

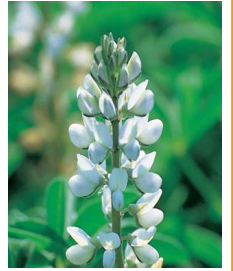
## Cultiver des légumineuses en culture seule ou en association

### LE LUPIN DOUX PROTEAGINEUX

Le lupin est un protéagineux. Les protéagineux sont des légumineuses qui sont récoltées pour leurs grosses graines : pois, fèves et lupins doux sont les protéagineux les plus utilisés en France.

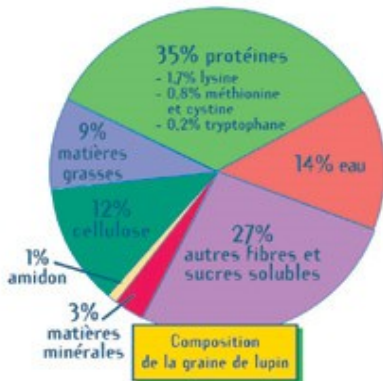
Le lupin sauvage est toxique pour les humains et peu appétant pour les animaux car des alcaloïdes sont présents dans la graine. Parmi les très nombreuses espèces de lupins qui existent, trois sont couramment cultivées : le lupin bleu, le lupin jaune et le lupin blanc.

Ces espèces sont douces, c'est à dire, sans alcaloïdes. Le lupin blanc est la seule espèce cultivée en France pour ses graines.



Lupin blanc

### LA COMPOSITION DE LA GRAINE DE LUPIN BLANC



Le lupin contient 35 % de protéines (lysine, méthionine, cystine et tryptophane), soit autant que le soja et beaucoup plus que le pois (25%) et la fève (29%).

De plus, le lupin ne contient que 1% d'amidon, contrairement au pois (50%), à la fève (40%) et au soja (10%).

Les protéines permettent d'équilibrer la ration qui est principalement constituée par des fourrages et céréales et donc d'amidon.

Une graine protéagineuse comme le lupin permet donc d'éviter de rajouter de l'amidon dans la ration ce qui évite l'acidose.

### LA CULTURE DE LUPIN AUJOURD'HUI

Contrairement à la culture de pois et de fève, la culture de lupin est en repli en France et en Europe. La production diminue : on passe de 11 000 t en 2007 à 8 000 t en 2008 en France, en Europe de 138 000 t à 121 000 t. Pourtant, comme on l'a vu ci-dessus, cette graine est très intéressante au niveau nutritionnel. Ceci est dû à la difficulté de cultiver le lupin et au manque de recherche effectuée sur cette culture.

Cette fiche technique a été réalisée à partir de l'intervention de Serge Fouquet, éleveur laitier en Mayenne, lors d'une session de formation sur le lupin le 19 Novembre 2009. Nous le remercions pour sa participation et la qualité de son intervention.

## COMPOSANTES DU RENDEMENT DU LUPIN

### ◆ La vernalisation, déterminante pour le rendement du lupin

La vernalisation est un processus physiologique qui désigne l'effet qu'ont les basses températures sur la levée de dormance d'un certain nombre de graines comme le lupin. Le fait que le lupin ressent le froid va permettre qu'il passe plus facilement au stade reproducteur et donc qu'il forme des fleurs puis des fruits. Si le lupin ne reste pas assez dans de basses températures, il restera plus longtemps au stade végétatif et il produira beaucoup de végétation. Il y aura donc beaucoup de végétation et souvent peu de graines. De plus, il sera plus haut donc plus sensible à la verse. Cependant, il faut trouver un équilibre dans la vernalisation car la végétation doit être présente pour faire photosynthèse. Si il est trop vernalisé, il aura très peu de végétation, très peu de photosynthèse et donc peu de graines.

Pour le lupin d'hiver, il est conseillé de le semer tard pour qu'il ressent le froid. Il faut plutôt le semer début octobre que fin août.

Pour le lupin de printemps, il est conseillé de le semer le plus tôt possible: il faut donc plutôt le semer le 15 février que le 15 Mars.

### ◆ La structure du lupin

Le lupin est une plante en étage, c'est à dire que des ramifications primaires se forment sur la tige principale, ensuite des ramifications secondaires se forment sur les ramifications primaires, etc. En conditions de laboratoire, il peut y avoir 5 ou 6 ramifications. En plein champ, on observe généralement 2 ou 3 ramifications.

On parle de variétés de lupins déterminées quand le nombre de ramifications est déterminé au niveau génétique. Les variétés de lupin indéterminées sont des variétés où le nombre de ramifications n'est pas déterminé. Toutes les variétés de lupin de printemps sont indéterminées alors que certaines variétés de lupin d'hiver sont déterminées.

Il est parfois plus intéressant de n'avoir que deux ramifications et que les graines soient bien remplies plutôt que trois. Le troisième étage correspond à environ 10% du rendement.

### ◆ La floraison du lupin

La floraison du lupin est autogame et elle ne nécessite aucun déclenchement par des insectes pollinisateurs.

### ◆ La croissance des graines de lupin

La croissance des graines se fait en trois phases :

- ◆ La première phase est une phase de multiplication cellulaire où la graine nécessite beaucoup d'eau mais où elle accumule peu de réserves. Cette phase s'achève à 600°C.jours (en base 3°C).
- ◆ La deuxième phase est la phase de remplissage des graines, cette phase est moins gourmande en eau que la précédente et se situe entre 600°C.j et 1050°C.j.
- ◆ La dernière phase est le stade de séchage des graines. La récolte peut avoir lieu quand la teneur en eau atteint 10-15%.

La phase de croissance des graines est assez longue, d'autant plus que les phases ne sont pas synchrones entre les étages. Il faut être très vigilant par rapport au stress hydrique pendant les deux premières phases. Cependant, le stress hydrique ne va pas influencer la teneur en protéine de chaque graine contrairement au pois. La taille des graines diminuera si la plante subit un stress hydrique mais pas la teneur en protéines.

## L'ITINERAIRE TECHNIQUE

### ◆ Place dans la rotation

Le lupin est une légumineuse, il capte donc l'azote de l'air. Un lupin à 35 qtx pompera 300 Unités dans l'air. 80% de cet azote va partir avec la graine, 20% vont rester dans le sol. De plus, les racines du lupin solubilisent le phosphore minéral, abondant dans la plupart de nos sols. Une partie va être absorbé par la plante et l'autre va être disponible pour la prochaine culture. Le lupin se placera donc entre deux céréales.

### ◆ Choix de la parcelle

En sols calcaires, les lupins poussent très mal et développent fréquemment des symptômes de chlorose calcaire. On peut donc cultiver le lupin uniquement dans les sols à pH acide ou neutre. Il faut donc choisir une parcelle sans calcaire actif, riche en potasse et peu hydromorphe.

### ◆ Semis

Les graines de lupin ont une germination épigée, ce qui signifie que les cotylédons sortent du sol. Durant la phase de germination, la graine mobilise une fraction très importante de ses réserves. Ce mode de germination a une conséquence directe sur les pratiques agricoles :

Tout d'abord, il est conseillé de ne pas semer trop profond (environ 2-3 cm) pour qu'il ne mobilise pas trop de réserves pour germer. De plus, il faut absolument bannir toutes les pratiques qui vont favoriser la mise en place d'une croûte de battance qui ralentira la levée. Dans le choix des semences, il est conseillé de choisir des grosses graines car elles auront plus de réserves et germeront plus facilement.

Pour la densité, il faut compter 50 graines/m<sup>2</sup> pour du lupin de printemps et 25 graines/m<sup>2</sup> pour du lupin d'hiver. Cependant, il faut modifier la densité de semis en fonction de la date du semis. Si on sème une variété de printemps assez tard, les graines seront moins vernalisées, la végétation va donc beaucoup se développer. Par conséquent, il faut diminuer la densité. On passe de 50 graines/m<sup>2</sup> au 15 février à 40 graines/m<sup>2</sup> au 10 mars pour un lupin de printemps. Inversement pour le lupin d'hiver, plus on sème tôt, plus on diminue la densité.

### ◆ Lupin d'hiver ou lupin de printemps ?

Les ravageurs et l'enherbement du lupin d'hiver sont difficiles à maîtriser car son cycle est très long (11 mois). De plus, le surplus d'eau l'hiver peut avoir des conséquences importantes sur le rendement. Par contre, le lupin de printemps est plus sensible à l'anthracnose que le lupin d'hiver. De plus, dans les bournais de Touraine, il est souvent difficile d'aller dans les champs en février pour semer le lupin de printemps. Il faut donc faire un choix en fonction de ses types de sols.

### ◆ Maîtrise de l'enherbement du lupin.

En agriculture conventionnelle, il est conseillé d'épandre un désherbant en post-semis/pré-levée. Après la levée, on pourra encore utiliser un anti-graminées. En agriculture biologique, on a deux solutions :

- semer à petit écartement (17 cm) et passer la herse après le semis à l'aveugle lentement puis au stade rosette.
- semer à grand écartement (35 cm) et biner. Il est conseillé d'utiliser cette technique.

### ◆ Maîtrise des maladies

La maladie la plus grave qui menace le lupin est l'anthracnose. Elle est transmise par les résidus de culture et par les graines. Tout d'abord, le choix des semences devra se porter sur des cultures saines. En agriculture conventionnelle, on peut traiter les semences. En agriculture biologique, on peut conserver ses semences à plus de 20°C pendant 6 à 12 mois.

### ◆ Maîtrise des ravageurs

Contre les limaces, on peut épandre du sel en surface après le semis. Contre la mouche du semis, il faut anticiper le travail du sol pour permettre aux résidus de culture de se dégrader. Contre les larves de tipules et de taupins, il faut jouer sur la rotation et éviter le précédent prairies.

### EN BREF: LES ITINERAIRES TECHNIQUES

Les itinéraires techniques conseillés lors de la formation sont les suivants.  
Le travail du sol n'est pas noté dans ces tableaux.

- Technique avec labour : il est conseillé de labourer puis de passer la herse rotative et le semoir.
- Technique sans labour : il est conseillé de faire un déchaumage et un décompactage juste avant le semis.

		Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Aout	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
Lupin d'hiver	Agri. Conv.								Récolte	Semis 17 cm 25 g/m <sup>2</sup>			
	Agri. Bio			Binnage					Récolte	Semis 30 cm 25 g/m <sup>2</sup>	Binnage		
Lupin de printemps	Agri. Conv.		Semis 17 cm 50 g/m <sup>2</sup>						Récolte				
	Agri. Bio		Semis 30 cm 50 g/m <sup>2</sup>		Binnage				Récolte				
	Agri. Bio		Semis 17 cm 50 g/m <sup>2</sup>		Herse étrille				Récolte				

### LE LUPIN DANS L'ALIMENTATION ANIMALE

- ◆ Les valeurs nutritionnelles du lupin (sources : INRA, UNIP)

Valeurs nutritionnelles des principaux protéagineux			
	UFL	PDIN	PDIE
Lupin blanc	1,13	200	140
Pois	0,99	133	86
Féverole colorée	1,01	152	90
Tourteau de colza	0,94	225	143

- ◆ Le lupin dans des rations animales de ruminants

Exemple d'une ration en chèvres laitières		
Eleveurs : Catherine et Pascal Joubert		
Alpines	Production de 3,5 kg/jour	
	TB : 40	TP: 33
		kg MB
Foin de trèfle ou de luzerne		à volonté
Orge		0,5
Lupin blanc		0,22
Tourteau de colza		0,28
Maïs grain		0,5

Exemple d'une ration en vaches laitières		
Eleveur : Serge Fouquet		
Prim Holstein	Production de 32 kg/jour	
	TB : 44	TP:34
	kg MS	kg MB
Ensilage de maïs	11	33
Ensilage de RGA	3	9
Foin de prairies	1,5	2,2
Betterave	2	10
Lupin blanc	1,9	2,2
Tourteau de soja tanné	1,6	1,8

Coût: 65€/1000 litres dont 34 € pour les fourrages et 31 € pour les concentrés.



### EN BREF

Catherine et  
Pascal Joubert,  
Betz-le-Chateau

4 UTH dont 2  
UTH salariés.

Installés en  
1985.

Démarche  
d'autonomie  
alimentaire  
depuis 10 ans.

96 ha, dont 17  
ha en prairies  
trèfle-RGA et  
luzerne-RGA.

100 chèvres  
1050 l de  
lait/chèvre/an.

### LA CULTURE DU LUPIN

#### Quand et pourquoi avez-vous commencé le lupin ?

Nous avons commencé le lupin il y a 10 ans. Depuis notre installation en 1985, nous voulions être autonome en protéines.

J'avais essayé de faire du pois pendant deux ans, mais on ne pouvait pas couvrir tous les besoins en protéines des chèvres. J'ai même fait un an de soja: c'était très décevant au niveau rendement et il fallait absolument irriguer. J'avais ce qu'il fallait pour irriguer mais ce n'était pas dans ma démarche.

On est arrivé ensuite au lupin à force de chercher de solutions sur les protéagineux. La première année on a fait 40 qtx/ha en lupin de printemps alors je me suis dit que c'était formidable. Je n'ai jamais renouvelé ce rendement là !

Les rendements qui ont suivi ont été de 9 qtx/ha une année, environ 25 qtx/ha plusieurs fois et au maximum 32 qtx/ha.

#### Quels sont les difficultés dans la culture de lupin ?

La principale difficulté est l'enherbement. Pour un lupin d'hiver, le cycle est très long (11 mois). De plus, c'est une plante qui couvre mal le sol donc elle concurrence mal les mauvaises herbes.

En lupin de printemps, c'est un petit peu différent car le cycle est plus court (6 mois). Le contrôle de l'enherbement est un peu plus facile. Cepen-

dant, il est plus sensible à l'antracnose, rien n'est trop facile quoi !

#### Tout le monde a arrêté, pourquoi pas toi ?

Dans notre démarche d'autonomie alimentaire, nous reviendrons très difficilement à acheter des protéines. Nous avons une exploitation qui nous permet de produire nos protéines : il y a 96 ha pour nourrir nos 100 chèvres. De plus, nous avons la volonté de ne pas utiliser de tourteau de soja de surcroît génétiquement modifié.

#### Est-ce économiquement viable de produire son lupin pour l'alimentation animale ?

Oui, c'est viable dans notre ferme. Ce n'est pas forcément adaptable à des petites exploitations qui sont limitées au niveau surface. Dans la démarche d'autonomie alimentaire, il faut commencer par l'autonomie en fourrages.

#### Quels sont les intérêts du lupin par rapport aux autres protéagineux ?

C'est la seule des graines protéagineuse qui ne contient pas d'amidon et c'est la seule qui produit autant de protéines. C'est donc la plus intéressante dans une ration pour des ruminants.

### LA DEMARCHE GLOBALE

#### Pour toi, c'est quoi, être paysan ?

Le paysan c'est l'intermédiaire entre la terre et le consommateur. A mon avis, il a une grande part de responsabilité dans le respect de l'environnement.

#### Dans quel système vous êtes-vous installés ?

Quand on s'est installés avec Catherine, on a fait un gros investissement pour acheter la ferme donc on n'avait pas le droit à l'erreur. On sécurisait la production avec les engrais et les pesticides. Après, on a eu une démarche un peu plus réfléchie. Vu que le coût des intrants était très élevé, on a commencé à moduler les doses et les apports. On a vite diminué de moitié. Et puis, on a diminué des 2/3 et on va bientôt ne plus en employer.

#### Quels sont vos projets ?

Nous voulons passer en bio au printemps. C'est tout un cheminement : on travaille avec les consommateurs, on doit être responsable et propre. On a pas envie de se lancer dans la bio pour des raisons financières, on le fait vraiment pour protéger l'environnement.

#### Vous vous inscrivez dans une démarche d'agriculture économe et autonome, est-ce payant d'un point de vue économique ?

C'est sûr qu'on y a gagné depuis qu'on s'est installés. Notre production en lait n'a pas baissé quand on a introduit nos protéines fermières. De plus, le TB et le TP de notre lait a augmenté donc la qualité du fromage aussi ! Les protéines ne nous coûtent pas rien mais elles nous coûtent moins que si on les achetait. L'agriculture autonome n'empêche pas de produire !

#### Quels sont les différences techniques avec un système classique ?

Notre système est basé sur l'observation : on observe les terres, les animaux, les prairies. De plus, on a besoin de stockage et de matériel de transformation pour être autonome. Donc c'est du temps de travail en plus. Il faut aussi toujours chercher à se former, à être au point sur des techniques. Il faut aussi savoir se remettre en cause systématiquement.

#### Que pensez-vous de l'agriculture aujourd'hui ?

Cela nous fait mal au cœur que certains agriculteurs n'ont aucune relation avec le consommateur. Avant, tous les agriculteurs connaissaient les personnes qui mangeaient leurs produits.