

# Comparaison de différentes légumineuses à graines biologiques en Ile et Vilaine

**Maître d'œuvre :** Agrobio 35

**Partenaires :** action mise en œuvre dans le cadre du CASDAR ProtéAB

**Durée du programme :** 3<sup>ème</sup> année du programme

## Contexte et enjeux de l'action

L'alimentation des élevages de monogastriques biologiques devra être composée de matières premières 100% biologiques. Pour laisser le temps aux filières de s'organiser, une dérogation permet de formuler des aliments à 95% bio jusqu'au 31 décembre 2017 : les 5% restants peuvent être des ingrédients conventionnels généralement très riches en protéines et non disponibles en AB (féculs de pomme de terre, gluten de maïs).

Par conséquent, pour subvenir aux besoins des filières d'élevage et notamment de monogastriques, la production de protéines biologiques s'avère indispensable.

Malgré les avantages agronomiques et environnementaux de la culture de légumineuses à graines biologiques, les freins techniques (enherbement, maladies, ravageurs, choix d'espèces et variétés) empêchent un développement important de ces cultures.

C'est pourquoi la mise en place d'essais est nécessaire afin d'optimiser la conduite technique des protéagineux habituellement cultivés dans notre région (pois, féverole, lupin) mais aussi de voir le comportement d'autres espèces moins ou pas cultivées régionalement (soja, lupin à feuilles étroites). La sélection variétale des dernières années pourrait rendre possible la mise en culture de ces nouvelles espèces en Bretagne/Ille et Vilaine. Cette étude s'inscrit dans le cadre du projet CASDAR ProtéAB piloté par Initiative Bio Bretagne.

## Objectifs

- Evaluer le comportement de différentes légumineuses à graines (soja, lupin, pois, féverole) dans les conditions pédoclimatiques d'Ille et Vilaine.
- Identifier les problèmes techniques liés à la culture de ces espèces et essayer de lever les principaux freins techniques

## Dispositif expérimental

L'action consiste en deux essais de type « bandes de comportement » réalisés chez deux éleveurs biologiques d'Ille et Vilaine, l'un à Goven (20 km au sud-ouest de Rennes) et l'autre à Châteaubourg (20 km à l'est de Rennes).

Le protocole est mis en place dans le cadre du projet ProtéAB. Il s'appuie sur des protocoles ITAB validés par Arvalis et l'UNIP.

Il s'agit d'évaluer et de comparer le comportement de différentes espèces de légumineuses à graines de printemps en culture pure.

Le tableau ci-après reprend les espèces et variétés semées sur les deux sites avec les densités de semis.

|              | Date de semis | Densités de semis (gr/m <sup>2</sup> ) |      |          |      |             |             |            |          |
|--------------|---------------|--|------|----------|------|-------------|-------------|------------|----------|
|              |               | Pois                                   |      | Féverole |      | Lupin blanc | Lupin jaune | Lupin bleu |          |
|              |               | Audit                                  | Onyx | Espresso | Lady | Amiga       | Mister      | Probor     | Boregine |
| Goven        | 19-avr        | 80                                     | 80   | 50       | 50   | 60          | 100         |            |          |
| Chateaubourg | 28-mars       | 80                                     | 80   |          |      | 60          | 100         | 100        | 100      |

**Tableau 1 : densités de semis sur les 2 sites d'essais**

L'essai de Goven est implanté dans une parcelle d'avoine féverole après un colza raté et retourné. La parcelle étant humide le semis est intervenu seulement le 19 avril.

L'essai de Châteaubourg a été semé dans de bonnes conditions fin mars, avec pour précédent un mélange triticales-avoine-pois.

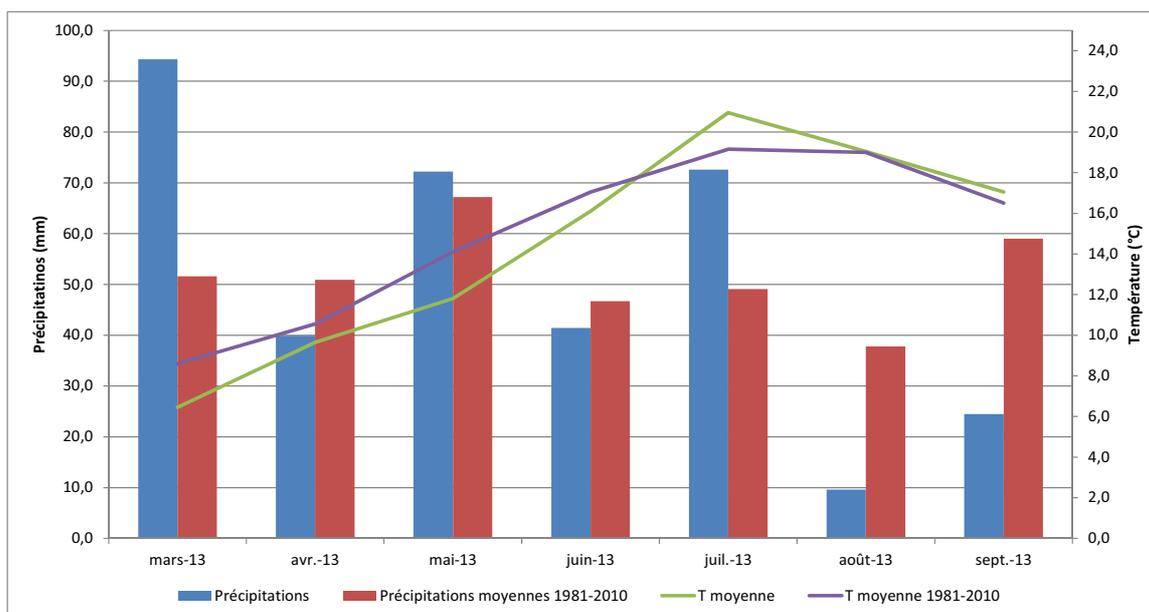
Le semis a été réalisé au semoir à céréales sur les deux sites : en plein sur le site de Goven et à écartement large (35cm) sur le site de Châteaubourg (sauf pour les pois protéagineux).

Les mesures et notations suivantes ont été réalisées pour chacune des espèces :

- Comptages du nombre de pieds levés
- Notations du salissement et relevé des espèces adventices majoritaires
- Notations si présence de ravageurs et maladies
- Comptages du nombre de gousses par plante / nombre d'étages par plantes / nombre de grains par gousse

## Résultats et commentaires

Les conditions climatiques particulières du printemps n'ont pas été favorables à un bon démarrage des protéagineux. Sur le graphique ci-dessous on constate en effet que les températures d'avril, de mai et de juin ont été plus froides que les températures moyennes des trente dernières années, de 1 à 2°C. La conséquence a été une levée et un développement des premiers stades végétatifs lents, laissant la possibilité d'une concurrence adventice importante. L'été a quant à lui été plutôt sec, avec seulement 8 jours de pluie en juillet-août (contre 13 pour la moyenne sur 30 ans). L'orage survenu fin juillet (60mm) a permis de limiter le stress hydrique.



**Figure 1 : Conditions météorologiques 2013, comparées aux moyennes normales 1981-2010**

## Essai à Châteaubourg, à l'est de Rennes:

Les semis de pois, lupins blancs, lupins à feuilles étroites et lupins jaunes ont été réalisés le 28 mars 2013. Les lupins n'ont pas été inoculés, la parcelle ayant déjà portée du lupin.

Globalement les levées n'ont pas été bonnes pour l'ensemble des espèces, à cause du froid et de la prédation des graines par les oiseaux. Les pois ont été dévorés en totalité et ont disparus dès la levée. Seuls les lupins ont survécu à la prédation.

| Espèce      | Variété  | Nbre de grains semés/m <sup>2</sup> | piéd levés /m <sup>2</sup> |
|-------------|----------|-------------------------------------|----------------------------|
| Lupin blanc | Amiga    | 60                                  | 35                         |
| Lupin bleu  | Probor   | 100                                 | 44                         |
| Lupin bleu  | Boregine | 100                                 | 53                         |
| Lupin jaune | Mister   | 100                                 | 30                         |

**Tableau 2 : variétés de lupins présentes dans l'essai de Châteaubourg, densités de semis et levée**

A cause du mois d'avril et de mai plus froids que la normale, le développement des différents lupins a été ralenti, laissant la place aux adventices. Par conséquent différents passages mécaniques ont été réalisés par l'agriculteur : 3 passages de houe rotative les 16, 25 et 30 avril, un passage de herse étrille le 24 mai et deux binages les 15 et 30 juin. L'enherbement interrang a été maîtrisé, mais certains rangs restaient sales, ainsi que les passages de roues de tracteur.

**Les lupins à feuilles étroites Boregine et Probor** ont eu une fortune diverse. La levée de Boregine a été meilleure que celle de Probor (respectivement 53 contre 44 pieds/levés au m<sup>2</sup>, Cf. Photo 1). De plus Boregine s'est développée un peu plus rapidement que Probor sur les premiers stades et était plus haute à la floraison (70 cm contre 60 cm de haut). Ces différents facteurs conjugués ont engendré un salissement plus faible de Boregine, et un rendement de Boregine supérieur (26 q/ha contre 18 q/ha pour Probor).



**Photo 1 : Lupins à feuilles étroites:** à gauche Probor, centre Boregine plus précoce et plus dense et à droite lupin Blanc Amiga (Châteaubourg, le 3 mai 2013)

| Espèce      | Variété  | Nombre d'étages | Nombre de gousses par plante | Nombre grains / gousses | Nombre gousses / étages |
|-------------|----------|-----------------|------------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Lupin blanc | Amiga    | 3,7             | 12,7                         | 3,8                     | 3,4                     |
| Lupin bleu  | Probor   | 5,1             | 20                           | 4,8                     | 3,9                     |
| Lupin bleu  | Boregine | 3,7             | 19,8                         | 3,9                     | 5,3                     |
| Lupin jaune | Mister   | 1,2             | 15,3                         | 4,3                     | 12,4                    |

| Espèce      | Variété  | Rendement q/ha | PS (kg/hl) | PMG | % humidité | Protéines % |
|-------------|----------|----------------|------------|-----|------------|-------------|
| Lupin blanc | Amiga    | 20             | 78         | 335 | 14,90      | 33,9        |
| Lupin bleu  | Probor   | 18             | 80         | 140 | 13,60      | 29,1        |
| Lupin bleu  | Boregine | 26             | 81         | 165 | 13,40      | 26,7        |
| Lupin jaune | Mister   | 13             | 75         | 115 | 12,80      | 37,0        |

**Tableau 3 : Comptages des composantes du rendement à la récolte, essai Châteaubourg (moyenne de 30 pieds prélevés par variétés)**

**Le lupin blanc Amiga** a connu le même sort que Probor : une levée délicate, un salissement en fin de cycle sur le rang et sur les passages de roue de tracteur. Le rendement obtenu de 20 q/ha est inférieur à la moyenne de l'agriculteur (30 q/ha).

**Le lupin jaune Mister** (Cf. photo 2), qui a pour particularité de produire l'ensemble de ces gousses sur un seul étage, a été testé pour la première année, mais n'a pas donné satisfaction dans les conditions de l'essai. Il s'agissait de la plus mauvaise levée de tous les lupins (30 pieds/m<sup>2</sup>), tardif (plus tardif que le lupin blanc), avec un rendement final faible de 13 q/ha. Il est en revanche le plus riche des lupins en protéines (37% équivalent à un soja).

Il est à noter que les ravageurs et maladies ont été très faiblement présents dans l'essai et donc n'ont pas influencé les rendements.



**Photo 2 : A gauche lupin jaune Mister à la floraison, à droite lupin à feuilles étroites Probor au stade remplissage des grains (Châteaubourg, le 1 juillet)**

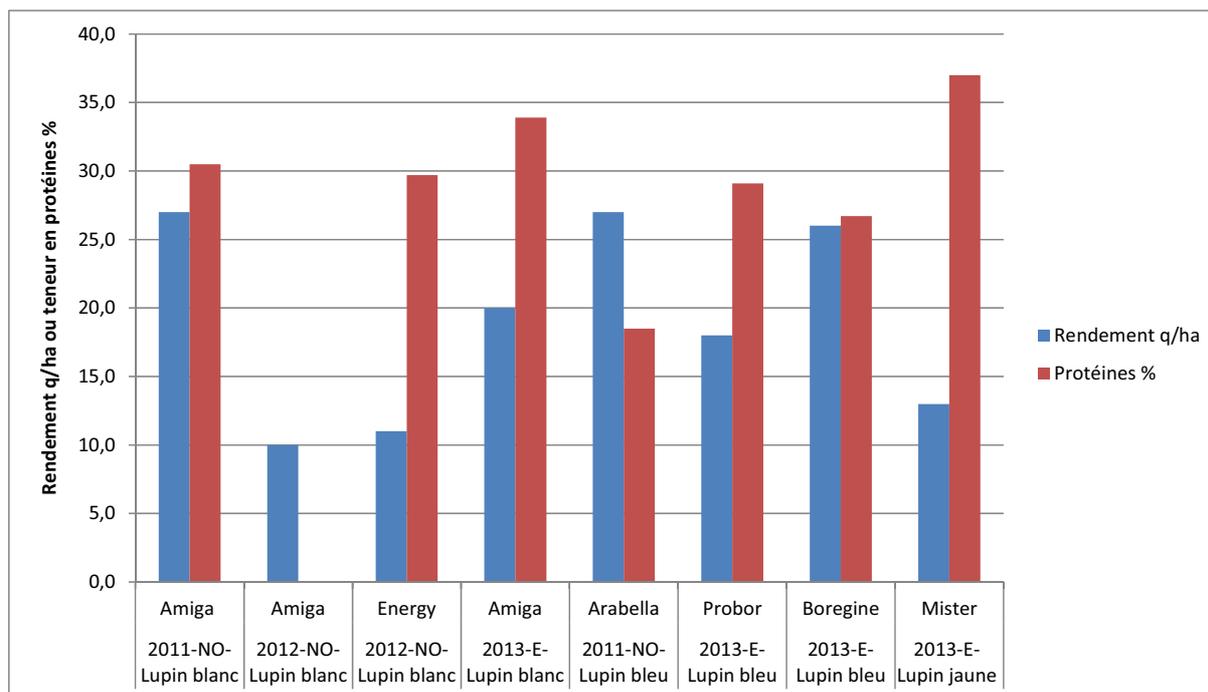


Figure 2 : Résultats pluriannuels de rendements et protéines à la récolte selon les types de lupin

## Essai à Goven, au Sud-Ouest de Rennes

L'essai a été implanté sur une parcelle humide. Le semis a été réalisé tardivement, le 19 avril : il n'a pas été possible de semer avant. La levée a été longue et la prédation par les oiseaux non négligeable. Cela a engendré une mauvaise levée et tout particulièrement pour les pois, ravagés par les oiseaux. La féverole était également très claire et sale (respectivement 33 et 20 pieds levés/m<sup>2</sup> pour Espresso et Lady). Les lupins blanc et jaune étaient un peu plus denses, mais aussi bien trop clairs (respectivement 35 et 39 pieds levés/m<sup>2</sup> pour Amiga et Mister). Le suivi de l'essai a été abandonné dès le mois de mai.

## Conclusion

De cette année 2013, on retiendra le contexte climatique froid du printemps qui n'aura pas permis un bon démarrage des protéagineux et a donc engendré un enherbement important des parcelles, trop important à Goven et maîtrisé en partie par le désherbage mécanique sur l'essai de Châteaubourg, en multipliant les passages d'outils.

Sur l'essai de Châteaubourg, c'est le lupin à feuilles étroites Boregine qui donne le meilleur résultat (26 q/ha), grâce à une meilleure levée et un démarrage plus rapide que les autres lupins. Le lupin blanc Amiga et le lupin à feuilles étroites Probor obtiennent des rendements très moyens (respectivement 20 et 18 q/ha). Enfin le lupin jaune testé pour la première fois cette année a obtenu un rendement faible de 13 q/ha mais et en revanche très riche en protéines (37%)

Dans le sud-ouest, l'essai n'a pas pu être mené à son terme, en raison principalement d'une mauvaise levée des protéagineux (prédation des oiseaux), qui a engendré un enherbement trop important de l'essai.

## **Les tendances que l'on peut tirer de trois années d'expérimentations sont les suivantes :**

- **Une bonne levée des protéagineux est primordiale** pour un bon développement et une bonne concurrence vis-à-vis des adventices, surtout en cas de printemps humide où les passages de désherbages mécaniques sont limités (comme en 2012). Cela est également vrai en cas de printemps froid (en 2013), car la lente installation des protéagineux laisse une place importante aux plantes adventices. Si cela est possible, préférer semer plus tard en terre réchauffée, quitte à décaler la date de semis.

- **Lors d'un printemps trop humide, la maîtrise du désherbage reste l'objectif principal.** En 2012 les conditions trop humides n'ont permis qu'un seul passage de herse étrille, insuffisant. Dans notre cas, le choix s'est porté sur des semis en plein : il est toujours possible, si l'on est équipé, de recourir au binage des protéagineux, féverole, lupin et soja, dans ce cas semés à 25-40 cm d'écartement (cas de l'essai Châteaubourg en 2013).

L'importance du salissement aura permis **d'observer les résistances à la verse** selon les variétés testées (Audit plus résistante que Nitouche en pois protéagineux, Energy plus résistante à la verse qu'Amiga en lupin blanc, et Espresso plus résistante que Divine en féverole).

- **Les variétés testées ont obtenu des résultats légèrement supérieurs** à leur témoin (même si le constat se fait en conditions de faibles rendements et sans répétitions) : Audit (semences non traitées) a fait un peu mieux que la « vieille » référence Nitouche, avec un taux de protéine équivalent. Boregine a également obtenu un meilleur rendement en 2013 que Probor.

- **La culture en pur des pois de printemps reste très délicate** en Ille et Vilaine (le protéagineux préféré des pigeons, ravagés les trois années sur les différents sites d'essais, enherbement important en cas de mauvaise levée, verse). Ces pois protéagineux doivent être semés en mélange (triticale - pois, avoine - pois, orge - pois) et profiter ainsi d'un tuteur contre la verse ; les mélanges n'ont pas été testés dans l'étude.

- **La féverole est le protéagineux le mieux adapté en Bretagne.** La levée est primordiale pour une meilleure concurrence vis-à-vis des adventices. Dans nos essais, la variété testée Espresso (disponible en bio, plus haute, moins de verse que Divine) semble intéressante à étudier dans le cadre d'un essai à répétitions.

- **Le lupin blanc peut être cultivé dans le Nord de l'Ille et Vilaine d'autant moins difficilement que le printemps est chaud et humide.** Là aussi la variété Energy (non disponible en bio) paraît intéressante par rapport à la référence Amiga, Energy étant plus haute, moins sujette à la verse, faisant plus de gousses par plante, mais avec un PMG plus faible.

- En 2011 et en 2013, **les lupins à feuilles étroites ont donné sensiblement les mêmes rendements que le lupin blanc.** Le lupin à feuilles étroites est cependant moins riche en protéines, plus précoce et connu comme plus tolérant à l'antracnose (ce qui n'a pas pu être vérifié lors des deux années d'essai). Sa plus grande précocité, lui donne un atout indéniable (récolte de fin août) par rapport à une récolte incertaine en septembre en lupin blanc. Le lupin bleu s'est bien développé dans le nord en 2011 et à l'est de Rennes en 2013. Il doit être semé plus dense que le lupin blanc, viser 100 gr/m<sup>2</sup>. Boregine, Probor et Arabella toutes disponibles ont été testées. Boregine a obtenu un meilleur rendement que Probor en 2013, à confirmer.

- **Le soja n'a pu être récolté qu'une année sur trois, dans le sud de l'Ille et Vilaine en 2011.** Il a été récolté dans le sud du département (rendement faible, variété Protina) en 2011. La variété Merlin très précoce (0000) n'a pas pu être récoltée car non semé en 2012, et n'a pas levé en 2013 en raison de conditions trop froides.

## **Perspectives**

Face aux difficultés rencontrées, liées principalement aux conditions météorologiques contrastées des trois années d'essai (2011 : trop sec, 2012 : printemps trop humide, 2013 : printemps trop froid), il semble nécessaire de trouver des alternatives qui pourraient moins impacter le rendement. Les cultures en mélange (association céréale-légumineuse) non testées dans ce projet de recherche seront étudiées les prochaines années. Pour le cas du pois protéagineux, la culture en mélange paraît indispensable tant les résultats ont été décevants sur ces trois années. Il peut être associé à plusieurs céréales : orge de printemps, blé d'hiver, triticale d'hiver.

Les lupins blancs de printemps sont plus difficiles à associer avec une céréale pour une valorisation en grain, car le cycle de développement du lupin est plus long que celui d'une céréale. Les lupins à feuilles étroites sont mieux adaptés car plus précoces que les lupins blancs. Il pourrait être associés à une orge de printemps (pourquoi pas un blé de printemps ou une avoine de printemps ?).

## **Contact :**

**Gaëtan JOHAN**

Agrobio 35

Tél. : 02 99 77 09 48

[g.johan@agrobio-bretagne.org](mailto:g.johan@agrobio-bretagne.org)