

Utilisation non alimentaire : dans une redite

Les travaux sur l'utilisation non alimentaire des grains de blé et de ses constituant... (text is mirrored and difficult to read)

Les agro-alimentaires ou plastiques biodégradables

Le maintien de base qui est de matière première ou de produit semi-fini est un... (text is mirrored and difficult to read)

La pâte est livrée, les produits sont plus réguliers... (text is mirrored and difficult to read)

En caractéristique et plats préparés

La farine de blé est... (text is mirrored and difficult to read)

Le réseau de climatisation

Le développement... (text is mirrored and difficult to read)

humaine tel encadré... (text is mirrored and difficult to read)

Pas d'obtenir, ni colorant

Pour cette le réseau aux... (text is mirrored and difficult to read)

Ces avantages... (text is mirrored and difficult to read)

particuliers sont également... (text is mirrored and difficult to read)



Library stamp in Arabic script: المكتبة العامة، رقم المكتبة، رقم الوثيقة

Handwritten notes: N° 07/03, Agro.

The contents of this document are copyright works and unless you have the permission of the copyright owner or of The Copyright Licensing Agency Ltd or another authorised licensing body document may not be copied (including storage in any electronic medium) or otherwise reproduced (even for internal purposes) or resold.

BRITISH LIBRARY

Supplied by, or on behalf of THE BRITISH LIBRA Document Supply Service Boston Spa Wetherby West Yorkshire LS23 7BQ United Kingdom

*En cette période de crise de notre alimentation animale et humaine, les consommateurs recherchent des produits de qualité qui ne souffrent d'aucune suspicion quant à leur origine géographique et génétique.*

*Malgré la qualité des protéines du soja, les industriels de l'alimentation animale, ainsi que les distributeurs de l'agro-alimentaire développent des matières premières ou des produits ne contenant pas d'OGM et dont la filière de production, de stockage et de conditionnement est parfaitement connue et affichée comme telle.*

*Dans ces conditions, les graines protéagineuses, riches en protéines et produites sur notre territoire apparaissent comme une solution intéressante à plus d'un titre. Le lupin, de par sa composition chimique et son adaptation à de nombreuses régions de culture, répond à ces attentes nouvelles, que ce soit en alimentation animale ou humaine, voire plus récemment, en utilisation non alimentaire.*



**Débouchés**

# Le lupin a le vent en poupe!

Bernard Gaillard  
(ITCF-UNIP)  
Philippe Weiss (ITCF)



## Résumé

La graine de lupin présente une composition chimique qui en fait une matière première intéressante tant en alimentation animale, notamment pour tous les ruminants.

En effet, elle se caractérise par une teneur élevée en matières azotées fortement solubles, par l'absence d'amidon et de facteurs anti-nutritionnels et la présence d'une quantité non négligeable de matières grasses. Le lupin trouve donc pleinement sa place dans l'alimentation des ruminants du fait de sa valeur nutritive élevée et d'un équilibre intéressant entre énergie et azote.

Chez les monogastriques, les volailles de chair peuvent également valoriser cette graine. Des perspectives très intéressantes s'ouvrent aussi dans l'alimentation des poissons à la suite de travaux récents.

Les nouvelles utilisations concernent l'alimentation humaine, notamment pour le débouché des industries boulangères et biscuitières. L'utilisation non alimentaire, bien que moins avancée, suscite également l'intérêt des industriels.

## Summary

The seeds of the Lupin plant have a chemical composition which makes them an interesting source of primary material for animal feed, particularly in the case of ruminants.

In effect, it is characterised by a high-level of very soluble nitrogenous material, an absence of starch and non-nutritional factors and the presence of appreciable amounts of fatty matter. In this way, the Lupin finds its place fully in the food for ruminants, due to its high nutritional values and an interesting balance between nitrogen and energy.

In the case of monogastric species, poultry for the table can also profit from the use of this food source. As well, very interesting avenues seem to be opening up with fish food, as a result of recent experiments.

Other new outlets on the human food side, notably bread making and biscuits are coming along, too. Non-food uses, even if less well developed, are gaining increasing interest from industrialists also.

### Composition moyenne des graines de protéagineux (en % de la M.S.) (tableau 1)

	▼ LUPIN Type Lubranc	▼ POIS Type Solara	▼ FEVEROLE Type Alfred	▼ SOJA Graine entière
Matière sèche (%)	86,7	85,7	86,5	88,1
Matières azotées totales (M.A.T.)	40,0	25,0	29,0	40,2
Matières grasses	10,0	1,8	1,5	21,3
Cellulose brute	14,0	6,1	10,0	7,4
Cendres	3,9	3,5	4,0	6,1
Phosphore	0,46	0,46	0,70	0,64
Calcium	0,20	0,10	0,13	0,28
Amidon	trace	50,0	40,0	traces
Sucres solubles	10,0	7,0	5,7	7,0
Parois insolubles	30,0	14,0	19,0	14,6
N.D.F.	21,6	12,5	15,0	13,5
A.D.F.	17,7	8,4	11,0	9,5
Lignine	1,0	1,0	1,0	0,7
Dégradabilité théorique de l'azote	0,95	0,90	0,86	0,90

Compilation de sources : INRA, ITCF et UNIP

### Composition moyenne des protéagineux en acides aminés (tableau 2)

Valeur moyenne (en g/kg MS)

	▼ LUPIN BLANC	▼ POIS	▼ FEVEROLE	▼ SOJA Graine entière
MAT	400	250	290	402
Lysine	19,3	18,5	19,0	26,4
Méthionine	3,0	2,5	2,1	5,8
Cystine	6,4	3,7	3,6	7,1
Thréonine	14,7	9,6	10,4	16,2
Tryptophane	2,7	2,0	2,4	5,4

Source : Mossé, 1990

## Une composition chimique originale et intéressante

La graine de lupin blanc doux se caractérise par une teneur élevée en matières azotées fortement solubles, l'absence d'amidon et la présence d'une quantité non négligeable de matières grasses, ce qui la distingue du pois ou de la féverole et la rapproche en partie de la graine de soja. Elle ne contient pas de facteurs antinutritionnels.

### Des matières azotées solubles, mais de qualité

Le lupin blanc doux est riche en protéines, en moyenne de 38 à 42 % de la MS par

rapport aux 23-26 % du pois et aux 27-30 % de la féverole. Cette teneur est voisine de celle de la graine entière de soja. L'azote se présente principalement sous forme soluble, donc rapidement dégradé dans le rumen (tableau 1).

La composition en acides aminés (intéressante en formulation d'aliments composés pour monogastriques) fait apparaître des teneurs en lysine, méthionine et tryptophane proches de celles du pois et de la féverole, mais inférieures à celles des graines de soja (tableau 2). La concentration en chacun des acides aminés est liée à la teneur en MAT de

la graine par une relation linéaire de type  $A \times MAT$  (g/kg MS) + B avec de forts coefficients de corrélation



Divers produits non alimentaires réalisés à partir de lupin

**Valeur énergétique et azotée du lupin pour les ruminants (/kg de produit brut) (tableau 3)**

	▼ Humidité (%)	▼ UFL	▼ UFV	▼ PDIN (g/kg)	▼ PDIE (g/kg)
Lupin blanc cru (2)	14	1,08	1,07	198	140
Tourteau de soja 48 (1)	12	1,03	1,02	326	223
Blé (1)	14	1,02	1,03	74	95

(1) : Valeurs moyennes retenues dans les tables INRA 1988

(2) : Valeurs retenues par compilation de différentes sources

comme chez les autres protéagineux et les céréales (Mossé, 1990).

**Des glucides sous forme de fibres**

Le lupin est l'une des espèces végétales dont les cellules de la graine sont les plus riches en parois. En revanche, la graine ne contient pratiquement pas d'amidon. Aussi, ses glucides sont principalement représentés par des fibres, qui constituent les réserves énergétiques de la graine. Partiellement utilisées par les monogastriques, elles le sont bien par les ruminants. Enfin ces fibres sont pauvres en lignine.

Les autres glucides contenus dans le lupin blanc doux sont essentiellement des oligosaccharides de la famille des  $\alpha$  galactosides (raffinose — stachyose — verbascose). Chez les monogastriques, ces sucres sont fermentés avec

les fibres dans le gros intestin par les micro-organismes, ce qui peut provoquer des flatulences, plus marquées chez le porc que chez la volaille en raison de la différence de longueur du tube digestif. Chez les ruminants, ces sucres sont dégradés dans le rumen.

**Des lipides intéressants**

La graine contient de 8 à 12 % de lipides, ce qui lui confère une valeur énergétique brute élevée. Ces lipides sont constitués principalement de triglycérides dont les acides gras sont en majorité mono insaturés avec plus de 50 % d'acide oléique (C18 : 1), alors que la matière grasse des pois et féverole ressemble plutôt à celle des céréales et du soja avec près de 50 % d'acide linoléique (C18 : 2).

**Les autres constituants de la graine**

Les alcaloïdes constituent une famille que l'on trouve principalement dans les lupins sauvages et qui confère un goût amer aux graines. Les lupins doux ont été sélectionnés pour n'en contenir que des traces. Pour pouvoir être commercialisé dans l'Union Européenne, le lupin doit présenter moins de 0,02 % d'alcaloïdes par rapport à la matière sèche. Ce critère est contrôlé sur toutes les semences certifiées de lupin blanc vendues en France.

tion du poussin mais cette hypothèse ne fait pas l'unanimité (Lacassagne, 1984).

**Les ruminants, consommateurs privilégiés**

La valeur nutritive élevée de la graine de lupin blanc doux cru ainsi que l'équilibre satisfaisant entre l'énergie et l'azote rendent intéressant son emploi dans l'alimentation fermière comme dans la fabrication d'aliments composés. Ce sont les ruminants qui valorisent le mieux ce type de graine.

Les valeurs énergétique et azotée du lupin cru sont présentées dans le tableau 3 et comparées à celles du blé et du tourteau de soja. La valeur énergétique du lupin cru est élevée et même supérieure à celle du blé, vraisemblablement en relation avec la

En ce qui concerne les vitamines, le lupin présente une carence en acide folique, ce qui est facilement corrigé dans les rations.

La teneur en minéraux est satisfaisante, en particulier celles en phosphore et en calcium. Le lupin blanc a la réputation d'avoir parfois une forte teneur en manganèse. En effet, il a la propriété de concentrer le manganèse jusqu'à des teneurs de 3000 mg/kg (Hill, 1977). Ceci pourrait nuire à l'alimenta-

**DÉSHÉRBAGE CÉRÉALES**

**PROFITEZ DES PRIX**



Depuis le 1<sup>er</sup> juillet 1999, ASSERT\* intègre dans son prix tarif la promotion agriculteur. Parlez-en avec votre distributeur.

**ASSERT 300**

Avec ASSERT\* 300, vous ne pouvez pas vous tromper.

\* Marque déposée American Cyanamid Company - Composition : 300 g/l d'imazaméthabenz-méthyl - A.N. n°9400558 - Respecter les précautions d'emploi.



DES NOUVEAUX MONDES

## La région Poitou-Charentes mise sur le lupin

La région Poitou-Charentes veut développer la culture et l'utilisation du lupin.

La présence de l'INRA à Lusignan (86), principal sélectionneur de lupin blanc doux en France et en Europe, la volonté de responsables professionnels et politiques de la région de voir se développer des productions de graines riches en protéines ainsi que l'existence d'une recherche sur les débouchés non alimentaires des graines oléoprotéagineuses, sont à l'origine du lancement d'un important programme de recherche-développement sur cette culture.

Sous l'égide de la DRAF et de la Chambre Régionale d'Agriculture, l'ensemble des partenaires techniques (INRA, ITCF, UNIP, FNAMS, SRPV et GNIS, Chambres d'Agriculture, Lycées agricoles), ainsi que plusieurs organismes économiques regroupés dans un GIE<sup>(1)</sup>, conduisent ce programme depuis juillet 1997.

Le financement est assuré par la Région, dans le cadre du contrat de plan, par l'Union Européenne (Programme 5b), ainsi que par l'ONIOIL (ex SIDO), en complément d'un autofinancement qui s'élève à 40 %.

Les principaux thèmes de ce programme concernent la production de graines en cultures d'hiver et de printemps ainsi que la valorisation de la graine.

La production est essentiellement assurée par les cultures de printemps dont les surfaces sont estimées à environ 600 à 800 ha pour un peu moins de 200 producteurs recensés.

A l'avenir, ce sont les variétés d'hiver qui devraient se développer, moins exigeantes en eau et d'un rendement plus régulier que les variétés de printemps.

Les travaux portent essentiellement sur :

- ▶ la connaissance des surfaces, des motivations et des pratiques des producteurs et des éleveurs,
- ▶ la comparaison de lignées et de variétés,
- ▶ l'expérimentation sur le désherbage et la lutte contre les ravageurs et les maladies,
- ▶ la faisabilité de la culture en conditions réelles de production, chez les agriculteurs.

Le programme de recherche-développement engagé par VALAGRO sur les utilisations non alimentaires de la graine et de ses constituants s'intègre également dans ce cadre.

Un nouveau partenaire industriel s'intéresse à ce programme : la société Rhodia, filiale du groupe Rhone-Poulenc.

En parallèle, le programme s'attache à informer les techniciens et les producteurs des résultats de ces travaux à travers des journées à thème, comme le 31 mars dernier à Lusignan sur l'autoconsommation ou à travers des réunions d'information plus larges comme celle du 1<sup>er</sup> juin au lycée agricole de Melle (79).

L'ensemble de ces activités se poursuivra en 1999-2000 et seront redéfinies dans le cadre du prochain "Contrat de Plan Etat-Région".



La sélection issue de l'INRA de Lusignan devrait apporter prochainement de bonnes variétés de lupin d'hiver.

↪ teneur en matières grasses de la graine. Sa valeur azotée est bonne si l'on retient 140 g/kg pour les PDIE, mais elle reste néanmoins inférieure à celle du tourteau de soja. Le lupin peut toutefois servir à la complémentation azotée de la ration des ruminants.

### Les jeunes bovins

La valeur énergétique élevée de la graine de lupin correspond bien aux besoins d'engraissement des jeunes

bovins. La valeur azotée convient aussi pour compléter une ration à base d'ensilage de maïs à la place du mélange « tourteau de soja et céréales ».

Les performances réalisées avec le lupin sont équivalentes à celles obtenues avec le mélange « tourteau de soja et céréales ». La présence de lupin est sans effet sur le rendement commercial et la note de conformation des carcasses. Il provoquerait

### Apports de lupin blanc avec l'ensilage de maïs (kg par animal et par jour) (tableau 4)

Jeunes bovins issus du troupeau laitier		Jeunes bovins issus du troupeau allaitant
avant 300 kg	après 300 kg	
1,5 kg/jour	1,2 kg/par jour	1,8 kg/jour

(1) le GIE Prolupin regroupe les coopératives GCA, CAPSUD et CANA, ainsi que les Ets Jouffray-Drillaud

**Exemples d'apports de lupin comme concentré de production unique pour 2 niveaux de production journalière et deux niveaux de ration base (tableau 5)**

Production de lait	20 kg/jour		25 kg/jour	
	Rythme de distribution (kg/kg lait)	Quantité maxi (kg/jour)	Rythme de distribution (kg/kg lait)	Quantité maxi (kg/jour)
Lait permis par la ration de base :				
10 kg	1/2,5	4,0 kg de lupin	1/2,1	7,0 kg de lupin
15 kg	1/3,0	1,6 de kg lupin	1/2,4	4,2 kg de lupin

ependant une tendance à produire des carcasses plus grasses. Le lupin est bien accepté par les taurillons : aucun trouble digestif ni ennui sanitaire n'a été observé dans les essais (Raymond, 1984; Emile et al., 1991).

La forme de présentation, qu'elle soit entière, aplatie ou broyée grossièrement, ne modifie ni le comportement alimentaire des animaux, ni les performances de croissance.

On peut retenir les apports quotidiens suivants pour assurer une complémentation correcte de l'ensilage de maïs (tableau 4).

Le lupin peut aussi remplacer le tourteau de soja dans d'autres rations que celles à base d'ensilage de maïs à condition qu'elles soient riches en énergie et pauvres en azote soluble, comme par exemple la pulpe de betterave. Le lupin, du fait de sa teneur élevée en azote soluble, est moins adapté à la complémentation des rations à base d'ensilage d'herbe.

**Les vaches laitières**

A condition que la ration soit correctement équilibrée en énergie et en azote, le lupin blanc doux peut remplacer sans problème le tourteau de soja pour compléter des rations à base d'ensilage de maïs pour des vaches laitières. Il peut également remplacer le concentré de production dans des rations préalablement équilibrées

(Emile et al., 1991). La présence de lupin blanc doux ne modifie pas le niveau de consommation d'ensilage de maïs ni la production laitière. Par contre avec le lupin, le lait tend à présenter un taux butyreux plus élevé et un taux protéique plus faible qu'avec le tourteau de soja. L'apport de lupin peut atteindre 5 à 6 kg par jour et par vache sans entraîner de problème digestif ni d'ennui sanitaire. La valorisation correcte de la graine de lupin par les vaches laitières nécessite toutefois de la broyer grossièrement ou de l'aplatir, et ce d'autant plus que les quantités distribuées sont importantes.

En production laitière, le lupin blanc doux cru peut donc être utilisé comme concentré de production. Les conditions d'apport se font comme pour un concentré classique en fonction de la qualité de la ration de base, soit 1 kg pour 2,4 à 3,0 kg de lait (tableau 5).

Le lupin cru peut aussi être utilisé comme un aliment correcteur unique de la valeur azotée de la ration de base. Toutefois, pour cet usage, l'équilibre recherché est plus facilement atteint avec du lupin extrudé ou tanné qu'avec du lupin cru.

**Les ovins et les caprins**

Le lupin convient bien pour compléter en azote les régimes à base de céréales destinés à l'engraissement

des agneaux. Il peut remplacer le soja soit après incorporation dans un aliment complet ou dans un complémentaire azoté pour céréales, soit distribué seul après broyage pour compléter un régime fermier à base de céréales. Quand il remplace le tourteau de soja dans des rations isoazotées, il ne modifie pas les performances des animaux (Cazes, 1984, Giovanni, 1981).

La forme de présentation de la graine de lupin, broyée



**La graine de lupin est facilement utilisable à la ferme, aplatie ou grossièrement broyée**

© Montaufier

**DÉSHÉRBAGE CÉRÉALES**

TRAITEZ

TÔT

blés & orges...

...et contrôlez les levées échelonnées de folle avoine grâce au mode d'action foliaire et racinaire d'ASSERT\*:

**ASSERT 300**

**Avec ASSERT\* 300, vous ne pouvez pas vous tromper.**

\* Marque déposée American Cyanamid Company - Composition : 300 g/l d'imazaméthabenz-méthyl - A.V. n°9400558 - Respecter les précautions d'emploi.

DOB NOUVEAU MONDE



*En aliments « bio », l'offre de graine de lupin produite en France est bien inférieure à la demande*

↳ grossièrement ou en l'état, ne joue pas sur les performances des animaux (Faurie et al., 1992)

Les chèvres laitières valorisent bien le lupin. Une comparaison menée en exploitation montre qu'il peut être consommé en grande quantité sans aucune difficulté (jusqu'à 800 g par jour en association avec du tourteau tanné) et sans modifier les performances laitières.

**Les porcs et volailles, des possibilités plus limitées**

En production porcine, le lupin a une valeur énergétique digestible (ED) estimée à 3 600 kcal/kg brut. (Bourdon et al., 1980). Cette valeur énergétique élevée s'explique

**Un nouvel ingrédient pour notre alimentation**

**Entretien avec Damien GOHIER, Responsable technique et commercial pour les ingrédients alimentaires à base de lupin à la CANA.**

**Perspectives Agricoles : M. GOHIER, pourquoi la CANA s'est-elle intéressée au lupin ?**

D. GOHIER : La CANA a commencé à s'intéresser au lupin blanc doux en 1978 à la suite d'une demande de l'INRA de Lusignan, de faire pour son compte quelques multiplications de semences. Cette opportunité a conduit la CANA à s'intéresser à cette culture, d'une part parce que le lupin semblait être un protéagineux plus adapté à la région que le soja, d'autre part parce que les graines obtenues pouvaient être utilisées directement en l'état à la ferme pour l'alimentation des ruminants, comme source de matière azotée.

La Coopérative a ainsi, au fil des ans, pu acquérir une maîtrise de la culture, en continuant à effectuer en permanence des essais avec l'INRA, de même qu'en alimentation animale, créant en outre, en 1984, le premier groupement pour bénéficier des aides pour la dénaturation à la ferme.

Les quotas laitiers imposant une reconversion partielle des hectares de surfaces fourragères, la CANA a pensé que le lupin pouvait venir compléter la gamme des grandes cultures commercialisables à destination de l'alimentation animale industrielle (aliments composés classiques, aliments d'allaitement).

Par ailleurs, le groupe étant engagé dans les activités laitières et viandes, la Coopérative a jugé opportun d'examiner les potentialités de cette graine en alimentation humaine.

Cette étude a débuté en 1988 et a conduit à la réalisation d'un atelier de production de farine ultrafine en 1990.

**P.A. : Quel est l'intérêt du consommateur, et donc de l'industrie agro-alimentaire, à utiliser du lupin ?**

D.G. : La farine de lupin présente de nombreux

avantages nutritionnels : elle est complémentaire de la farine de blé, qui manque de lysine, indispensable à la santé humaine. Sa richesse en fibres vient à point pour remédier à la carence en fibres de notre alimentation moderne.

Inversement, elle est pauvre en matières grasses, mais celles qu'elle apporte sont d'excellente qualité : ce sont des acides gras essentiels, comparables à l'huile d'olive.

**P.A. : Cette alternative au soja est plutôt rassurante, dans le contexte actuel ?**

D.G. : Tout à fait, les variétés actuellement utilisées sont sélectionnées par l'INRA, à partir de lignées botaniques et ne sont pas modifiées génétiquement. Avec notre système de production de lupin sous contrat, nous pouvons assurer une traçabilité totale aux utilisateurs. Enfin, il faut signaler que le procédé de fabrication se faisant à sec, ne produit aucun effluent ou déchet polluant.

par la forte teneur en énergie brute du lupin, elle-même reliée à une teneur élevée en matières grasses. Cette expression de la valeur énergétique doit être surestimée car elle inclut la valeur liée aux (galactosides non valorisés mais dégradés en gaz dans l'intestin. La digestibilité fécale apparente de la protéine est élevée puisqu'elle est évaluée à 85 %.

La valeur en énergie nette, calculée à partir de l'énergie digestible (ED) et des équations de Noblet (INRA) est de 2100 kcal/kg brut. Toutefois, il serait nécessaire de mesurer cette énergie nette plus directement, sans passer par la valeur ED qui présente le risque d'être surestimée.

**Sur porcelets sevrés**, les essais ont été réalisés avec des lupins doux à teneur encore élevée en alcaloïdes (de 0,02 à 0,06 % MS), ce qui explique la baisse des performances des animaux. En l'état actuel des connaissances, il est recommandé de ne pas utiliser de lupin doux dans les aliments pour porcelets sevrés.

**Pour le porc charcutier**, les essais (Bourdon et al., 1980; Castaing et al., 1982; Grosjean, 1984) montrent que l'introduction de 5 % de lupin cru dans l'aliment ne modifie pas les performances de croissance ni les caractéristiques d'abattage (rendement en carcasse, état d'engraissement des carcasses). Au-delà de 5 %, la dégradation des performances observée peut s'expliquer par l'augmentation de la teneur en cellulose du régime contenant du lupin et aussi par la présence d' $\alpha$ galactosides. La granulation de la graine de lupin ne supprime pas l'effet négatif sur l'efficacité alimentaire. En résumé, malgré des

valeurs énergétique et azotée a priori intéressantes, l'incorporation de lupin dans les aliments pour les porcs doit être limitée à 5 %.

En volailles, le lupin blanc doux a une valeur énergétique faible, voisine de 2 400 kcal d'énergie métabolisable par kilo de produit brut et proche de celle du pois.

Les différents essais réalisés en France sur le poulet de chair (ITCF-AGPM, 1982; Larbier, 1990; Uzu, 1982) dans des régimes de finition ne montrent pas de problème particulier sous réserve d'un bon équilibre du régime en acides aminés, notamment le tryptophane et de corriger de la carence en acide folique.

D'après les essais de Bougon et al. (1980) et de Larbier, (1980), il semble prudent de limiter l'incorporation de lupin cru dans l'aliment des poules pondeuses à 5 %, si l'on ne veut pas dégrader leurs performances, en particulier le poids de l'œuf. L'apport de lupin blanc doux dans les régimes pour l'engraissement des lapins de chair donne de bons résultats. L'essai réalisé par l'ITCF-AGPM en 1981 montre qu'un taux d'incorporation élevé dans le granulé, de l'ordre de 20 %, ne modifie pas la consommation des animaux ni leurs performances de croissance.

Cette revue des possibilités de développement du lupin blanc doux dans l'alimentation animale pourrait rapidement s'étendre aux filières des aliments biologiques, compte tenu de la rusticité de la culture, comparée à d'autres légumineuses comme le pois ou le soja.

## Des possibilités dans l'alimentation des poissons

Les poissons carnivores, tels la truite ou le turbot, ont un besoin protéique élevé. La source principale de protéines en alimentation piscicole est la farine de poisson, mais celle-ci peut être partiellement remplacée par des protéines d'origine végétale. Du fait de sa très faible teneur en amidon et de la digestibilité élevée de ses composants, la graine de lupin est un bon candidat à une telle substitution.

Des études récentes (Burel, 1998) ont montré l'intérêt d'une substitution partielle de la farine de poisson par du lupin blanc dépelliculé et extrudé dans l'alimentation

des truites et des turbots. L'incorporation de 50 % de lupin n'altère pas les performances de croissance de ces poissons et permet même une réduction des rejets phosphorés.

## Une place d'avenir en alimentation humaine

Historiquement, la graine de lupin a "toujours" été consommée par l'Homme; en Amérique Latine, on la cultive pour l'alimentation humaine; dans le pourtour méditerranéen, la graine de lupin, trempée dans la saumure, se consomme à l'apéritif.

Depuis plus de 10 ans, la coopérative CANA (44) travaille sur la graine de lupin et a obtenu, il y a deux ans, l'homologation d'une farine pour l'alimentation ⇨

## VULPINS RÉSISTANTS

# COMMENT ÉVITER CERISQUE?

Continuez les méthodes validées et les bénéfices  
significatifs obtenus avec  
les solutions ASSERT 300  
ASSERT 300 : la seule solution  
ASSERT 300

**ASSERT 300**

ASSERT 300 : la seule solution

ASSERT 300 : la seule solution



↳ humaine (cf encadré). Cette farine est utilisée par les artisans boulangers et pâtisseries, ainsi que par les industries agro-alimentaires. Les boulangers ont recours à la farine de lupin pour les pains spéciaux. Grâce à ses fibres, la farine augmente le moelleux et la conservation du pain; sa richesse en protéines facilite aussi le travail de la pâte.

### Pas d'additif, ni colorant

Elle évite le recours aux additifs et aux colorants grâce à son pouvoir émulsifiant et à sa couleur naturelle jaune doré. Elle remplace également l'œuf utilisé pour sa couleur, son pouvoir émulsifiant et son goût. Enfin elle ajoute un goût de noisette très délicat et fort apprécié.

Ces avantages (richesse en protéines et en fibres, goût particulier) sont également recherchés en biscuiterie. Les sociétés Heudebert et Cereal l'incorporent dans certains de leurs produits et le signalent sur l'étiquetage. Le travail de

la pâte est facilité, les biscuits sont plus réguliers, car ils se rétractent moins à la cuisson et sont moins cassants.

### En charcuterie et plats préparés

La farine de lupin permet à la pâte de rester croustillante plus longtemps (pizzas, fonds de tarte, pâtés en croûte). D'autres axes de recherche sont actuellement explorés, comme les mélanges commerciaux de protéines, avec celles du lait.

### Le créneau de l'alimentation biologique

Le développement incontournable de l'alimentation à base de produits biologiques renforce l'intérêt du lupin, dans ce type de farine. La production actuelle de la CANA dont l'essentiel est réalisé en agriculture conventionnelle est largement inférieure aux besoins des industriels : de 1 000 t en 1998, son objectif est d'atteindre 4 000 t en l'an 2000.

## L'utilisation non alimentaire : déjà une réalité

Les travaux sur l'utilisation non alimentaire des graines de lupin et de ses constituants en France remontent à plusieurs années; aujourd'hui, certains commencent à déboucher sur des applications industrielles.

On peut citer les réalisations de Valagro, Centre de valorisation des agro-ressources, créé en 1993 à Poitiers. Les deux domaines d'activité qui concernent le lupin sont les "plastiques biodégradables" et l'oléochimie.

### Les agro-matériaux ou plastiques biodégradables

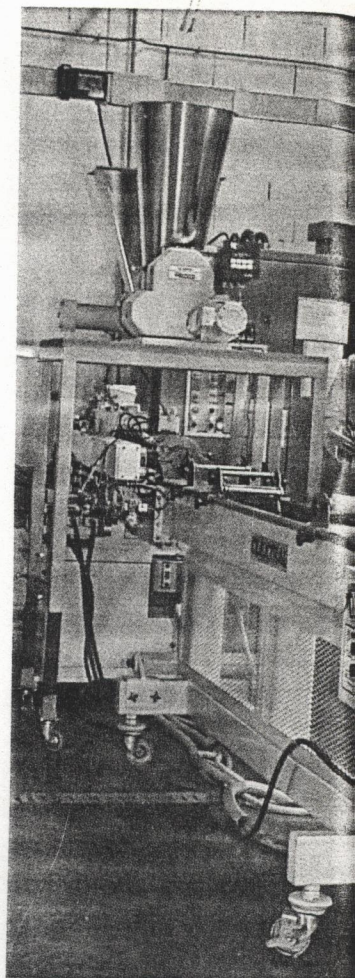
Le matériau de base qui sert de matière première ou de produit semi-fini est un granulé issu de l'extrusion de la farine de lupin. Ce type de produit n'est pas destiné à une production de masse de l'industrie de la plasturgie mais vise des utilisations sur des marchés niches; le procédé de fabrication du granulé est alors adapté au cahier des charges de l'industriel qui assure la transformation du granulé, en vue de produit fini.

Trois applications peuvent être citées, avec l'incorporation de granulés de lupin pour :

- ▶ la fabrication d'une grenade d'exercice par la société Lacroix pour les besoins de l'armée française,
- ▶ la fabrication d'un coffret pour feux d'artifice, réalisé également par la société Lacroix,
- ▶ la production de pot horticole.

### L'oléochimie et l'extraction des protéines

La production d'huile de



**L'extrudeur servant à la préparation de plastique biodégradable à base de lupin**

© Valagro

### La farine de lupin et diverses spécialités qui en contiennent.

© CANA



lupin et d'extraits de protéines représente l'autre activité de la société Valagro. La composition de l'huile et ses caractéristiques, notamment sa richesse en vitamine A et sa résistance à l'oxydation laissent entrevoir des possibilités très intéressantes dans le domaine des biolubrifiants. Le laboratoire travaille sur les possibilités de produire cette huile au moindre coût.

Enfin, les perspectives d'utilisation des protéines en cosmétique ou pharmacie semblent également prometteuses.

# UNIX<sup>®</sup> INDISPENSABLE

LA BASE DE VOTRE PROGRAMME FONGICIDE  
DES LE PREMIER TRAITEMENT SUR BLE COMME SUR ORGE

Avec UNIX,  
**+9,6\*** qx/ha blé



PIETIN-VERSE

NOVARTIS

PARTHENA

*Soignons mieux sur Tels*

UNIX © AV 9300009 75% de cyprodinil\*. Doses homologuées : blé 1kg/ha, orge : 0,8kg/ha. Doses préconisées : seul : blé 1kg/ha, orge : 0,8kg/ha, en mélange : blé : 0,8kg/ha, orge : 0,6kg/ha. Bien lire l'étiquette avant toute utilisation et respecter les précautions d'emploi. © marque enregistrée et \*matière active brevetée Novartis AG, Bâle, Suisse.

Novartis Agro S.A. 14 Boulevard Richelieu BP 420 F 02845 Pucell, Malmouren Cedex. Tél : 01 55 47 83 00. Fax : 01 55 47 83 20. Société agréée à Digne et Grasse. S. 11