

**L'IMMUNITÉ DES PLANTES**  
**POUR DES CULTURES RÉSISTANTES AUX MALADIES**

Savoir  
faire

C. Lannou, D. Roby, V. Ravigné,  
M. Hannachi, B. Moury, coord.



**L'immunité des plantes**

Pour des cultures résistantes  
aux maladies



éditions  
**Quæ**

Éditions Quæ, Coll. « Savoir-faire ».

**C. LANNOU, D. ROBY, V. RAVIGNÉ, M. HANNACHI, B. MOURY** Coord.

Michel **DRON**<sup>1</sup>. – Cet ouvrage paru en janvier 2021 est constitué de 5 parties pour un total de 390 pages. L'avant-propos, l'introduction et la conclusion générale sont de C. Lannou, actuel Chef du Département Santé des Plantes et Environnement (SPE) de l'INRAe, marquant ainsi un fort impact de ce Département sur la réalisation de cet ouvrage.

<sup>1</sup> Professeur émérite UPSaclay, membre de l'Académie d'agriculture de France, Section 1.

## ANALYSE D'OUVRAGE

---

Hormis les textes de C. Lannou mentionnés ci-dessus et les 5 grands chapitres, l'ouvrage contient une table des matières détaillée, un index des termes spécialisés, une bibliographie générale de 37 pages à raison de 16 citations complètes par page, soit près de 600 citations; et pour terminer la liste, les appartenances institutionnelles et les adresses des auteurs. L'ouvrage possède peu d'illustrations, celles-ci étant soit en noir et blanc, soit en quadrichromie.

Les 5 parties possèdent une introduction générale d'1 à 2 pages proposée par le coordinateur de la partie et un nombre plus ou moins important de chapitres associés avec en général 2, 3 voire davantage de co-auteurs. Voici ces 5 parties:

Partie I : L'immunité végétale : comment les plantes résistent à leurs bioagresseurs; 7 chapitres, 75 pages

Partie II : Une interaction évolutive : la course aux armements entre les plantes et leurs parasites ; 7 chapitres, 79 pages

Partie III : Des parcelles aux paysages : construire des peuplements résistants ; 4 chapitres pour 50 pages

Partie IV : Des gènes de résistance aux acteurs humains : la dimension socioéconomique de l'immunité végétale ; 3 chapitres, 33 pages

Partie V : Des stratégies de gestion des résistances variées pour des pathosystèmes contrastés ; 6 chapitres, 70 pages

Cet ouvrage qui s'inscrit dans la collection « Savoir-faire » fait un point sur la connaissance des mécanismes associés à la résistance génétique des maladies chez les plantes, en miroir à la connaissance des processus infectieux chez les divers agents pathogènes, des virus aux bactéries aux champignons, aux nématodes, aux vecteurs entomologiques des virus végétaux et quelques ravageurs des cultures. Cet ensemble, assez complet et plutôt bien construit vis-à-vis des objectifs de l'ouvrage, se lit bien et permet d'en ressortir avec une bonne compréhension du fonctionnement des mécanismes moléculaires en jeu, mécanismes découverts ces 20-30 dernières années. C'est probablement la seule partie qui relève réellement de l'intitulé « Immunité » si on utilise ce vocable en comparaison avec l'Immunité des mammifères. L'ensemble des recherches montre bien la complexité des systèmes clés-serrures extérieurs, ou intérieurs à la cellule, avec une ou plusieurs composantes avec des systèmes ou non de leurres vis-à-vis des molécules du pouvoir pathogène des bioagresseurs, mieux connus maintenant sous le terme « effecteurs ». La lecture de cette partie – sans être exhaustive – permet de comprendre l'originalité de la reconnaissance entre bioagresseurs et plantes hôtes. Vu son intitulé, l'ouvrage ne traite qu'à la marge les processus physiologiques de défense de la plante qui sont activés par ces processus de reconnaissance. C'est un choix,

mais peut être qu'un chapitre, même synthétique, aurait permis au lecteur non avisé de mieux comprendre la relation entre génotype et traduction phénotypique de la résistance.

La seconde partie est consacrée à la co-évolution entre bioagresseurs et hôtes. Si la partie précédente représente essentiellement des travaux de génétique formelle et moléculaire voire de Biochimie concernant les bioagresseurs et leurs hôtes, cette partie est davantage dédiée à des questions d'Ecologie, d'Evolution et de Génétique des populations des plantes et des consommateurs trophiques dans la nature, qu'on intitule bioagresseurs lorsque les hôtes sont des plantes cultivées. Plusieurs chapitres sont davantage des rappels de connaissances et des présentations d'outils utilisés dans ce domaine que des mises à jour de connaissances, même si celles-ci sont également associées. Une fois ces rappels de cadre traités, un chapitre est dédié aux réalités de (co)-évolution *in natura*, afin de visualiser ce que représente la spécificité de la parcelle cultivée. Puis la problématique des mécanismes d'apparition de mutations chez les bioagresseurs contournant les résistances est traitée à l'aide d'exemples exploitant la bibliographie vis-à-vis des cultures végétales conduites en métropole française. Un chapitre est dédié à la sélection des variétés résistantes en exploitant des sources diverses intra et interspécifiques. Enfin, des approches basées sur l'exploitation de la diversité des ressources génétiques et de son évolution *in situ* sont rappelées. De manière un peu surprenante, certains de ces chapitres critiquent les travaux de sélection végétale du siècle dernier, dans un contexte qui nécessitait une forte amélioration des rendements et de la qualité. Sont notamment critiqués la réduction de la diversité génétique variétale, un sujet qui a fait l'objet de discussions au sein de l'Académie d'Agriculture ces dernières années ; et d'articles quant à cette « attaque », avec des démonstrations inverses, les variétés modernes étant construites à partir de Ressources Génétiques extrêmement diverses et variées, et utilisées avec des rotations rapides.

La 3<sup>ème</sup> partie est l'aboutissement des 2 premières, puisqu'elle est dédiée à la problématique de la gestion dans l'espace et dans le temps des résistances génétiques aux maladies. Donc, il s'agit de mélanges divers, intra-spécifiques, inter-spécifiques actuellement déployés de plus en plus sur le Territoire. Au niveau de la parcelle certains pays, notamment en ex-RDA, ont largement employé ce type de stratégie au niveau parcellaire et intra-spécifique (multi-lignées, multi-variétal...) dans la seconde moitié du XX<sup>ème</sup> siècle. Par contre le raisonnement de l'assolement au niveau d'un bassin versant, d'une région en connaissant les risques sanitaires et les histoires de vie des bioagresseurs sur ces territoires, devient une question majeure pour le contrôle des maladies à un niveau acceptable, tout en atteignant des productions en quantité et qualité acceptables. C'est un domaine qui a été traité par peu d'équipes dans le monde occidental et qui fait heureusement, l'objet de recherches actives, toutes filières végétales confondues ces dernières décennies. Il s'agit d'une partie essentielle de l'ouvrage vis-à-vis de la construction de la durabilité pour les résistances génétiques, donc une interaction essentielle entre généticiens sélectionneurs, pathologistes pour la surveillance des bioagresseurs, épidémiologistes..., à savoir des coopérations interdisciplinaires encore complexes à développer, malgré de vraies volontés.

La 4<sup>ème</sup> partie va dans ce sens de l'ouverture de la question de la gestion de la résistance génétique aux maladies avec l'appui des sciences sociales. Cette partie est la plus courte mais

montre la volonté des biologistes et pathologistes à se confronter à la question sociale et donc à l'acceptabilité des acteurs vis-à-vis de la question de la bonne gestion des variétés résistantes comme ils le font pour d'autres caractères, par exemple à propos des variétés riches ou non en acide érucique chez le colza, une molécule importante pour certaines utilisations mais devenue interdite pour les huiles de colza en alimentation humaine. Le dernier chapitre, utilisant l'exemple du phoma du colza, aborde la question de la résistance génétique comme devant être traité comme un bien commun. Il s'agit là d'une réflexion et approche nouvelles pour aider à augmenter la durabilité des gènes de résistance déployés « en pratique ».

La 5<sup>ème</sup> partie est dédiée à tout un ensemble d'exemples pris chez des espèces travaillées depuis longtemps à l'INRAe et pour lesquelles les chercheurs ont accumulé des connaissances extrêmement riches sur des interactions entre bioagresseurs et plantes hôtes divers, des plantes annuelles, pérennes; des agrosystèmes différents, tropicaux, tempérés... C'est une jolie conclusion à tous les efforts faits et agrégés par des équipes complémentaires depuis des dizaines et dizaines d'années.

Donc, cet ouvrage constitue un ensemble riche de connaissances et de domaines explorés, sans compter des disciplines diverses (génétique, pathologie, génomique, mathématiques appliquées...) afin d'essayer de répondre au mieux à la question du développement, dans l'espace et dans le temps, de résistances génétiques durables. Cela devrait aider à remplir les objectifs du plan EcoPhyto pour la réduction des pesticides en agriculture.