de données sur l'inscription et la protection des variétés.

Des illustrations de la plante entière et des produits de la récolte sont associées aux textes.

Un glossaire, un index par espèce ainsi que la liste des abréviations, sigles et acronymes employés figurent à la fin de l'ouvrage.

Cet ouvrage, qui n'a pas la vocation d'apporter des faits nouveaux ou inédits, a pour but de rassembler et de mettre à disposition des résultats utiles à la connaissance des espèces cultivées et de leur diversité.

Partie I

Principes et méthodes de génétique et d'amélioration des plantes

