

Légumineuses : quels enjeux écologiques ?

par Philippe Pointereau

SOLAGRO
40, rue Beau Site, 31500 Toulouse
solagro@compuserve.com

Savoir gérer et économiser l'azote

Depuis longtemps, les paysans connaissent tout l'intérêt des légumineuses. Parmi celles-ci (341 espèces en France et 7 000 dans le monde), ils en ont sélectionné quelques-unes et ce, dès les premiers jours de l'agriculture. D'abord pour se nourrir (lentille, pois sec, fève et pois chiche puis soja, haricot, lupin, arachide...). Ils ont ensuite sélectionné des plantes fourragères pour nourrir leur bétail (luzerne, trèfles, sainfoin, vesce, etc.). Plus récemment, ils ont adapté certaines variétés pour intensifier la production de ce même bétail (tourteau de soja, protéagineux...).

Tableau I. Liste des espèces de légumineuses cultivées en France

Lupin	<i>Lupinus luteus</i>
Minette, lupuline	<i>Medicago Lupulina</i>
Luzerne	<i>Medicago sativa</i>
Fenugrec	<i>Trigonella Foenum-graecum</i>
Trèfle blanc	<i>Trifolium repens</i>
Trèfle incarnat	<i>Trifolium incarnatum</i>
Trèfle violet	<i>Trifolium pratense</i>
Vesce	<i>Vicia sativa</i>
Fève	<i>Vicia Faba</i>
Pois	<i>Pisum arvense</i>
Gesse commune, pois carré	<i>Lathyrus sativus</i>
Sainfoin, esparcette	<i>Onobrychis sativa</i>

L'intérêt des légumineuses est double. D'une part, elles possèdent un taux de protéines élevé (17 à 25%, voire 36% à 44% pour le soja et le lupin). Elles tiennent ainsi un rôle important dans notre alimentation humaine (dans beaucoup de pays, elles remplacent les protéines animales) et, aujourd'hui, dans celle de nos animaux, en particulier les porcs et les volailles. D'autre part, elles fixent l'azote de l'air et, à ce titre, sont très avantageuses pour le paysan qui a toujours dû courir après son azote (sauf depuis l'aire du pétrole dans les pays qui peuvent se le payer).

L'intérêt des légumineuses est connu depuis longue date :

« La fève fertilise le sol où on l'a semée et elle tient lieu de fumier. Virgile conseille de laisser reposer les champs une année sur deux - si l'étendue du domaine le permet, c'est très utile sans aucun doute - ; si cela n'est pas possible, il faut semer de Pamidonnier dans le champ où on a récolté du lupin ou de la vesce ou de la fève ou tout autre plante qui engraisse la terre.

Une culture de lupin engraisse les champs et les vignes, nous l'avons dit ; aussi, loin d'avoir besoin de fumier, il tient lieu du meilleur engrais. La vesce aussi engraisse les champs » (Pline l'Ancien).

« Le lupin amende et améliore la terre, lui tient lieu d'engrais » (Ibn Al Awvam, 1200).

« L'esparcette en terre maigre y laisse certaine vertu engraisseuse à l'utilité des blés qui ensuite y sont semés... Les fèves engraisent les terres où elles auront été semées et recueillies, y laissant quelque vertu agréable aux fromens qu'on y fait par après » (Olivier de Serres, 1605).

Ainsi les légumineuses occupaient en France plus de 6 millions d'hectares, soit 18% de la SAU en moyenne (avec un maximum atteint en 1958 avec 6,8 millions d'hectares). On les trouve dans les prairies naturelles (on estime qu'elles représentent en moyenne 20% de la production), dans les prairies dites « artificielles », mais aussi en cultures dérobées, en mélange avec des céréales ou en cultures pures pour leurs graines. Les légumineuses ont contribué à la révolution agricole qui démarra vers 1800, en permettant l'abandon de la jachère, entraînant ainsi une forte croissance de la production agricole.

Les légumineuses sont devenues un élément clef de l'autonomie de l'agriculture.

Le développement de la chimie et l'accès à un pétrole (ou à un gaz) bon marché ont permis la fabrication en quantité d'azote chimique. Cet accès sans limite à cette ressource autrefois rare, allié à d'autres changements (mécanisation...), a permis une simplification des systèmes de production qui s'étaient mis en place depuis des siècles, dont la polyculture-élevage est l'exemple le plus connu mais pas le seul. Les animaux permettaient un transfert de fertilité (dont l'azote) des prairies de fauche essentiellement vers les cultures via le fumier. L'absence d'azote chimique obligeait l'agriculteur à un souci permanent d'économie (gestion fine des fumiers, récupération des jus, etc.). « Se soignera-t-on aussi de faire entrer dans le pré les égouts des étables et chemins ; à telle cause tenant ouvertes et

Tableau II. Présentation des différentes plantes légumineuses utilisées dans l'agriculture française.

Type	Espèces	Surface en 1930 en ha	Surface en 1960 en ha	Surface en 1999 en ha
Prairies artificielles pures	Trèfle violet, luzerne, sainfoin, lotier, minette, trèfle incarnat	3 252 000	3 382 000	453 000
Semences de légumineuses	Plantes des prairies artificielles et des plantes annuelles	62 000	131 000	50 000?
Fourrage en vert annuel en culture principale ou dérobée	Vesce, trèfle incarnat,	202 000	156 000	Très faible ?
Mélanges céréales-légumineuses	Vesce-avoine	10 000 ?	10 000	Inf. à 10 000
Mélanges graminées-légumineuses ^a (1)	Trèfle blanc, trèfle violet	28 500	157 600	319 000
Prairies naturelles et parcours ^b	Légumineuses sauvages	2 064 000	2 612 000	1 904 000
Graines protéagineux pour l'alimentation du bétail	Fève, pois protéagineux, féverole, soja, lupin	31 000	22 000	596 000
Graines protéagineuses en sec alimentation humaine	Haricot sec, fève, lentille, pois sec, pois chiche	152 000	166 000	12 000
Légumes verts	Haricot vert, haricot à écosser, petit pois	34 000	65 000	81 000
Total		5 836 000	6 702 000	3 425 000

^a sur la base de 5% de légumineuses en 1929, 10% en 1960 et 25% en 1999.

^b sur la base de 20% de légumineuses.

curées leurs entrées, à ce que par la survenue des pluies, aucune graisse ne se perde » (Olivier de Serres). Il poussait aussi l'agriculteur à recycler tout ce qu'il pouvait trouver (boues urbaines, goémon...).

Tableau III. Teneur en protéines de quelques plantes graines

(source : Claude Aubert)

Espèces	Teneur en protéines en %
Riz	8,0
Maïs	9,5 (12 à 15% pour les maïs cultivés par les Indiens)
Orge	11,5
Blé	12,1
Avoine	13,0
Haricots	20,2
Fèves	23,4
Lentille	24,5
Soja	35,0
Lupin	44,5

De l'azote en excédent

Aujourd'hui, la situation est tout autre en France et dans beaucoup de pays européens. L'azote est devenu trop abondant et entraîne l'eutrophisation de nombreux milieux terrestres, aquatiques et marins. Les bilans d'azote de l'agriculture française (quelle que soit la méthode) sont tous excédentaires. Le Service central des enquêtes et études statistiques (SCEES, ministère de l'Agriculture et de la Pêche) a estimé ces excédents à 485 000 t en 1988, 715 000 t en 1990, 263 000 t en 1993, 318 000 t en 1995 et 395 000 t en 1997 (soit une moyenne de 435 000 t sur ces dix dernières années). Mais encore ces chiffres sont-ils sous-évalués (d'environ 400 000 t) puisque ce bilan ne prend en compte que les légumineuses en culture pure et pas les légumineuses en mélange. Ainsi la quantité d'azote en excédent en agriculture, et donc susceptible d'être économisée, peut-elle être estimée à 835 000 t.

Moins d'azote fixé symbiotiquement

Les surfaces de légumineuses sont effondrées à 3,5 millions d'hectares (à peine 12% de la SAU), soit une perte d'au moins 300 000 t d'azote fixé naturellement et sans pollution par ces merveilleuses bactéries

symbiotiques du sol que sont les *Rhizobium* (imaginez ce que représente l'usine qui fabriquerait cette quantité d'azote avec ses approvisionnements en gaz, ses rejets dans l'atmosphère et les rivières, le transport vers les fermes...).

Les exploitations autonomes, et particulièrement celles en agriculture biologique, ont pris une voie inverse (ou ont continué dans cette voie de l'autonomie et de l'innovation agro-écologique). Les légumineuses y occupent généralement 30 à 40% de l'assolement et les excédents d'azote y sont particulièrement faibles, voire inexistant.

Des productions moins équilibrées en protéines

Les légumineuses offrent aussi l'avantage de contenir un taux élevé de protéines dans leur feuille (fourrage consommé en vert ou séché) et dans leurs graines (consommées comme complément alimentaire).

On voit donc que les légumineuses ont généralement une teneur en protéines (azote) en moyenne deux fois supérieure aux graminées (céréales). 9 à 13 pour les céréales, 20 à 40 pour les graines protéagineuses (ou les tourteaux de ces mêmes graines). Il en est de même pour les fourrages. Les prairies naturelles (qui comprennent une part de légumineuses) se situent à un

niveau intermédiaire. Le maïs (ensilé ou grains) est la plante la plus pauvre en protéines (moins de 10%). Il doit être nécessairement complété dans une ration par une plante très riche en protéines, généralement du tourteau de soja.

Les fourrages à base de graminées-légumineuses (mélange graminées-légumineuses ou prairies naturelles qui contiennent généralement 20% de légumineuses), exploités au stade optimum, permettent donc, par exemple dans l'élevage laitier, d'assurer (tant au niveau des protéines que des calories) ce qu'il faut à une vache pour produire 20 l de lait. Un maïs ensilage permet lui d'assurer ce niveau de production en calories mais pas en protéines (possibilité de 7 l par jour), d'où l'achat de tourteau de soja qui permet le rééquilibrage de la ration maïs à 25 l/j et non à 20 l/j. Il faut donc, en moyenne, l'équivalent de la production d'1 ha de soja pour rééquilibrer la production d'1 ha d'ensilage de maïs (La France ne produit que 100 000 ha de soja produisant 150 000 t de tourteaux alors qu'elle en importe 4,5 millions de tonnes, dont 3,6 pour le soja).

On notera au passage que les fourrages pâturés sont beaucoup plus riches que les fourrages stockés sous forme de foin ou d'ensilage, traduisant une perte à la récolte. La durée de pâturage est donc un bon critère de gestion des ressources fourragères.

Tableau IV. Teneur en matières azotées en g par kg de matière sèche de quelques plantes fourragères (source : INRA)

Espèces	Teneur en matières azotées digestibles (MAD)	Teneur en matière azotée totale (MAT)
Prairies naturelles de plaines pâturées	86 à 166	131 à 215
Prairies naturelles de montagne pâturées	101 à 159	149 à 209
Ray grass anglais pâturées	68 à 140	112 à 180
Luzerne pâturées	146 à 205	190 à 250
Trèfle blanc pâturées	150 à 241	200 à 290
Maïs en vert	50 à 63	89 à 102
Foin de prairies naturelles	62 à 88	115 à 144
Foin de ray grass italien	61 à 73	71 à 149
Foin de luzerne	100 à 136	150 à 182
Maïs ensilé	42 à 45	82 à 85
Graine de féverole	216	260
Graine de soja	324	360
Graine de maïs	65	92
Graines de lupin	299	340
Tourteau de soja déshuilé 48-50	437	475

(*) La teneur en matière azotée totale correspond à peu près à la teneur en protéines. La teneur en matières azotées digestibles est toujours inférieure à la MAT. Les MAD correspondent à la différence entre les MAT et celles perdues dans les fèces.

Une consommation d'énergie accrue

Tout ceci explique la croissance vertigineuse et presque ininterrompue (sauf lors des deux chocs pétroliers et l'année de la réforme de la PAC) de la consommation d'azote chimique, qui atteint aujourd'hui 2,4 millions de tonnes (soit une moyenne de 85 unités par hectare).

Si l'on conclut notre calcul : 835 000 t d'excédents plus 300 000 t en moins de fixation par les légumineuses, cela amène à un gisement d'économie d'azote chimique d'1,1 million de tonnes. Converti en énergie (il faut 1,5 équivalent litre de fioul pour produire une unité d'azote et 1 TEP = 1 200 litres de fioul) ; cela donne 1,3 million de TEP.

Pour l'agriculture, l'économie de charges se chiffre à plus d'1,1 milliard d'euros (7 milliards de francs) : 610 millions d'euros pour l'économie d'azote - sur la base de 0,57 par unité d'azote d'après l'annexe des prix agricoles 1999-2000 -, et 460 millions d'euros de coûts estimés de la dépollution des nitrates contenus dans l'eau mais que l'agriculteur ne paye pas encore).



Quelles conclusions tirer de ce constat ?

Tout d'abord qu'il existe un potentiel important d'économie d'énergie sur le poste engrais azotés dont la mobilisation dépend des bonnes pratiques (gestion équilibrée de sa fertilisation telle qu'elle est imposée maintenant dans plusieurs pays européens) mais surtout du fonctionnement des systèmes d'exploitation en privilégiant les légumineuses et l'autonomie alimentaire des animaux. Redéployer les légumineuses pour économiser l'énergie devrait aussi offrir un bon bilan économique et environnemental.

Deuxièmement : si ces économies d'énergie, qui sont aussi des économies de charges, ne se mettent pas en œuvre, c'est que plusieurs blocages subsistent : aides PAC défavorables aux prairies (avec ou sans légumineuses) et aux protéagineux, alors que le maïs

ensilage, totalement déséquilibré en protéines et gourmand en azote, est soutenu démesurément, besoin en technicité pour gérer les légumineuses fourragères (mélange, pâture, récolte), accès peu coûteux au soja brésilien, et non-prise en compte des coûts de pollution (point qui va se préciser avec la mise en œuvre de la redevance excédents d'azote).

La croissance de la consommation d'azote chimique traduit le phénomène d'externalisation des moyens de production de l'agriculture en route depuis les années 1960, telle qu'on l'observe aussi pour les semences ou l'alimentation du bétail. Cette externalisation, qui se traduit par une perte d'autonomie et de valeur ajoutée de l'agriculture, est en grande partie responsable de l'augmentation de la consommation d'énergie directe et indirecte de notre agriculture.