

# Les légumineuses pour des systèmes agricoles et alimentaires durables

Anne Schneider, Christian Huyghe, coord.



# Table des matières

<b>Avant-propos</b> .....	1
<b>Introduction</b> .....	3
Une approche agroécologique pour tendre plus facilement à des agrosystèmes durables.....	3
Les enjeux de la durabilité.....	4
La fonction d’approvisionnement de l’agriculture .....	5
Les légumineuses comme porte d’entrée d’azote symbiotique dans les systèmes .....	6
Penser au-delà de l’azote .....	7
Le contexte national et le besoin d’innovations.....	7
Analyser les spécificités des systèmes avec légumineuses.....	8
<b>1. Rôle des légumineuses dans l’agriculture française</b> .....	11
<i>Anne Schneider, Christian Huyghe, Thierry Maleplate, Françoise Labalette, Corinne Peyronnet, Benoît Carrouée</i>	
Mode d’exploitation des légumineuses dans les systèmes de production.....	16
Espèces de légumineuses et variabilité génétique utilisée .....	21
Production des légumineuses à graines.....	41
Production des légumineuses fourragères .....	52
Diversité d’utilisation des produits de récolte .....	61
Le nouveau contexte .....	74
Conclusion.....	77

<b>2. Nutrition azotée et fonctionnement agrophysiologique spécifique des légumineuses</b> .....	79
<i>Anne-Sophie Voisin et François Gastal</i>	
Qu'est-ce que la fixation symbiotique de l'azote ? .....	79
Dynamique d'acquisition et d'allocation de l'azote en fonction de la disponibilité en nitrate.....	89
Relations interspécifiques et nutrition azotée des légumineuses cultivées en association végétale .....	104
Facteurs de variation de la fixation symbiotique autres que les nitrates..	109
Flux azotés engendrés par les cultures de légumineuses .....	122
Autres spécificités agrophysiologiques des légumineuses (hors azote)....	134
Conclusion.....	137
<b>3. Performances agronomiques et gestion des légumineuses dans les systèmes de productions végétales</b> .....	139
<i>Marie-Hélène Jeuffroy, Véronique Biarnès, Jean-Pierre Cohan, Guénaëlle Corre-Hellou, François Gastal, Pierre Jouffret, Eric Justes, Nathalie Landé, Gaëtan Louarn, Sylvain Plantureux, Anne Schneider, Pascal Thiébeau, Muriel Valantin-Morison, Françoise Vertès</i>	
Systèmes de culture avec légumineuses annuelles à graines .....	142
Légumineuses non récoltées.....	187
Légumineuses fourragères dans les prairies .....	197
Conclusion.....	222
<b>4. Conséquences zootechniques de l'introduction des légumineuses françaises dans les systèmes de productions animales</b> ....	225
<i>Jean-Louis Peyraud, Jean-Yves Dourmad, Michel Lessire, Françoise Médale, Corinne Peyronnet</i>	
Composition des légumineuses à graines.....	226
Utilisation des légumineuses à graines en alimentation animale .....	229
Composition et valeur alimentaire des légumineuses fourragères.....	246
Utilisation des légumineuses fourragères dans les rations des ruminants.....	254
Le concentré protéique de luzerne : un ingrédient aux multiples propriétés et utilisations.....	260
Conclusion.....	260

<b>5. Les légumineuses pour l'alimentation humaine : apports nutritionnels et effets santé, usages et perspectives.....</b>	<b>263</b>
<i>Martine Champ, Marie-Benoît Magrini, Noémie Simon, Céline Le Guillou</i>	
Apports nutritionnels et effets santé des légumes secs et produits agroalimentaires issus des légumineuses .....	264
Consommation et perceptions par le consommateur des légumes secs et produits issus de légumineuses à graines .....	277
Conclusion.....	294
<b>6. Impacts environnementaux de l'introduction de légumineuses dans les systèmes de production.....</b>	<b>297</b>
<i>Pierre Cellier, Anne Schneider, Pascal Thiébeau, Françoise Vertès</i>	
Légumineuses dans les cycles biogéochimiques .....	299
Flux d'azote dans les différents compartiments de l'environnement en culture de légumineuses .....	303
Impacts et performances environnementales de la culture de légumineuses et des systèmes incluant des légumineuses .....	315
Effets des légumineuses à l'échelle de l'exploitation agricole et du territoire.....	326
Conclusion.....	337
<b>7. Analyses multi-enjeux et dynamiques socio-économiques des systèmes de production avec légumineuses .....</b>	<b>339</b>
<i>Marie-Benoît Magrini, Alban Thomas, Anne Schneider</i>	
Analyses multi-dimensions des systèmes de production incluant des légumineuses .....	340
Analyse globale sur les dynamiques socio-économiques et technologiques .....	359
Leviers mobilisables pour des systèmes plus durables avec plus de légumineuses .....	395
Conclusion.....	412
<b>Conclusion générale .....</b>	<b>415</b>
Des connaissances en partie liées à un contexte français et européen.....	415
Appréhender la complexité par des approches systémiques.....	417
Ébaucher des recommandations.....	418
Inciter aux changements pour des systèmes plus durables incluant des légumineuses .....	421

Références bibliographiques..... 425

Lexique relatif au système de culture ..... 463

Sigles et acronymes..... 467

Liste des auteurs ..... 471

Que savons-nous des apports et du potentiel des légumineuses vis-à-vis de la durabilité des systèmes agricoles et alimentaires ? Comment les utiliser pour réduire les dommages et maximiser les bénéfices sur l'environnement, l'agriculture et l'homme ? Si l'on souhaite exploiter leurs atouts, il est indispensable de mieux cerner leurs spécificités et d'analyser les freins à leur développement pour mobiliser les leviers les plus efficaces.

Qu'elles soient fourragères ou à graines, les légumineuses sont les seules cultures capables d'utiliser l'azote présent dans l'air pour fabriquer leurs propres protéines, sans avoir besoin d'apports d'engrais azotés. Cette spécificité, due à une symbiose naturelle, doit engendrer une gestion adaptée de l'ensemble du système de culture pour bénéficier de tous les avantages de ce processus biologique. Plusieurs flux polluants pour l'environnement se trouvent ainsi fortement réduits par rapport aux autres voies d'entrée de l'azote dans le système agricole. L'introduction des légumineuses contribue également à la diversification des systèmes de cultures, qui favorise la biodiversité des écosystèmes et la réduction de l'usage de phytosanitaires. De plus, les différents produits de ces cultures utilisés pour l'alimentation des animaux et des hommes peuvent avoir des effets positifs sur leur nutrition et leur santé.

Fruit d'une sollicitation du comité N,P,C, et d'un collectif d'une soixantaine d'experts, cet ouvrage est une référence sur les légumineuses, centrée sur l'Europe dans le contexte actuel. Il couvre différentes échelles d'analyse, de la plante au territoire, de l'agriculteur au consommateur, de la production à l'environnement. Outil de réflexion sur les sources protéiques, la gestion de l'azote et la relation entre légumineuses et durabilité, cet ouvrage souligne également les besoins de connaissances et d'innovations.

Ingénieur agronome, **Anne Schneider** a mis en place des partenariats internationaux sur les légumineuses à graines à l'AEP, puis géré des actions françaises sur les protéagineux à l'Unip et traite actuellement du développement durable des systèmes de culture avec protéagineux et oléagineux au Cetiom.

Après une carrière de chercheur en génétique et amélioration des plantes, **Christian Huyghe** est aujourd'hui directeur scientifique adjoint « Agriculture » à l'Inra. Il préside la section Fourragères et gazons et le comité scientifique du CTPS, le conseil d'administration du Geves, et le Comité d'orientation scientifique et technique de l'Acta, tête du réseau des Instituts techniques agricoles.



éditions  
**Quæ**

Éditions Cirad, Ifremer, Inra, Irstea  
[www.quae.com](http://www.quae.com)



49 €

ISBN : 978-2-7592-2334-3



9 782759 223343

Réf. : 02484