

# RESULTATS DES EXPERIMENTATIONS CONDUITE SUR POIS PROTEAGINEUX BIOLOGIQUES CAMPAGNE 2010-2011



*Pois protéagineux 2011, photo CREAB MP*

Loïc PRIEUR & Laurent LAFFONT

C.R.E.A.B. Midi-Pyrénées

LEGTA Auch-Beaulieu 32020 AUCH Cedex 9

☎ 05 62 61 71 29 ▲ 📠 05 62 61 71 10 ▲ 🌐 [auch.creab@voila.fr](mailto:auch.creab@voila.fr)

Septembre 2011

### **Action réalisée avec le concours financier :**

Du Conseil Régional de Midi-Pyrénées, du compte d'affectation spéciale « Développement agricole et rural » géré par le Ministère de l'agriculture et de la pêche<sup>1</sup> et de FranceAgriMer



<sup>1</sup> la responsabilité du ministère de l'alimentation de l'agriculture et de la pêche ne saurait être engagée



# Résultats des essais conduits sur pois protéagineux biologique *Campagne 2010-2011*



## **1 Introduction**

Pour la campagne 2010-11, le CREAB MP a conduit diverses expérimentations sur la culture du pois protéagineux. L'essai principal était un essai de comparaison de variétés complété par deux modalités influant sur la densité de semis, ainsi que des tests de quelques traitements contre les bio-agresseurs du pois.

Tous ces essais sont liés au projet CASDAR « Développer les légumineuses à graines en agriculture biologique pour sécuriser les filières animales et diversifier les systèmes de culture » également appelé ProtéAB.

## **2 Climatologie**

La campagne 2010-11 fut particulièrement atypique et contrastée d'un point de vue climatique (Cf. graphes en annexe 1). Avant le semis, les mois d'octobre et novembre furent particulièrement arrosés avec 196 mm reçu (pour une moyenne sur 20 ans de 129 mm). Les températures furent par contre conformes à la moyenne.

Les mois de décembre et janvier se caractérisent par des températures fraîches (-1,7 °C pour le mois de décembre et -0,9°C pour janvier) et une pluviométrie faible avec 38,5 mm reçu pour une moyenne de 118 mm. Février et mars furent les deux mois les moins perturbés avec des températures et des précipitations légèrement supérieures à la moyenne. La suite de la campagne fut particulièrement atypique avec des températures très chaudes en avril et mai (respectivement +3,5°C en avril et +2,4°C en mai, avec des températures journalières maximales supérieures à 27°C du 6 au 9 avril). Ces conditions très chaudes pour la saison furent accompagnées d'un déficit hydrique prononcé avec 60 mm reçu en avril et mai pour 141 mm de moyenne sachant que sur ces 60 mm, 37 mm proviennent d'une pluie du 30 mai.

Cette climatologie particulière fut assez défavorable au développement des pois, et a également permis une arrivée très précoce des pucerons vert du pois qui ont fait leur apparition dès le 8 avril (en général leur présence est détectée vers le 20 avril). Par contre ces conditions climatiques chaudes et sèches ont fait que l'antracnose fut quasiment absente durant cette campagne.

L'effet de ces conditions climatiques sur le développement de la culture est précisé dans l'encadré « physiologie du pois »



## **Point physiologie des pois protéagineux en lien avec la campagne 2010-2011** (d'après Agrophysiologie du pois protéagineux)

### 1. Effet du déficit hydrique

Le déficit hydrique est un facteur limitant majeur de la culture du pois. Le déficit hydrique devient pénalisant à partir du stade début floraison. Le déficit hydrique induit un arrêt anticipé de la production de nouveaux phytomères<sup>1</sup> reproducteurs. Ainsi un déficit hydrique entre le stade début floraison et le stade limite avortement<sup>2</sup> réduit le nombre de graines par plante. A noter que les résultats de plusieurs études sont contradictoires vis-à-vis d'un défaut de remplissage des grains.

### 2. Effet des excès thermiques

On considère qu'au dessus de 25°C on peut commencer à parler de contraintes thermiques, toutefois la contrainte reste modérée jusqu'à 30°C pour devenir sévère si la température dépasse 35°C. Une contrainte thermique modérée engendre une réduction du nombre d'étage fructifères (arrêt de floraison) et des avortements de fleurs

Les réductions de rendement peuvent être importantes car bien souvent les deux situations (déficit hydrique et contrainte thermique) sont associées.

### 3. Effet de l'état structural

L'état structural est une cause fréquente de limitation du rendement. L'état structural influe peu sur la date d'apparition des stades, seule la date de maturité physiologique est plus précoce. Le compactage de l'horizon labouré a un effet direct sur l'enracinement (profondeur et exploration latérale). En sol tassé les nodosités sont essentiellement localisées dans les 10 premiers centimètres de sol, les rendants plus sensible au dessèchement. Le tassement limite également l'alimentation hydrique et minérale ceci en lien avec les conditions hydrique du sol et des températures en fin de cycle.

---

<sup>1</sup> Une tige de pois est constituée d'un empilement de phytomère lui-même constitué : d'un entre nœud (tige) ; d'une feuille ; d'un méristème axillaire (qui produit soit une ramification, soit 1 à 2 fleurs).

<sup>2</sup> Le stade limite avortement (SLA) est atteint pour une gousse lorsqu'au moins une de ses graines a atteint 8 mm de long.

**Tableau 2 : Caractéristiques des variétés de pois testées en 2011**

| <b>Variétés</b> | <b>Code</b> | <b>Obtenteur/Distributeur</b> | <b>Année</b> | <b>Type</b> | <b>Couleur</b> |
|-----------------|-------------|-------------------------------|--------------|-------------|----------------|
| Audit           | AUD         | Nickerson                     | 2009         | Printemps   | Jaune          |
| Enduro          | END         | Florimond Desprez             | 2007         | Hiver       | Jaune          |
| Gregor          | GRE         | Serasem/RAGT                  | 2007         | Printemps   | Jaune          |
| Isard           | ISA         | Agri Obtentions               | 2005         | Hiver       | Jaune          |
| Kayanne         | KAY         | Momont                        | 2008         | Printemps   | Jaune          |
| Kenzio          | KEN         | Momont                        | 2010         | Printemps   | Jaune          |
| KWS La Mancha   | KWS         | Momont                        | 2010         | Printemps   | Jaune          |
| Lucy            | LUC         | Serasem/RAGT                  | 2001         | Hiver       | Vert           |
| Navarro         | NAV         | Serasem/RAGT                  | 2010         | Printemps   | Jaune          |
| Onyx            | ONY         | Serasem/RAGT                  | 2008         | Printemps   | Jaune          |
| Rocket          | ROC         | Lemaires Deffontaines         | 2004 (GB)    | Printemps   | Jaune          |

### **3 Essai variétés pois 2010-2011**

#### **3.1 Présentation de l'essai**

Le dispositif mis en place est un essai en bloc de Fischer à trois répétitions, les parcelles élémentaires mesurent 1,5 m de large sur 15 m de longueur.

Les sols de la parcelle sont assez profonds et appartiennent à la classe des terreforts argilo-calcaire.

Les interventions culturales réalisées sont présentées dans le tableau 1 ci-dessous. Le précédent cultural est un blé tendre d'hiver.

**Tableau 1 : itinéraire technique**

| <b>Date</b>      | <b>Interventions</b> | <b>Outils</b>              | <b>Remarques</b>                                    |
|------------------|----------------------|----------------------------|---|
| 20 juillet 2010  | Récolte              | Moissonneuse               | Pailles restituées                                  |
| 30 juillet 2010  | Déchaumage           | Déchaumeur à ailettes      |   |
| 2 septembre 2010 | Décompactage         | Décompacteur dents droites |   |
| 10 décembre 2010 | Reprise              | Herse rotative             | Réalisé sur sol gelé                                |
| 13 décembre 2010 | Semis                | Semoir monograine          | Densité 27 grains/m <sup>2</sup> , écartement 60 cm |
| 14 mars 2011     | Désherbage           | Herse étrille              | Sol soufflé   |
| 24 mars 2011     | Désherbage           | Herse étrille              | Sol soufflé   |
| 30 mai 2011      | Récolte              | Manuelle                   |   |
| 16 juin 2011     | Récolte              | Moissonneuse pour essai    |   |

12 variétés de pois (3 pois d'hiver et 9 pois de printemps) furent mises en place (Cf. tableau 2). Toutefois la variété Livia a connue des problèmes de levée importante de part l'utilisation de semence issue de la campagne précédente, elle est donc éliminée des résultats de cet essai. Selon les contacts réalisés avec les spécialistes d'Arvalis-UNIP, les graines de pois ont perdues leur pouvoir de germination (espèces sensible) cette perte peut être liée aux conditions de conservation (chaleur ...). Ainsi il faut retenir que les semences de pois ne se conservent pas très bien d'une année sur l'autre même en absence de traitement.

#### **3.2 Suivi en végétation**

Compte tenu des conditions climatiques fraîches, les pois ont mis un mois pour lever, mais cette dernière fut satisfaisante, la perte moyenne est de 9% à la levée. Des notes de vigueur de développement ainsi que de pouvoir couvrant des pois ont été attribué en végétation, elles sont présentées dans le tableau 3.

**Tableau 3 : observations en végétation**

|                | AUD      | END      | GRE      | ISA      | KAY      | KEN      | KWS      | LUC      | NAV      | ONY      | ROC      |
|----------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Vigueur        | 3        | 2        | 5        | 2        | 4        | 3        | 3        | 1        | 5        | 4        | 3        |
| PC 30 mars     | 8        | 6        | 8        | 5        | 7        | 7        | 8        | 5        | 8        | 7        | 7        |
| PC floraison   | 8        | 8        | 8        | 8        | 7        | 8        | 8        | 8        | 8        | 8        | 8        |
| Date floraison | 19 avril | 23 avril | 19 avril | 22 avril | 19 avril | 22 avril | 19 avril | 23 avril | 18 avril | 19 avril | 16 avril |
| Sénescence     | 6        | 7        | 8        | 5        | 8        | 6        | 7        | 8        | 7        | 7        | 3        |

Légende :

Vigueur = note de vigueur au 24 février, note de 1 (très faible développement) à 5 (très fort développement)

PC = pouvoir couvrant, note de 1 (très peu couvrant) à 9 (très couvrant)

Sénescence = réalisée le 18 mai, note de 1 (couleur jaune) à 9 (couleur verte).

En terme de vigueur au stade 5-6 feuilles, les variétés Grégor et Navarro suivies par Kayanne et Onyx semblent les plus vigoureuses, inversement les pois d'hiver sont peu vigoureux.

Le pouvoir couvrant est assez discriminant le 30 mars, avec un pouvoir couvrant important pour Audit, Gregor, KWS La Mancha et Navarro. Ces variétés doivent permettre une meilleure compétition vis-à-vis des adventices. A nouveau les variétés de type hiver semblent moins couvrantes. A la floraison les différences entre variétés sont quasi nulles.

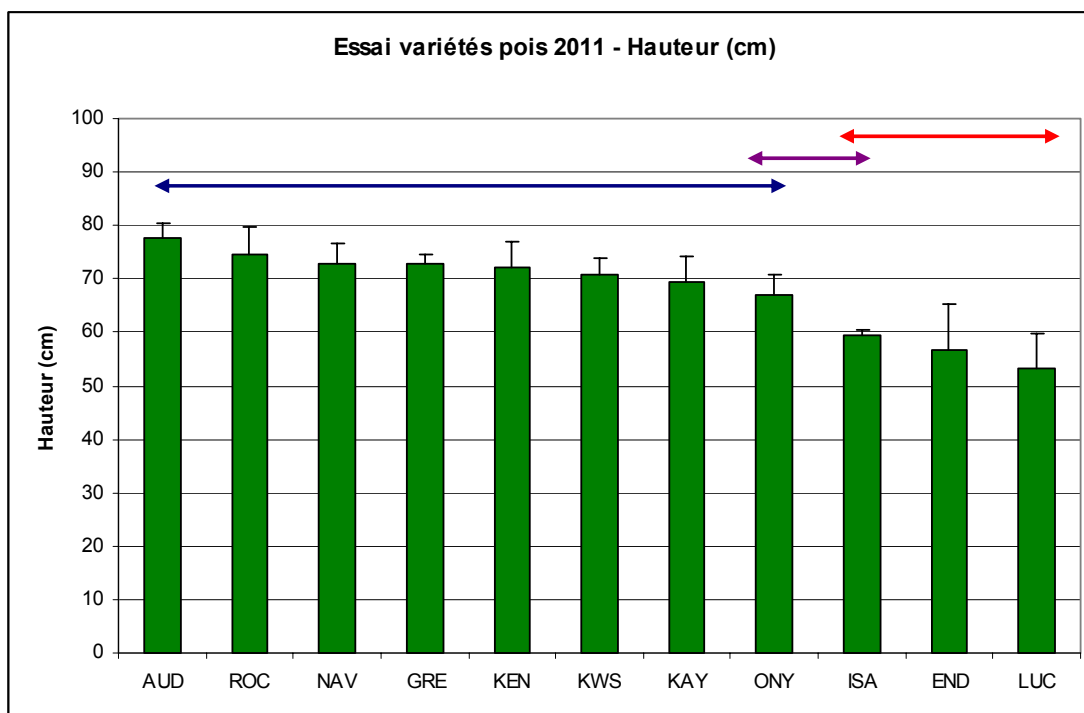
En terme de précocité, la variété Rocket semble être la plus précoce en terme de floraison et de maturité (note de sénescence). Les variétés d'hiver et Kenzzo semblent être plus tardives au moins pour la floraison.

Des mesures de hauteur ont été réalisées avant les récoltes manuelles (25 mai), les résultats sont présentés dans le graphe n°1. Les variétés se discriminent peu en terme de hauteur du couvert, la plus grande différence provient à nouveau du type de pois, les pois d'hiver sont cette année nettement plus courts que ceux de printemps.

On notera également que la pression pucerons fut cette année relativement forte et précoce, avec une arrivée des femelles vivipares le 8 avril. Les infestations ont perduré jusqu'au début du mois de mai. En terme de maladie l'essai est resté très sain avec une absence quasi-totale d'antracnose.



## Graphe n°1 : Hauteur du couvert



Les flèches correspondent aux groupes homogènes issus de l'analyse de variance au risque  $\alpha = 5\%$ . En bleu groupe A ; en violet groupe B et en rouge groupe C.

Cette année, des comptages ont permis de déterminer la structure verticale (ou profil simplifié ou architecture du couvert) des pois. Pour ce faire, sont comptés par tige (pour le pois on travaille à l'échelle de la tige et non de la plante) :

- Le niveau du 1<sup>er</sup> étage fructifère : un étage est considéré fructifère lorsqu'il porte au moins une gousse contenant au moins un grain
- Le niveau du dernier étage fructifère
- Le niveau du dernier étage florifère (= nombre d'étages florifères) : un est considéré florifère lorsqu'il porte un pédoncule floral d'au moins 1 cm de long.
- Le nombre d'étages fructifères (portant effectivement des gousses).

**Tableau 4 : profil simplifié**

| Variétés      | N° 1er étage fructifères | N° dernier étage fructifère | N° dernier étage florifère | Nb étages fructifères | % Avortement | Nb gousses |
|---------------|--------------------------|-----------------------------|----------------------------|-----------------------|--------------|------------|
| Audit         | 1,0                      | 2,5                         | 3,9                        | 2,5                   | 36,2%        | 3,9        |
| Enduro        | 1,1                      | 4,0                         | 6,0                        | 3,5                   | 42,5%        | 5,7        |
| Gregor        | 1,1                      | 4,5                         | 6,0                        | 4,2                   | 29,6%        | 6,2        |
| Isard         | 1,3                      | 4,7                         | 7,2                        | 3,6                   | 50,0%        | 4,8        |
| Kayanne       | 1,0                      | 3,5                         | 4,8                        | 3,5                   | 27,8%        | 5,6        |
| Kenzo         | 1,0                      | 3,1                         | 4,1                        | 3,0                   | 25,4%        | 4,6        |
| KWS La Mancha | 1,0                      | 3,8                         | 5,7                        | 3,7                   | 34,1%        | 6,4        |
| Livia         | 1,2                      | 4,1                         | 4,9                        | 3,7                   | 25,9%        | 5,2        |
| Lucy          | 1,0                      | 3,3                         | 4,0                        | 3,2                   | 21,5%        | 4,6        |
| Navarro       | 1,1                      | 4,2                         | 5,8                        | 4,0                   | 30,6%        | 6,1        |
| Onyx          | 1,0                      | 2,5                         | 3,5                        | 2,5                   | 29,2%        | 4,3        |
| Rocket        | 1,0                      | 4,4                         | 6,7                        | 4,2                   | 36,8%        | 6,9        |
| Moyenne       | 1,1                      | 3,7                         | 5,2                        | 3,5                   | 32,5%        | 5,4        |

Ces comptages nous donnent une information sur le taux d'avortement, c'est-à-dire sur le pourcentage de fleur ne s'étant pas transformé en gousse viable. En moyenne ce taux est de 32% avec des valeurs élevées pour Isard et Enduro. Ces taux d'avortement sont à relier aux excès thermiques et stress hydriques de la campagne lors de la période de floraison.

**Tableau 5 : composantes du rendement**

| Variétés       | Plantes/m <sup>2</sup> | Gousses/m <sup>2</sup> | Gousses/plante | Grains/m <sup>2</sup> | Grains/gousses | PMG 15% (g)  |
|----------------|------------------------|------------------------|----------------|-----------------------|----------------|--------------|
| AUDIT          | 94,3                   | 575,2                  | 6,18           | 1558,2                | 2,70           | 227,2        |
| ENDURO         | 101,9                  | 611,9                  | 6,02           | 1788,4                | 2,91           | 172,6        |
| GREGOR         | 105,2                  | 671,9                  | 6,38           | 1747,6                | 2,58           | 275,4        |
| ISARD          | 91,0                   | 534,3                  | 5,92           | 1615,2                | 2,95           | 167,8        |
| KAYANNE        | 61,0                   | 478,1                  | 7,77           | 1598,2                | 3,41           | 217,9        |
| KENZZO         | 84,8                   | 395,2                  | 4,66           | 1144,5                | 2,91           | 240,1        |
| KWS LA MANCHA  | 98,1                   | 530,5                  | 5,49           | 1443,5                | 2,73           | 238,6        |
| LUCY           | 71,9                   | 426,2                  | 5,89           | 1459,0                | 3,36           | 135,5        |
| NAVARRO        | 100,0                  | 567,1                  | 5,68           | 1580,3                | 2,86           | 229,0        |
| ONYX           | 98,6                   | 531,4                  | 5,38           | 1523,1                | 2,89           | 244,0        |
| ROCKET         | 94,3                   | 572,4                  | 6,13           | 1817,3                | 3,18           | 190,8        |
| <b>Moyenne</b> | <b>91,0</b>            | <b>535,8</b>           | <b>5,95</b>    | <b>1570,5</b>         | <b>2,95</b>    | <b>212,6</b> |

**Tableau 6 : rendement et teneur en protéine**

| Variétés       | RDT (q/ha)   | % Protéine   |
|----------------|--------------|--------------|
| AUDIT          | 35,94        | 18,93        |
| ENDURO         | 30,88        | 18,41        |
| GREGOR         | 48,17        | 18,74        |
| ISARD          | 27,06        | 16,67        |
| KAYANNE        | 35,23        | 17,56        |
| KENZZO         | 27,68        | 18,16        |
| KWS LA MANCHA  | 34,33        | 19,47        |
| LUCY           | 19,52        | 18,28        |
| NAVARRO        | 36,16        | 17,11        |
| ONYX           | 37,16        | 17,05        |
| ROCKET         | 34,59        | 16,40        |
| <b>Moyenne</b> | <b>33,34</b> | <b>17,89</b> |

### 3.3 Composante du rendement (cf. tableau 5)

Les conditions fraîches post semis ont retardées la levée, mais n'ont pas influée sur le taux de levée qui reste satisfaisant (9% de perte). Trois variétés présentent des densités levées inférieures aux autres, il s'agit de Kenzzo, Lucy et surtout Kayanne.

Le nombre de gousses/m<sup>2</sup> est en moyenne de 535,4 ce qui est supérieur à la moyenne issue des années précédentes (406,3 gousses/m<sup>2</sup>) avec une date de semis de mi-décembre. Cette densité gousse est à relier directement à un nombre de gousses par plante plus important que la moyenne. La fertilité gousse reste proche de la moyenne avec cette année 2,95 grains/gousse pour une moyenne de 3,15. Ainsi le nombre de grain/m<sup>2</sup> est cette année au dessus de la moyenne.

Malgré la pression puceron importante et le taux d'avortement élevé, l'absence de pression anthracnose a permis de maintenir les gousses présentes.

Par contre le déficit hydrique a fortement pénalisé le PMG notamment pour les deux variétés d'hiver Lucy et Isard. Le tableau ci-contre présente la différence de PMG entre la semence et la récolte.

| Variétés      | PMG semence (g) | PMG récolte (g) | Ecart (%)     |
|---------------|-----------------|-----------------|---------------|
| AUDIT         | 243,0           | 227,2           | -6,5%         |
| ENDURO        | 185,0           | 172,6           | -6,7%         |
| GREGOR        | 274,0           | 275,4           | 0,5%          |
| ISARD         | 211,0           | 167,8           | <b>-20,5%</b> |
| KAYANNE       | 233,0           | 217,9           | -6,5%         |
| KENZZO        | 266,0           | 240,1           | -9,8%         |
| KWS LA MANCHA | 268,0           | 238,6           | -11,0%        |
| LUCY          | 199,0           | 135,5           | <b>-31,9%</b> |
| NAVARRO       | 279,0           | 229,0           | -17,9%        |
| ONYX          | 263,0           | 244,0           | -7,2%         |
| ROCKET        | 210,0           | 190,8           | -9,1%         |

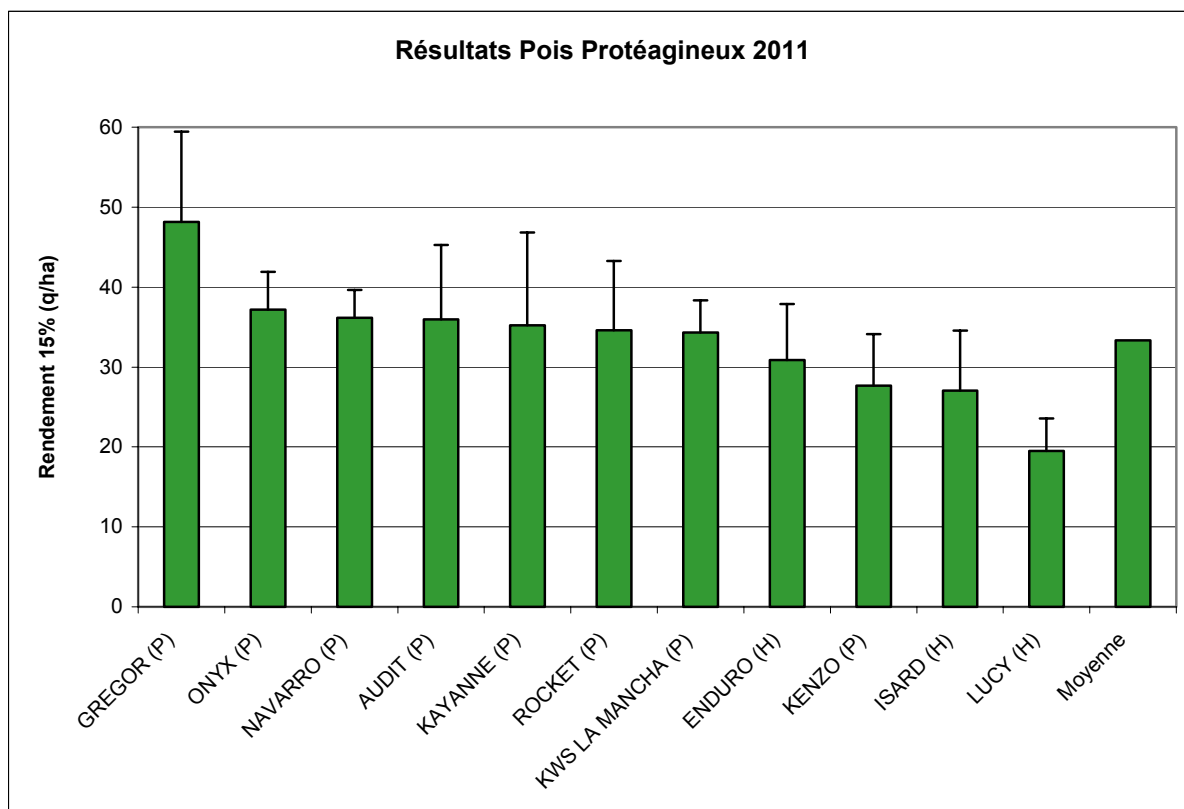
### 3.4 Rendement et qualité (cf. tableau 6)

Le rendement moyen de l'essai est de 33,3 q/ha ce qui est particulièrement élevé, mais il ne faut pas oublier qu'il s'agit ici de rendement manuel. L'étude statistique du rendement montre que l'essai est moyennement précis, et les écarts entre variétés sont assez faibles.

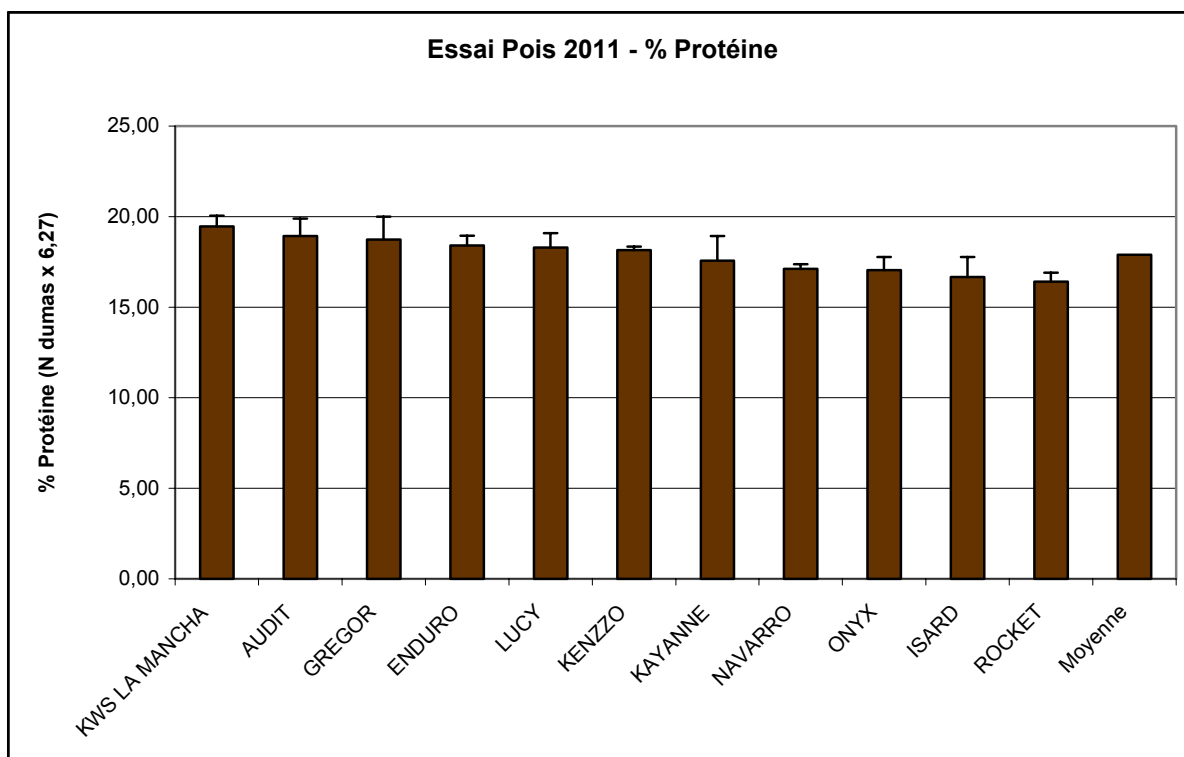
La variété Grégor sort en tête cette année avec 11 q/ha de plus que la deuxième variétés. Inversement Lucy décroche fortement avec 19,5 q/ha. Les autres variétés sont dans le même groupe homogène avec des rendements de 27 à 37 q/ha (cf. graphe n°2).

Par contre cette année les teneurs en protéines sont faibles, avec 17,9 % pour une moyenne proche de 23,7%. Comme pour les autres cultures, la teneur en protéine du pois provient majoritairement de remobilisation de l'azote vers le grain (25 à 40% de l'azote des grains est issu de l'absorption [voie symbiotique ou assimilation de l'azote minéral du sol] le reste est issu des remobilisations). Ainsi compte tenu des excès thermique qui ont grillé le feuillage on peut supposer que les remobilisations furent perturbées cette année. Les résultats sont présentés dans le graphe n°3.

Graphe n°2 : Rendement à 15% (q/ha)



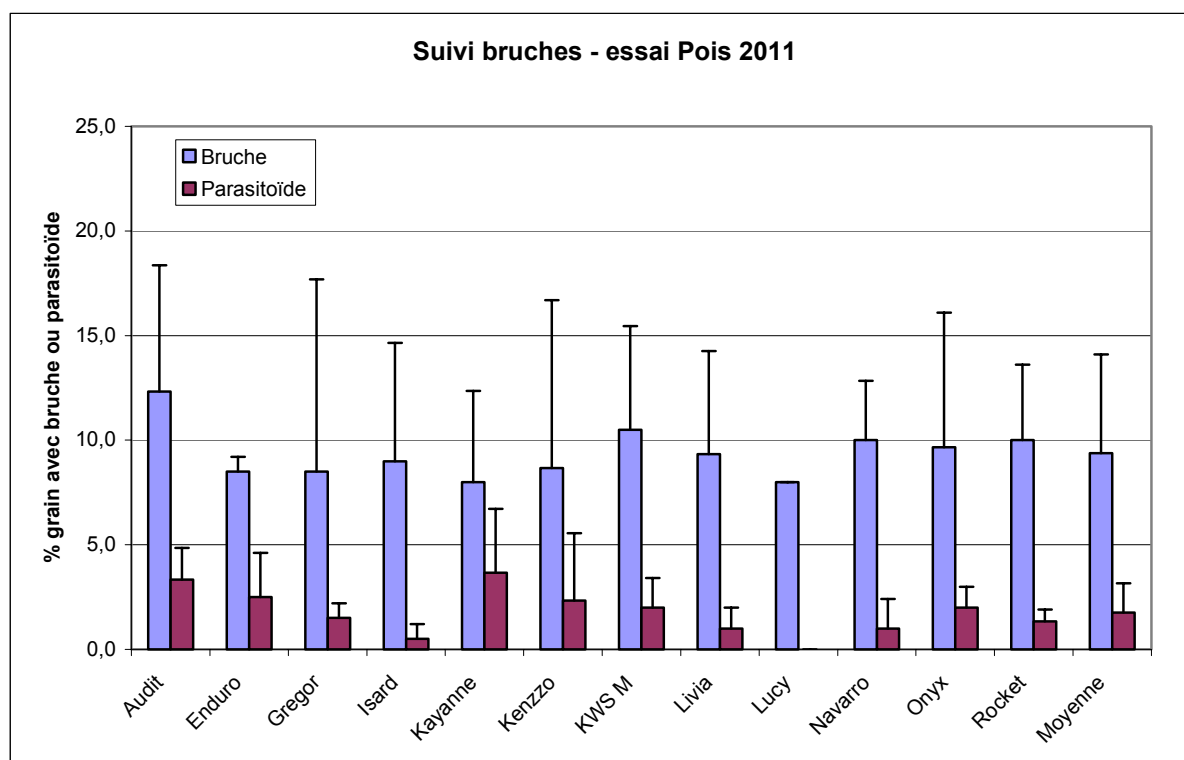
Graphe n°3 : % Protéines



### 3.5 Suivi bruches

Après récolte un lot de 100 grains de chaque répétition est mis en boîte de pétri pour suivre l'apparition des bruches et d'un parasitoïde de ces dernières. Les résultats sont présentés ci-dessous.

Graphe n°4 : Suivi bruche et parasitoïde



On constate tout d'abord que cette année la pression bruche fut modérée avec une moyenne inférieure à 10% de grains bruchés. Le parasitoïde est également moins présent que les autres années où on le trouve régulièrement à 5%. La précocité de l'année a peut être permis d'éviter en partie une trop forte pression bruche.

### 3.6 Résultats par variétés

**AUDIT** : variété testée pour la 1<sup>ère</sup> année, elle sort dans le groupe de tête pour le rendement et la teneur en protéine. C'est une nouveauté à suivre.

**ENDURO** : variété de type hiver bien connue, Enduro comme les autres type hiver a souffert cette année mais moins que les autres. Sa teneur en protéine est pour l'année satisfaisante. Enduro reste la variété conseillée en type hiver pour l'AB.

**GREGOR** : variété testée pour la 1<sup>ère</sup> année elle sort largement en tête de l'essai pour le rendement et reste satisfaisante pour ces teneurs en protéines. C'est une nouveauté à suivre.

**ISARD** : variété de type hiver elle a fortement décroché cette année aussi bien pour le rendement que pour la teneur en protéine. Jusqu'à présent elle a toujours déçue en conduite biologique.

**KAYANNE** : variété testée pour la 1<sup>ère</sup> année, ces résultats sont au niveau de la moyenne de l'essai. Cette variété sera probablement reconduite mais elle n'est pas préconisée actuellement.

**KENZZO** : variété testée pour la 1<sup>ère</sup> année elle a plutôt déçu notamment en terme de rendement. Variété ayant le moins bien levée sa densité gousse fut la plus faible de l'essai.

**KWS LA MANCHA** : variété testée pour la 1<sup>ère</sup> année elle présente un rendement au niveau de la moyenne de l'essai, mais la teneur en protéine la plus élevée. Cette variété sera reconduite mais n'est pas préconisée actuellement.

**LUCY** : variété d'hiver bien connue, Lucy a fortement décroché cette année.

**NAVARRO** : variété testée pour la 1<sup>ère</sup> année, elle s'est assez bien comportée en terme de rendement, mais décroche un peu pour sa teneur en protéine. Cette variété sera reconduite mais n'est pas préconisée actuellement.

**ONYX** : variété testée pour la 1<sup>ère</sup> année elle a un comportement proche de Navarro, satisfaisante en rendement et un peu faible en protéine, comme cette dernière elle sera reconduite mais n'est pas préconisée.

**ROCKET** : variété testée pour la 1<sup>ère</sup> année, elle a plutôt déçu avec un rendement au niveau de la moyenne, mais une teneur en protéine la plus basse.

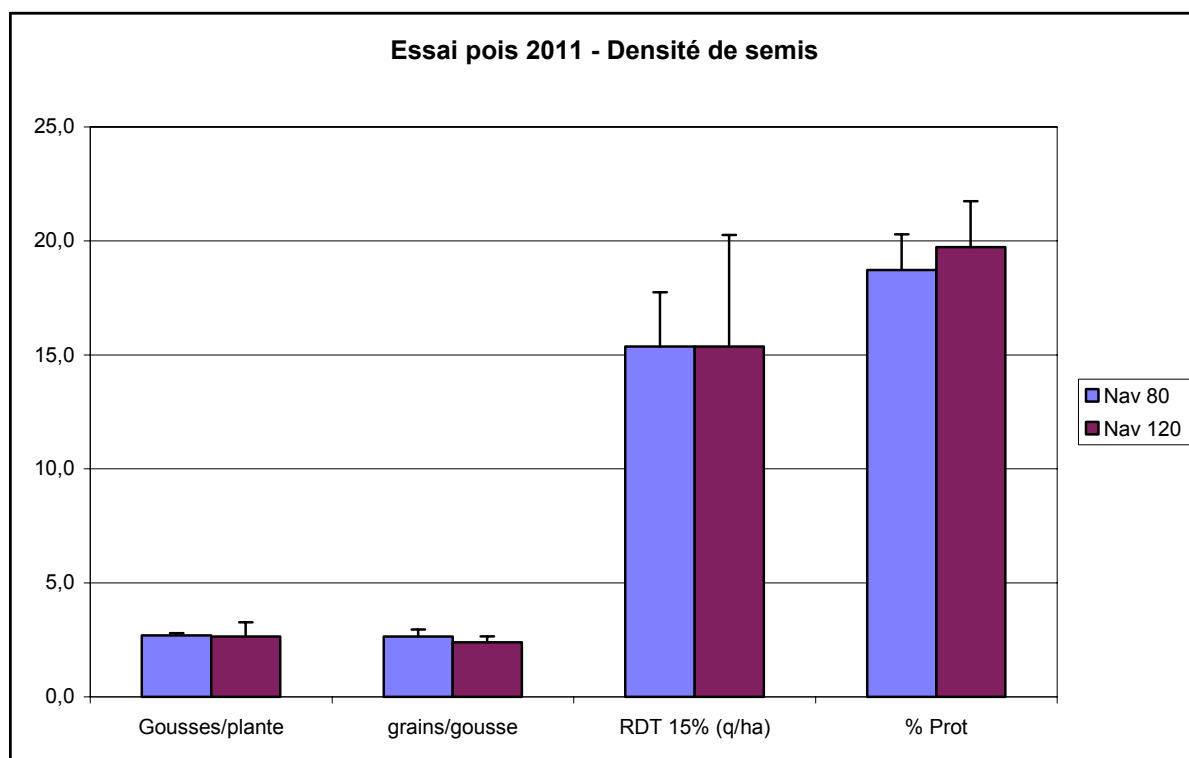
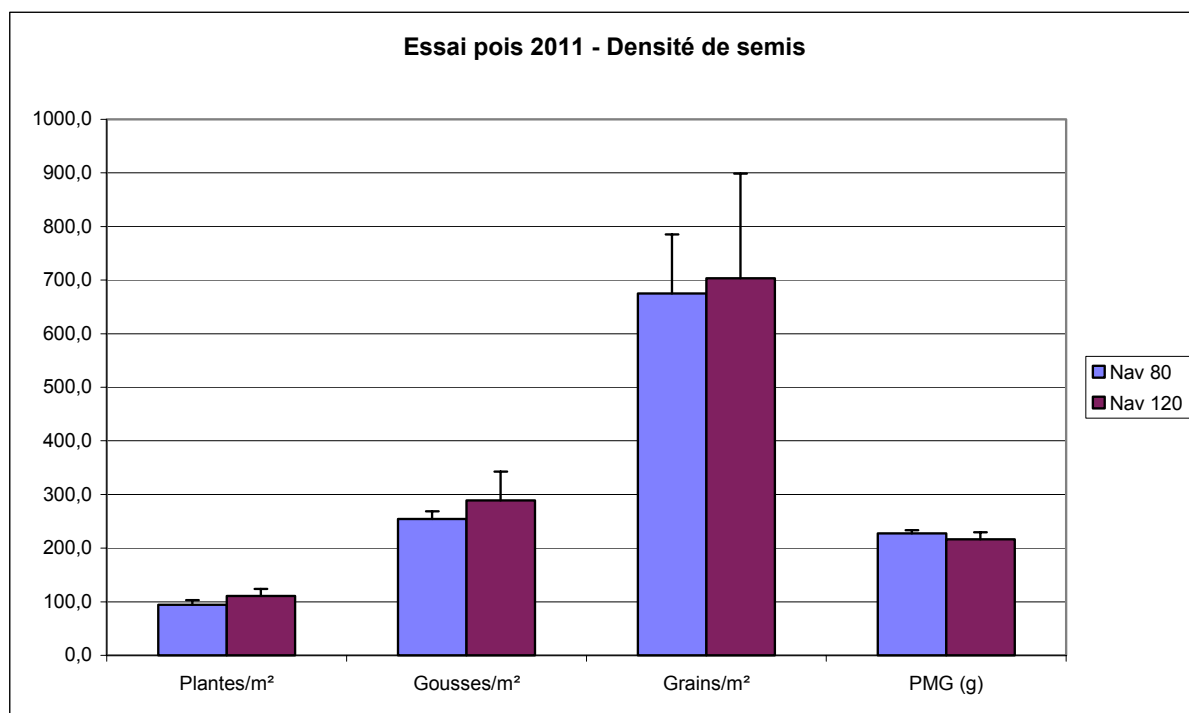
### **Conseils :**

Cette année l'essai comporte de nombreuses nouveautés mais les conditions climatiques furent vraiment particulières, ce qui rend difficile la réalisation de conseil par manque de recul. Les conseils seront donc basés sur l'étude pluri annuelle des variétés de pois.

Actuellement les résultats des essais montrent qu'en type hiver la variété Enduro reste la référence.

En type printemps la variété Livia reste conseillée, parmi les nouveautés seules Grégor peut être conseillée, mais une validation d'une année supplémentaire est préférable.

## Graphes : Essai pois densité de semis



## **4 Essai traitements et densité**

Durant cette campagne trois petits tests étaient prévus sur les cultures de pois, un premier concernant l'effet de la densité de semis, et deux essais de traitement l'un contre les pucerons et l'autre contre l'anthracnose du pois. Toutefois ces essais étaient prévus et ont été semé en même temps que l'essai variété avec la variété Livia qui est la référence actuelle. Comme pour l'essai variété le lot de semence ayant mal vieilli la variété a très mal levé et nous avons du réaliser un ressemis. Ce ressemis a fait que certaines parcelles initialement prévues n'ont pu être mise en place comme les témoins avec absence totale de traitement.

Les dispositifs mis en place furent les suivants :

Essai densité de semis avec la variété Navarro semé à 80 et à 120 grains/m<sup>2</sup>, le témoin à 100 grains/m<sup>2</sup> n'est pas présent car il correspond à une date de semis différente.

Essai traitement contre les pucerons : deux traitements avec adjuvant ont été testés, sans témoin avec absence totale de traitement, uniquement avec un témoin adjuvant seul.

Essai traitement contre l'anthracnose sur la variété Enduro semée autour de l'essai avec un témoin sans traitement.

### **4.1 Essai densité**

La variété Navarro fut ressemée le 7 février 2011 aux densités de 80 et 120 grains/m<sup>2</sup>. Les résultats sont présentés dans les graphes ci-contre.

Il convient de préciser que cette année les semis de printemps se sont nettement moins bien exprimés que ceux réalisés à la mi-décembre, sur le dispositif variété Navarro semé à 100 grains/m<sup>2</sup> présente un rendement de 36,2 q/ha.

Cette année le semis à 120 grains/m<sup>2</sup> présente quelques gousses/m<sup>2</sup> supplémentaires principalement lié à un nombre de pied plus important. Ainsi le nombre de grains/m<sup>2</sup> est légèrement supérieur pour le semis à 120 grains/m<sup>2</sup>, mais comme ces grains présentent un PMG un peu plus faible le rendement est équivalent pour les deux densités. Du point de vue de la teneur en protéine la différence reste faible et non significative, avec 1% de plus pour le semis à 120 grains/m<sup>2</sup>.

Par contre la densité de semis plus importante semble avoir favorisé les bruches avec 18,5% de grains bruchés pour le semis à 120 grains/m<sup>2</sup> contre seulement 7,5% pour le semis à 80 grains/m<sup>2</sup>. On notera également l'absence totale de parasitoïde peut être lié à un décalage de stade du pois pour cet essai.

Cet essai sera reconduit l'an prochain.

### **4.2 Essai traitement contre les pucerons**

Deux produits de traitement ont été testés contre les pucerons :

- L'argile calcine
- Le ravastop à base d'huile essentielle

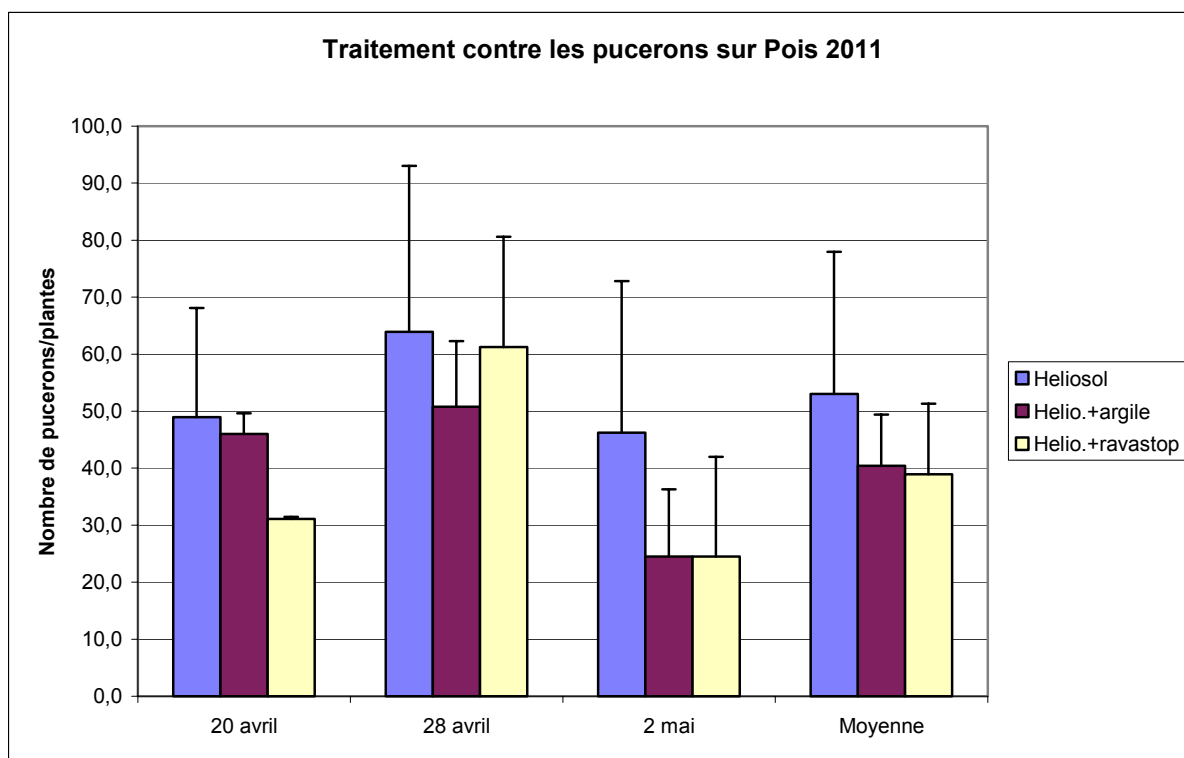
C'est deux produits ont été testé avec un adjuvant (Héliosol) qui fut également testé seul, par contre il n'y a pas de témoin sans aucun traitement.

|            |           |                      |                     |
|------------|-----------|----------------------|---------------------|
| Traitement | Héliosol  | Héliosol + argile    | Héliosol + Ravastop |
| Dosage     | 0,75 l/ha | 0,75 l/ha + 30 kg/ha | 0,75 l/ha + 2 l/ha  |



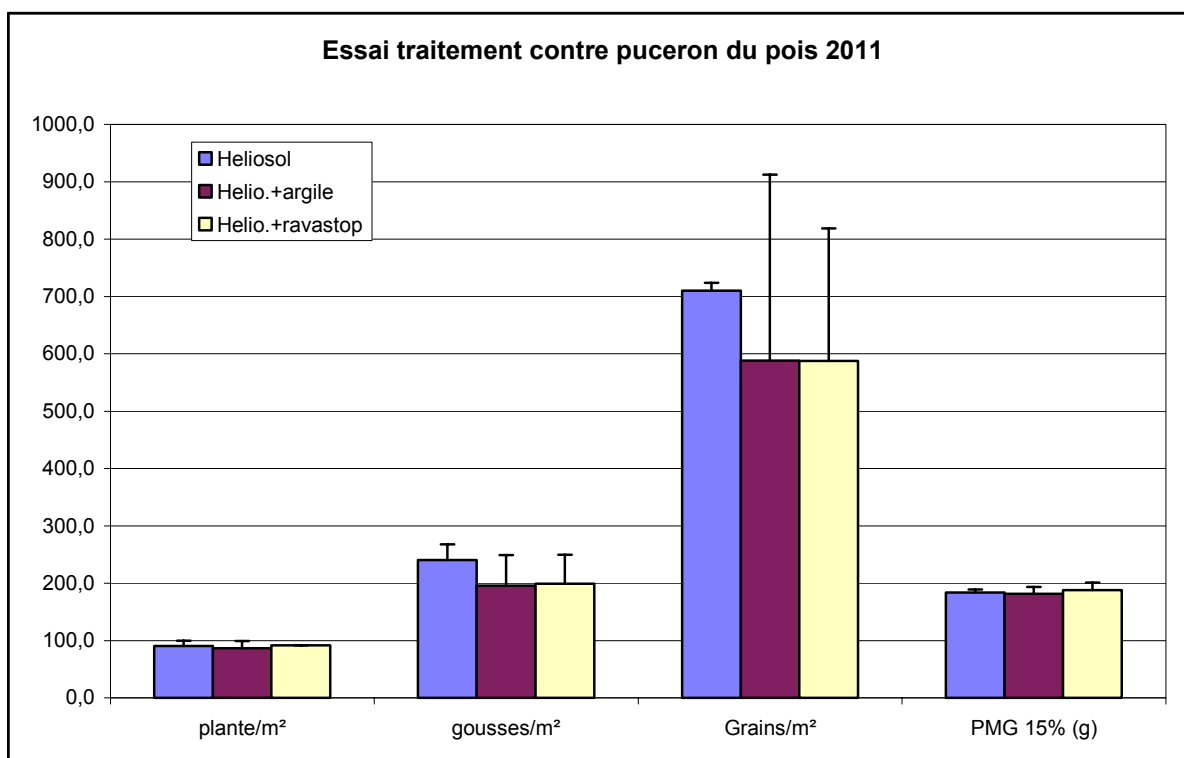
L'essai fut semé le 7 février avec la variété Kayanne. L'arrivée des pucerons fut précoce cette année avec les 1ères observations le 7 avril 2011. Les traitements ont été réalisés les : 8 avril, 18 avril et 6 mai à un volume de 200 l/ha.

Des comptages de pucerons ont été réalisés sur la partie haute des plantes en les secouant au dessus d'une boîte de comptage (10 plantes/parcelle), les résultats sont présentés ci-dessous :



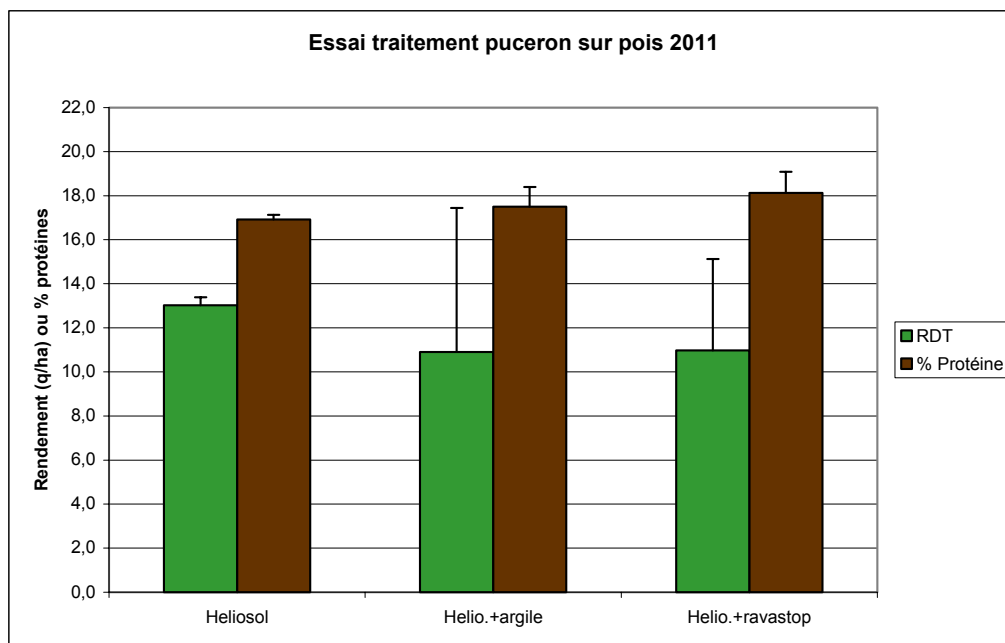
Etant donné la variation importante du nombre de pucerons par plante, l'étude statistique ne distingue pas les modalités les unes des autres. Toutefois les produits semblent avoir été plus efficace que l'adjuvant seul sur le nombre de pucerons présents.

Au niveau des composantes du rendement les résultats sont les suivants :



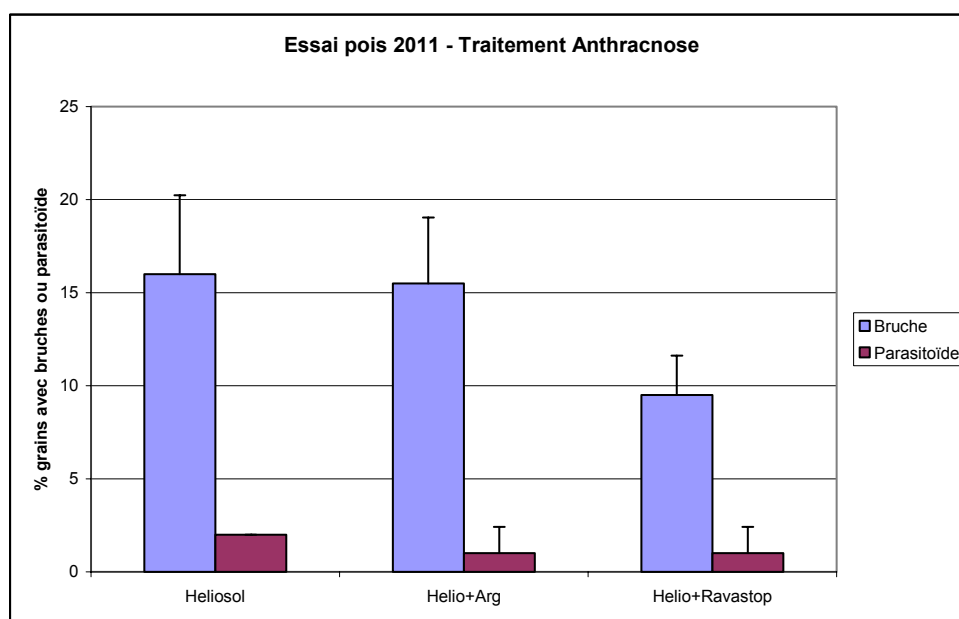
Ainsi même si les traitements semblent avoir limiter les pucerons, ils semblent également avoir diminuer le nombre de gousses/plante qui est de 2,7 avec héliosol puis 2,3 et 2,2 pour l'héliosol avec l'argile et avec le Ravastop. Par contre le nombre de grains par gousse n'est pas affecté et est identique pour les 3 modalités.

En ce qui concerne les rendements et la teneur en protéines les résultats sont les suivants :



A nouveau l'étude statistique n'est pas assez précise pour classer les modalités. Le rendement observé suit la tendance des composantes avec un rendement plus faible pour l'adjuvant avec argile ou Ravastop. Inversement la teneur en protéine est légèrement supérieure mais il est difficile de dire si cela provient du traitement ou du fait que le nombre de grains plus réduit a permis un meilleur remplissage en azote.

Comme pour les essais variétés, des grains ont été mis en boîte pour suivre l'apparition des bruches et de leurs parasitoïdes. Les résultats sont présentés dans le graphe ci-dessous. Cette année, le produit Ravastop semble avoir limité le nombre de grain bruchés, ce dernier passe de 16% à 9,5% avec ce produit.



Cet essai sera de nouveau conduit l'an prochain.

### 4.3 Essai traitement anthracnose.

Cet essai fut mis en place sur la variété Enduro, semée le 15 décembre 2010 à 100 grains/m<sup>2</sup>. Les modalités testées sont les suivantes :

- Témoin non traité
- Bouillie bordelaise 5 kg/ha + soufre 4 kg/ha + héliosol 0,75 l/ha
- Bouillie bordelaise 2,5 kg/ha + soufre 4 kg/ha + héliosol 0,75 l/ha

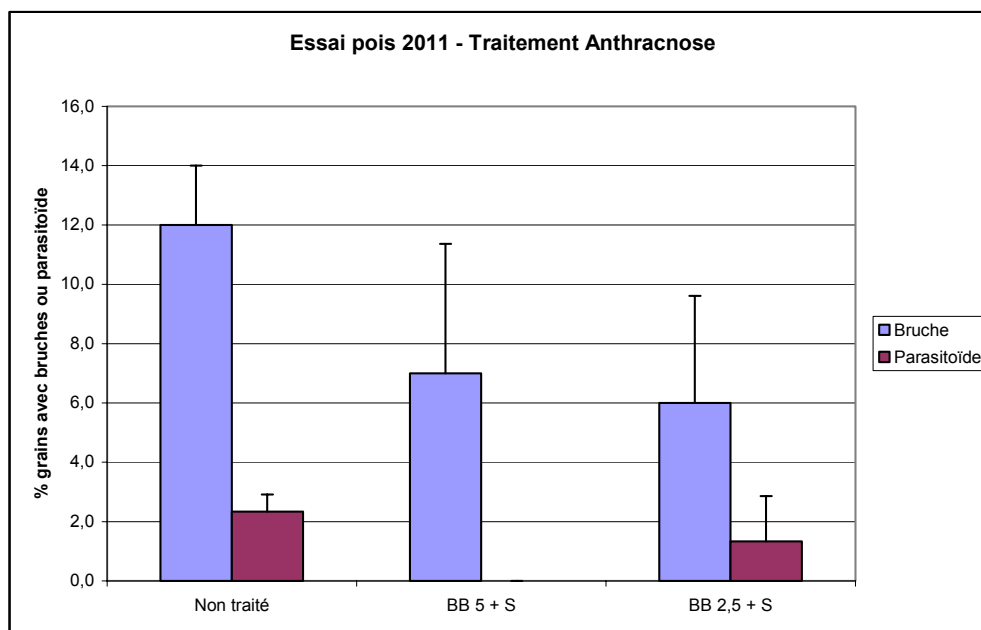
Pour cet essai qui dispose de toutes les modalités, le problème vient de l'absence totale de pression anthracnose cette année compte tenu de la climatologie chaud et sèche.

Les résultats sont présentés dans le graphe ci-dessous :

|          | gousses/m <sup>2</sup> | Grains/gousse | Grains/m <sup>2</sup> | PMG 15% (g) | RDT 15% (q/ha) |
|----------|------------------------|---------------|-----------------------|-------------|----------------|
| T0       | 310,5                  | 3,8           | 1182,3                | 155,2       | 18,6           |
| BB 5+S   | 262,9                  | 3,6           | 947,6                 | 152,2       | 14,4           |
| BB 2,5+S | 402,4                  | 3,8           | 1516,9                | 159,6       | 19,6           |

A nouveau la variation est importante et ne permet pas de différence significative entre modalités. Par contre l'essai pose la question d'une éventuelle toxicité à la dose de bouillie bordelaise de 5 kg/ha qui semble avoir affecter le nombre de gousse par plante.

Du point de vue des bruches le graphe ci-dessous semble montrer que les traitements à la bouillie bordelaise ont limité la pression des bruches.



Comme précédemment cet essai sera reconduit l'an prochain.

## Annexe 1 : Diagrammes climatiques

