

C.R.E.A.B. MIDI-PYRENEES

CENTRE REGIONAL DE RECHERCHE ET D'EXPERIMENTATION EN
AGRICULTURE BIOLOGIQUE MIDI-PYRENEES

RESULTATS DES EXPERIMENTATIONS CONDUITE SUR POIS PROTEAGINEUX BIOLOGIQUES CAMPAGNE 2011-2012



Pois protéagineux 2012, photo CREAB MP



C.R.E.A.B. Midi-Pyrénées
LEGTA Auch-Beaulieu
32020 AUCH Cedex 09
**Loïc PRIEUR ou Laurent
LAFFONT**

Tél : 05.62.61.71.29 ou
auch.creab@voila.fr

Le CREAB MP est membre du



Novembre 2012

Action réalisée avec le concours financier :

Du Conseil Régional de Midi-Pyrénées et du compte d'affectation spéciale « Développement agricole et rural » géré par le Ministère de l'alimentation de l'agriculture et de la pêche¹



¹ 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 2011-2012*



1 Introduction

Les essais conduits par le CREAB MP sur les protéagineux biologiques ont été définis dans le cadre du projet CASDAR « Développer les légumineuses à graines en agriculture biologique pour sécuriser les filières animales et diversifier les systèmes de culture » également appelé ProtéAB. Ce projet est composé de trois volets : un premier qui concerne l'estimation des besoins des filières animales ainsi que les potentialités de production ; le deuxième cherche à mieux connaître les facteurs de réussite de la production de légumineuses à graines ainsi que l'étude de ration animale 100% bio, le dernier volet a pour objectif d'évaluer les conséquences économiques et environnementales d'une augmentation des légumineuses dans les assolements. Les essais conduits par le CREAB MP se situent dans le 2^{ème} volet, avec la réalisation d'essais sur pois protéagineux (essai variétés, traitement, densité et association), féverole d'hiver (variétés) et soja (variétés). Sont présentés ici les résultats obtenus sur pois protéagineux dans le cadre des essais variétés, densité et traitement. L'essai association céréales-protéagineux comme ceux pour les autres espèces font l'objet d'un d'autre rapport.

2 Climatologie

Cf. document en annexe 1.

Tableau 1 : Caractéristiques des variétés de pois testées en 2012

Variétés	Code	Obtenteur/Distributeur	Année	Type	Couleur
Enduro	END	Florimond Desprez	2007	Hiver	Jaune
Isard	ISA	Agri Obtentions	2005	Hiver	Jaune
Comanche	COM	Serasem/RAGT	2012	Hiver	Jaune
Audit	AUD	Nickerson	2009	Printemps	Jaune
Gregor	GRE	Serasem/RAGT	2007	Printemps	Jaune
Kayanne	KAY	Momont	2008	Printemps	Jaune
Mythic	MYT	Agri Obtention	2011	Printemps	Jaune
Navarro	NAV	Serasem/RAGT	2010	Printemps	Jaune
Onyx	ONY	Serasem/RAGT	2008	Printemps	Jaune

Tableau 3 : observations en végétation

	Vigueur	Pouvoir couvrant 3/04	Pouvoir couvrant 17/04	Date floraison	Hauteur 10 mai (cm)	Note enherbement 17 avril	Note enherbement 14 mai
ISA	3	3	5	2 avril	51,3	5,7	7,7
END	5	4	3	6 avril	51,3	5,3	7,0
COM	3	5	4	10 avril	54,0	6,3	6,7

Légende :

Vigueur = note de 1 [très faible développement] à 5 [très fort développement], réalisée le 16 février 2012.

Pouvoir couvrant = couverture du sol note de 1 [très faible couverture] à 5 [très forte couverture], réalisée les 3 et 17 avril

Note enherbement : note de 1 (enherbement nul) à 9 (enherbement total)

3 Essais conduits sur les pois d'hiver

Deux essais furent conduits sur pois protéagineux d'hiver, un essai avec 3 variétés et un essai de traitement contre l'antracnose (ou aschocytose) du pois.

3.1 Variétés de pois d'hiver

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 (12 m sont récoltés). Le facteur étudié est la variété de pois d'hiver, les variétés testées sont présentées dans le tableau 1.

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

Les interventions culturales réalisées sont présentées dans le tableau 2 ci-dessous. Le précédent cultural est un sorgho.

Tableau 2 : itinéraire technique

Date	Interventions	Outils	Remarques
17 Octobre 2011	Moisson		sorgho
27 octobre 2011	Broyage	Broyeur à fléaux	
28 octobre 2011	Déchaumage	Déchaumeur à ailettes	Sol sec
2 novembre 2011	Reprise	Rototiller	
2 novembre 2011		Herse étrille	Elimination des résidus
2 novembre 2011	Semis	Semoir pour essais	Densité = 100 grains/m ²
5 mars 2012	Désherbage	Herse étrille	
26 juin 2012	Moisson	Moissonneuse pour essai	Bourrage batteur (anthémis)

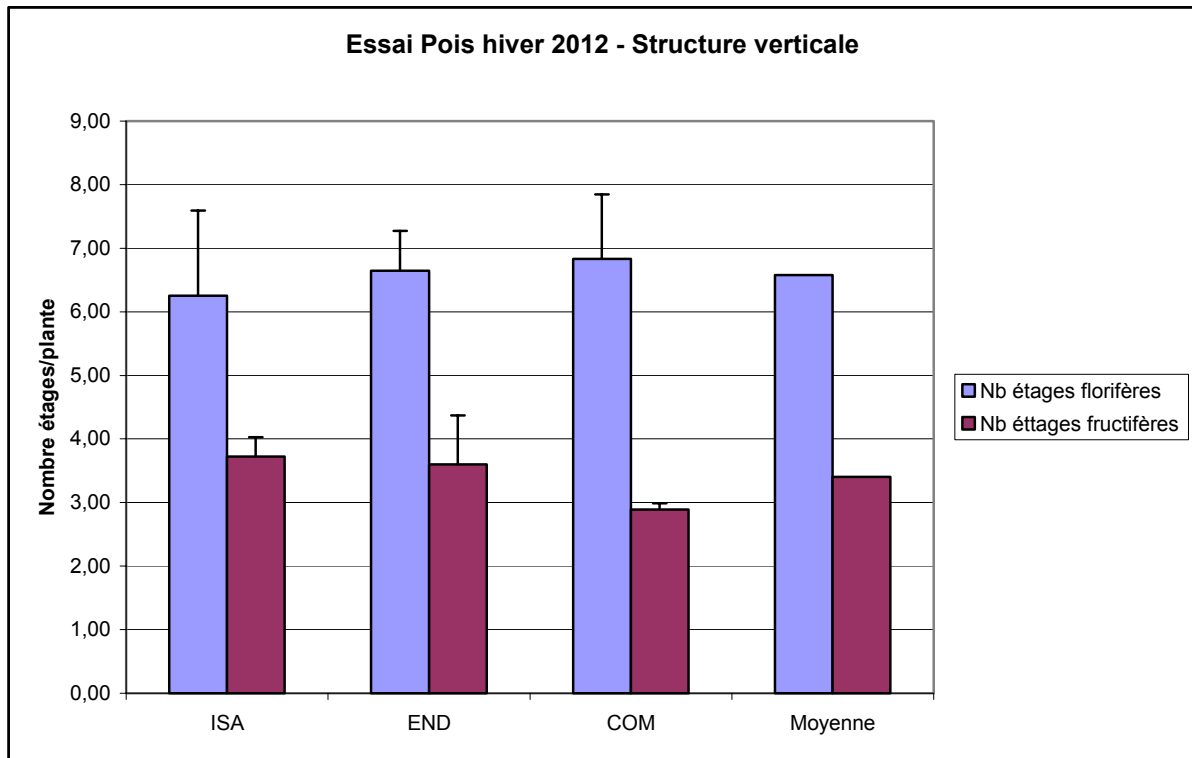
Suivi en végétation

Suite aux conditions douces post semis, les pois d'hiver se sont vite développés la levée fut observée à la mi-novembre. Les pois n'ont pas montré de signe de faiblesse liés aux conditions sèches de l'hiver, par contre ils ont souffert de la vague de froid de février même si la neige les a protégé. Après l'épisode de froid et de neige, le méristème principal des cultures a été gelé mais de nombreuses ramifications étaient présentes à la base qui ont permis aux cultures de poursuivre leur croissance. Toutefois les blessures engendrées par le froid ont favorisé les attaques d'antracnose par la suite.

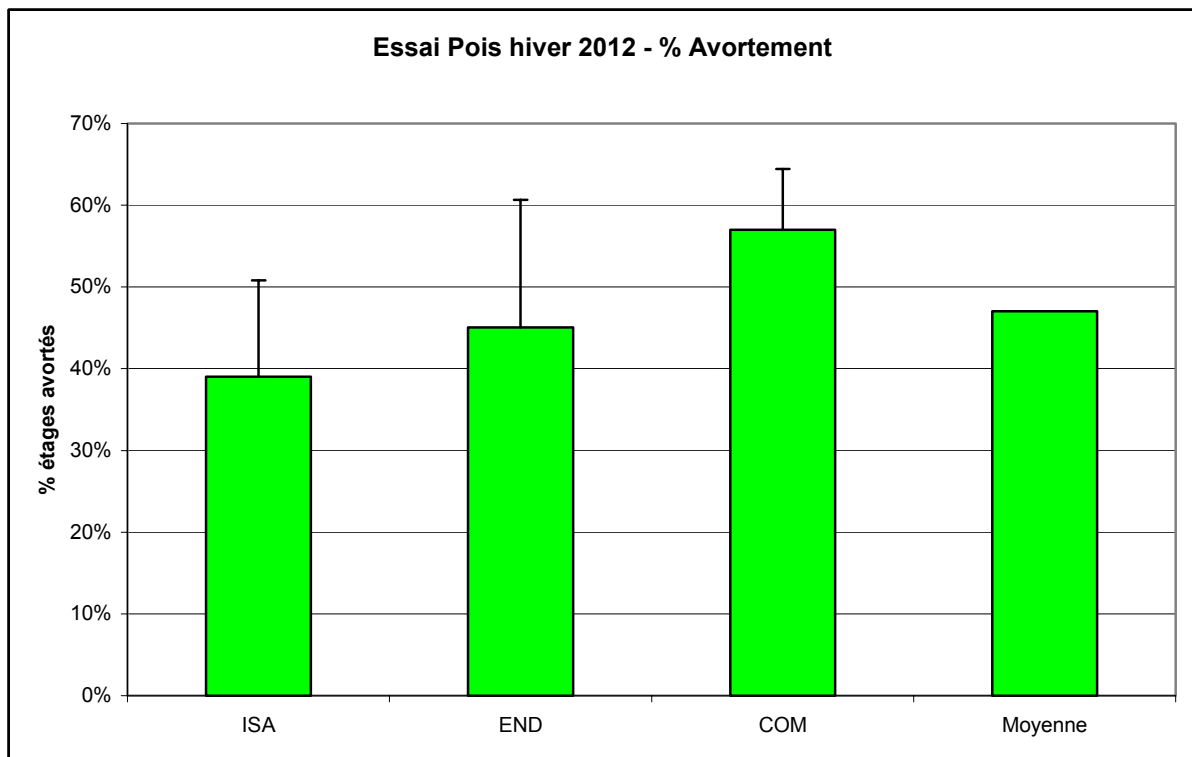
En végétation des observations ont été réalisées sur : la vigueur de développement ; la date d'apparition du stade début floraison, le taux de couverture du sol ; ainsi que des mesures de hauteur à la floraison. Ces observations sont présentées dans le tableau 3.

Compte tenu du semis précoce, les adventices se sont développées dans les parcelles de pois. Le développement fut plutôt modérée jusqu'en début de floraison. Par la suite et en lien avec le dessèchement lié à l'antracnose les adventices ont pris le dessus sur la culture, pour atteindre un niveau très important à la récolte, le comptage du 17 avril correspond au stade début floraison, celui du 14 mai au stade fin floraison. Le salissement était composée de trois espèces principales : l'anthémis cotule, le coquelicot et les moutardes.

Graphe n°1 : Structure verticale pois hiver



Graphe n°2 : % avortement des étages florifères



Au niveau des hauteurs, les mesures ont été réalisées à la floraison, à la récolte toutes les micro-parcelles étaient couchées au sol soit un taux d'affaissement de 100%.

Structure verticale des pois

Des mesures ont été réalisées sur 30 tiges de pois de chaque variété et pour chaque répétition afin de mieux connaître la structure verticale des différentes variétés. Ces mesures nous permettent de connaître : le nombre d'étage florifère (étage avec fleur), le nombre d'étage fructifère (étage avec au moins une gousse contenant au moins un grain), le nombre de gousse par plante et de calculer le % d'avortement ainsi que le nombre moyen de gousse par étage fructifère. Les résultats sont présentés dans le tableau 4 et les graphes n° 1 et 2.

Tableau 4 : Structure verticale des pois (moyenne 30 tiges)

	Nb étages florifères	Nb étages fructifères	% avortement	Nb gousses/tige	Nb gousse/étage fructifère
Isard	6,26	3,72	39%	4,99	1,34
Enduro	6,83	2,89	57%	3,77	1,30
Comanche	6,65	3,60	45%	4,59	1,27
Moyenne	6,58	3,40	47%	4,45	1,31

Les pois d'hiver présentent un nombre d'étage florifère supérieur aux pois de printemps (Cf. ci-après), la moyenne est 6,58 étages florifères pour les pois d'hiver contre 5,90 pour les pois de printemps. Par contre le nombre d'étage fructifère est beaucoup plus faible (3,4 en moyenne pour les pois d'hiver contre 4,4 pour les pois de printemps) et donc le taux d'avortement est pour les pois d'hiver nettement plus important. Il en résulte que le nombre de gousse par tige est faible en pois d'hiver avec en moyenne 4,45 gousse/tige (5,76 pour les pois de printemps).

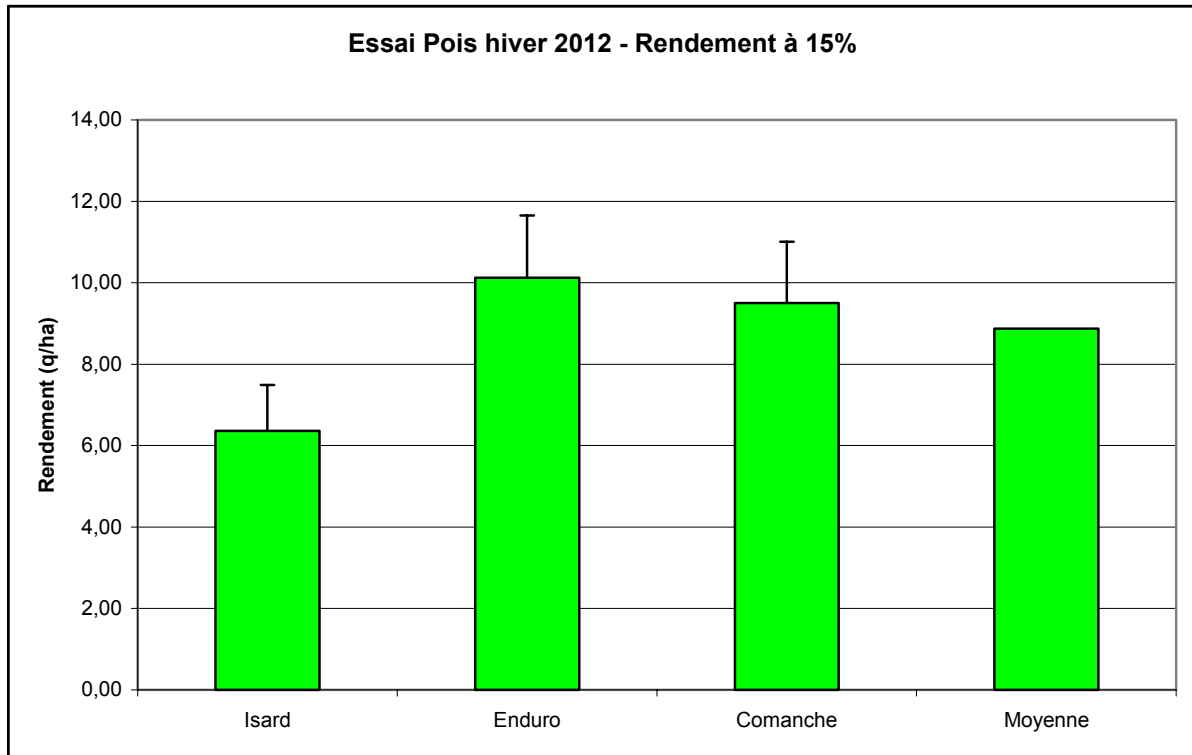
Composante du rendement.

Les valeurs sont présentées à titre indicatif (Cf. tableau 5), mais la forte variation observée ne permet pas de réaliser des comparaisons entre variétés.

Tableau 5 : Composante du rendement

	Plantes/m ²	Tiges/m ²	Gousses/m ²	Gousses/tige	Grains/m ²	PMG 15% (g)
Isard	107,1	87,1	429,3	4,9	466,9	123,8
Enduro	104,8	69,3	272,9	3,8	710,3	130,2
Comanche	94,8	90,0	271,4	3,0	588,7	147,0
Moyenne	102,2	82,1	324,5	3,9	606,0	133,2

Grphe n°3 : Rendement pois hiver



On peut dire que le début de cycle s'est bien passé pour les cultures, les composantes de nombre de plante et de tige étant importantes. Les forts taux d'avortement mesurés expliquent le faible nombre de gousses/m² il est en moyenne de 324,5 contre 454,9 pour les pois de printemps. On constate également que les PMG sont faibles avec en moyenne 133 g.

Rendement et qualité

Il convient de préciser d'entrée que la récolte des pois d'hiver fut difficile. Le principal problème est venu de la présence importante d'anthémis qui ont engendré une forte gêne à la récolte, entraînant un bourrage du batteur. De part une forte humidité engendré par cette adventice, les grains se sont coincés dans les tuyaux de la moissonneuse et les données du bloc 1 ont été perdues. Les valeurs de rendement présentées (tableau 6 et graphe n° 3) sont donc à prendre avec précaution, et l'analyse de variance n'a pu être effectuée.

Tableau 6 : Rendement et qualité

	Rendement à 15% (q/ha)	PS (kg/hl)	% Protéine
Isard	6,4	74,3	23,9
Enduro	10,1	74,5	26,9
Comanche	9,5	75,2	26,9
Moyenne	8,9	74,6	25,9

Au niveau des teneurs en protéines, Enduro et Comanche présentent une teneur équivalente et normale, par contre Isard présente une teneur faible pour un pois protéagineux.

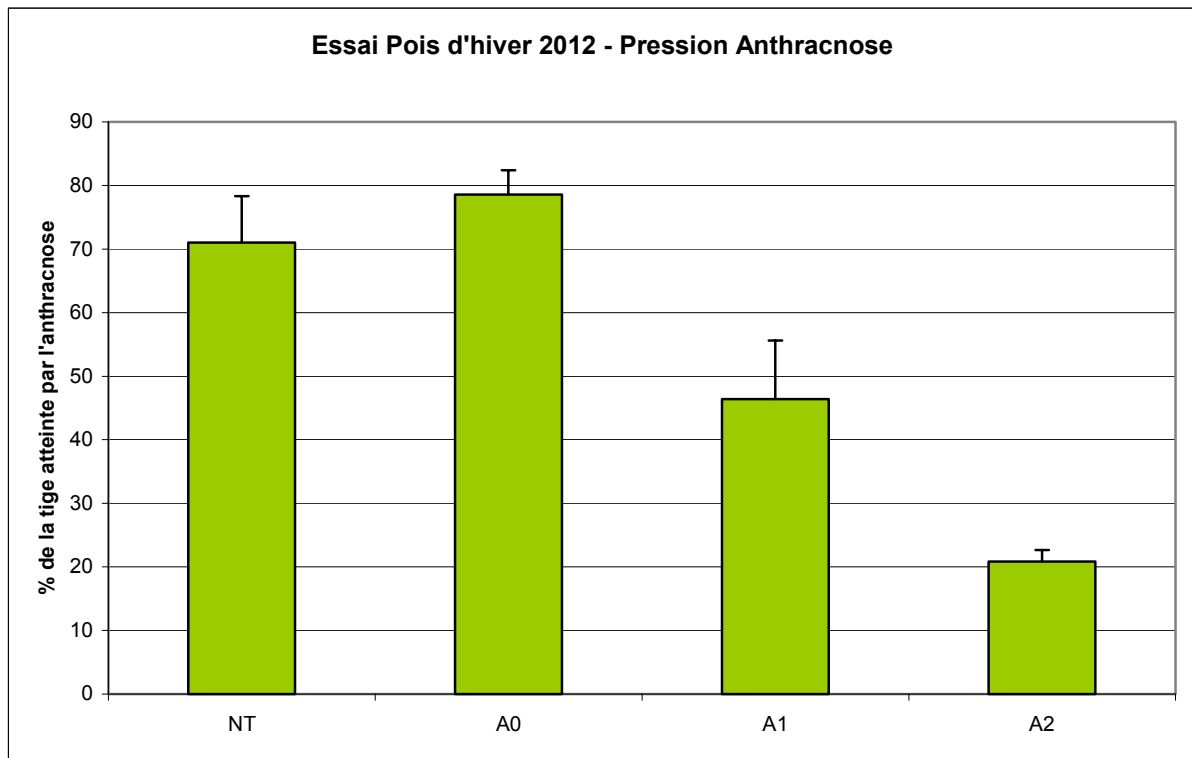
Discussion et conclusion

Le CREAB MP travail sur les pois protéagineux depuis de nombreuses années. La réalisation de conseils est parfois difficile compte tenu des différences de rendement observées selon les années. Les pois d'hiver ont jusqu'à présent présentés des rendement allant de 0 q/ha (année 2007 à très forte pression anthracnose) à 25,5 q/ha (année 2010 pois pur dans l'essai association). Toutefois ces nombreuses années de test nous permettent actuellement d'y voir un peu plus clair. Actuellement il semble que la mise en place de pois protéagineux d'hiver ne soit pas adaptée à l'agriculture biologique dans le sud-ouest de la France, la mise en place de cette culture est préférable avec les pois de printemps. Cette remarque vient du fait que les pois d'hiver présentent deux inconvénients majeurs en AB :

- Le semis précoce (fin octobre à mi-novembre) reste très préjudiciable du point de vue du développement des adventices, sachant que la culture est peu concurrentielle et que les désherbages mécaniques sont difficiles (présence de vville) et pas toujours réalisables vis-à-vis des jours disponibles pour réaliser cette action
- Les pois d'hiver sont nettement plus sensibles à l'anthracnose que les pois de printemps. Cette maladie qui limite le rendement directement, engendre également des problèmes de salissement de part la sénescence de la culture du fait des nécroses foliaires, et part le fait que l'anthracnose fragilise les tiges et occasionne une forte verse à la récolte.

Pour les producteurs ayant des conditions pédo-climatique différentes ou souhaitant faire du pois d'hiver, la variété conseillée reste Enduro.

Grphe n°4 : Pression anthracnose



3.2 Essai traitement contre l'antracnose sur pois d'hiver

Un essai fut mis en place pour tester différents traitements contre l'antracnose (ou ascochytose) du pois. L'essai a été conduit sur la variété Isard, l'itinéraire technique (à l'exception des traitements) est le même que celui pour l'essai variété de pois d'hiver. Le témoin non traité (NT) correspond à la variété Isard présente dans l'essai variété situé juste à côté.

Du point de vue du déclenchement des traitements la règle de décision était : traitement dès l'apparition des 1^{er} symptômes ou en début floraison si aucun symptôme n'est observé. Les applications ont été réalisées à l'aide d'un pulvérisateur à un volume de 207 l/ha contrôlé.

Les traitements testés sont : l'héliosol seul à 0,75 l/ha (A0) ; la bouillie bordelaise à 2,5 kg/ha + soufre à 4 kg/ha + héliosol à 0,75 l/ha (A1) et bouillie bordelaise à 5 kg/ha + soufre à 4 kg/ha + héliosol à 0,75 l/ha (A2). Le soufre utilisé est du soufre pour pulvérisation (soufre micronisé à 80%).

Les traitements ont été réalisés aux dates suivantes :

- Apport 1 le 2 avril au stade début floraison
- Apport 2 le 17 avril dans le courant de la floraison
- Apport 3 le 26 avril dans le courant de la floraison
- Apport 4 le 7 mai en fin de floraison, stade JG2 (jeunes gousses de 2 cm) de long.

Lors du premier passage l'antracnose n'était présente que sur les ramifications ayant subi les dégâts de gel, les nouvelles ramifications étaient saines. Le 2^{ème} passage fut retardé par les pluies et des précipitations l'ont suivi. Il en fut de même pour le 3^{ème} passage qui fut aussi rapidement suivi de précipitations, seul le dernier passage n'a pas reçu de pluie après apport. Malgré des conditions plutôt favorable à son développement en avril (présence d'eau libre et température pas trop chaude) l'antracnose s'est peu développée dans le courant de ce mois. Le 23 avril l'antracnose était présente sous la forme d'une fine ponctuation. A partir de fin avril et courant mai l'antracnose a progressé de façon significative sur les pois d'hiver, alors que sur les essais pois de printemps elle est restée quasiment absente. Le 26 avril était également observé des traces de mildiou sur les vrilles des pois d'hiver.

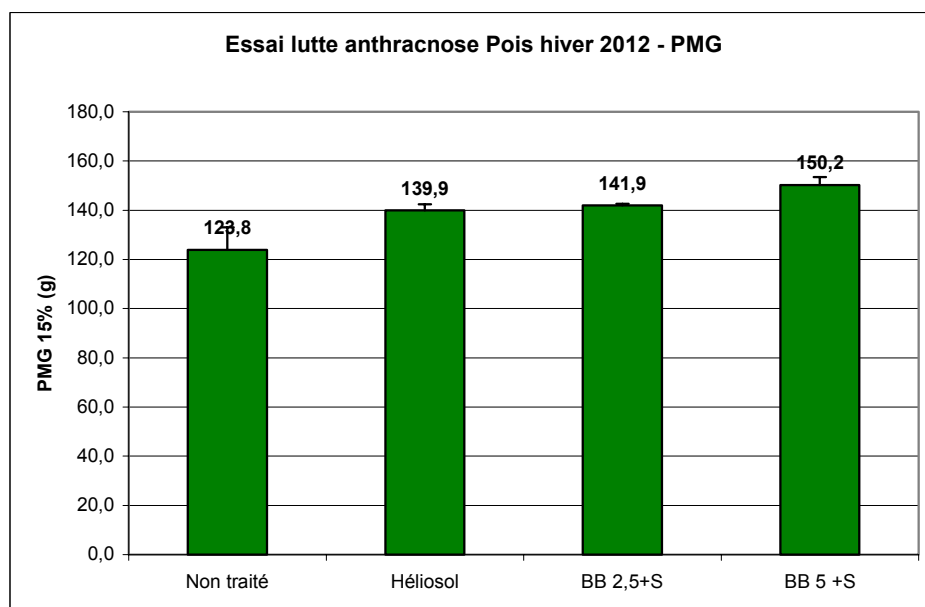
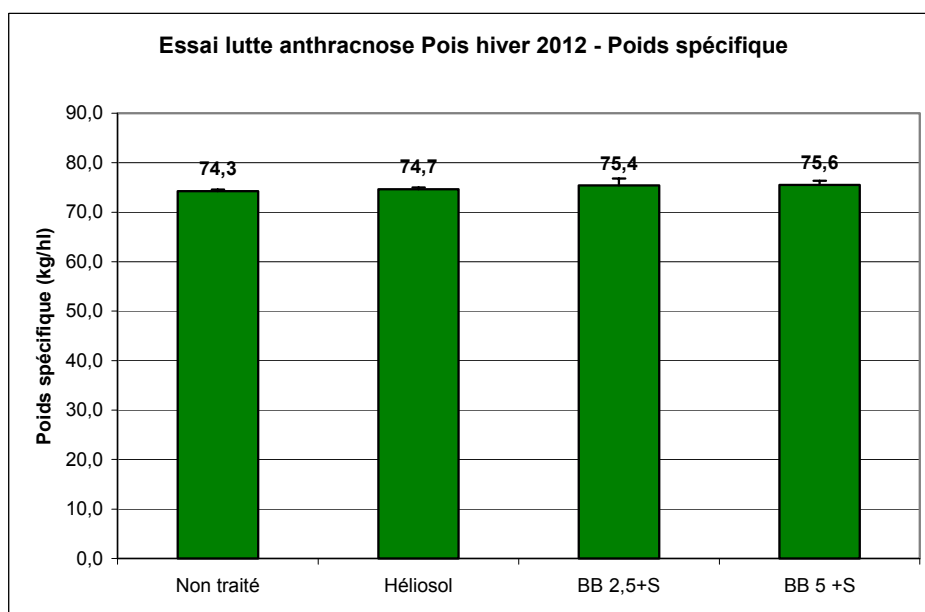
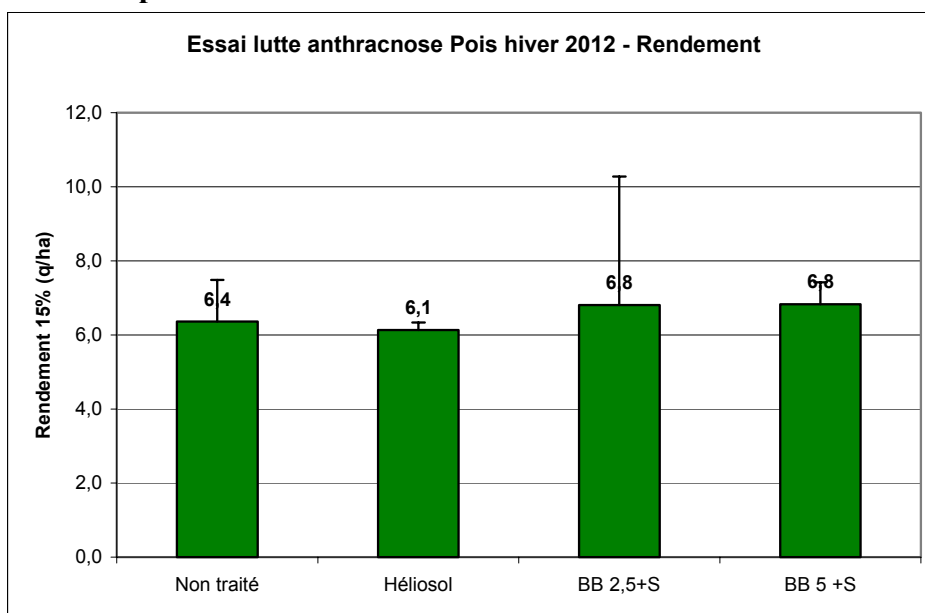
Résultats essai traitement anthracnose

Un comptage de pression anthracnose a été réalisé le 24 mai après les passages de traitement. Ce comptage consiste à estimer le % de la hauteur de la tige présentant des symptômes d'antracnose. Il fut réalisé sur 20 tiges de pois par répétitions. Les résultats sont présentés sur le graphe n° 4.

Une analyse de variance réalisé sur les % de hauteur atteinte par l'antracnose montre que le témoin non traité ainsi que l'héliosol seul sont à un même niveau avec 75% de la plante affectée. Vient ensuite la bouillie bordelaise à 2,5 kg/ha + soufre (46% de la hauteur des plantes atteintes) ce qui correspond à une baisse de 38% de l'attaque, et la bouillie bordelaise à 5 kg/ha + soufre présente la meilleure efficacité avec 21% de la hauteur affectée soit une diminution de 72% par rapport au témoin et l'héliosol seul.

Malgré ces différences mesurées fin mai, l'antracnose a perduré en fragilisant les tiges ce qui fait que les cultures se sont couchées au sol. Comme sur l'essai variétés, les adventices et notamment l'anthesis sont passées par-dessus la culture et ont engendré les mêmes problèmes à la récolte que pour l'essai pois d'hiver, les modalités avec traitement ne se sont pas mieux tenue que les témoins.

Graphes n° 5 à 7 : Résultats essai traitement anthracnose



Comme pour l'essai variété les valeurs des composantes (tableau 7) et du rendement (tableau 8) présentent une forte variation et ne permettent pas de distinguer les différentes modalités. On précisera également que début mars les parcelles ayant reçu les traitements ont présentées des signes de chlorose ferrique plus marquée que le témoin non traité, ceci sans rapport avec les traitements qui n'avaient pas eu lieu à ce moment (effet pH du sol ?).

Ainsi l'effet de l'antracnose sur les tiges ayant entraîné de l'affaissement ainsi que le salissement résiduel ont perturbé fortement la récolte et donc la précision des résultats.

Tableau 7 : Composante du rendement – Essai anthracnose

	Plantes/m ²	Tiges/m ²	Gousses/m ²	Gousses/tige	Grains/m ²	PMG 15% (g)
NT	107,1	87,1	429,3	4,9	518,0	123,8
Héliosol	112,4	95,2	311,0	2,9	438,1	139,9
BB2,5+S	114,8	103,8	367,6	3,2	480,4	141,9
BB5+S	106,2	110,0	405,2	3,8	455,2	150,2

Pour des raisons non expliquées, le témoin non traité présente un nombre de gousses par tige plus important que les autres modalités, ce qui lui procure un nombre de grains/m² plus important. De part ce nombre de grains plus important, il est difficile de dire si les traitements réalisés ont permis un meilleur remplissage (les modalités traitées présente un PS et un PMG supérieure au témoin, Cf. graphes n°6 et 7) où si le moins bon remplissage du témoin est lié à un nombre de grain produit plus important.

Tableau 8 : Rendement et qualité – Essai anthracnose

	Rendement à 15% (q/ha)	PS (kg/hl)	% Protéine
NT	6,4	74,3	23,9
Héliosol	6,1	47,7	23,4
BB2,5+S	6,8	75,4	21,2
BB5+S	6,8	75,6	20,6

Les niveaux de rendement (graphe n°5) sont faibles et équivalents entre modalités.

Par contre le traitement à la bouillie bordelaise semble avoir un effet négatif sur la teneur en protéine des pois, effet d'autant plus marqué que la dose employée est importante.

Enfin après récolte 100 grains de chaque répétition sont mis en boite de pétri pour suivre l'éclosion des bruches et d'un parasitoïde de la bruche. Les résultats sont présentés dans le graphe ci-dessous.

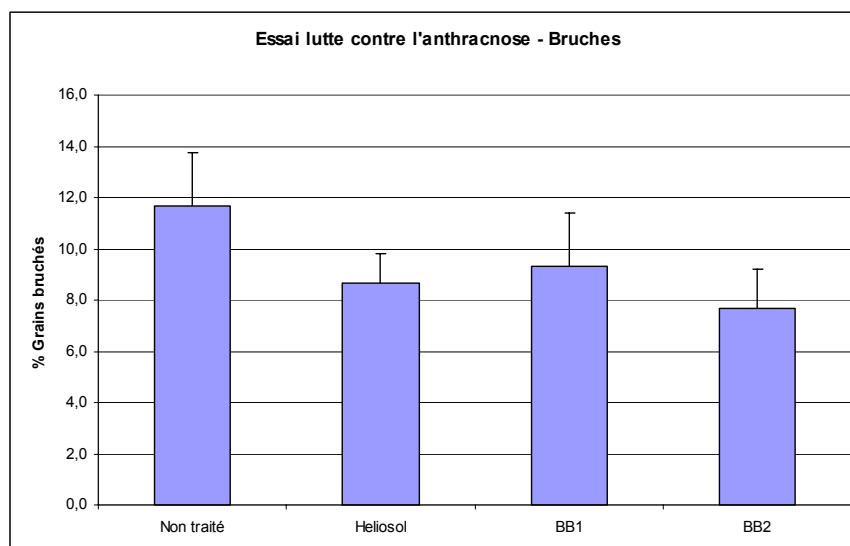


Tableau 10 : observations en végétation

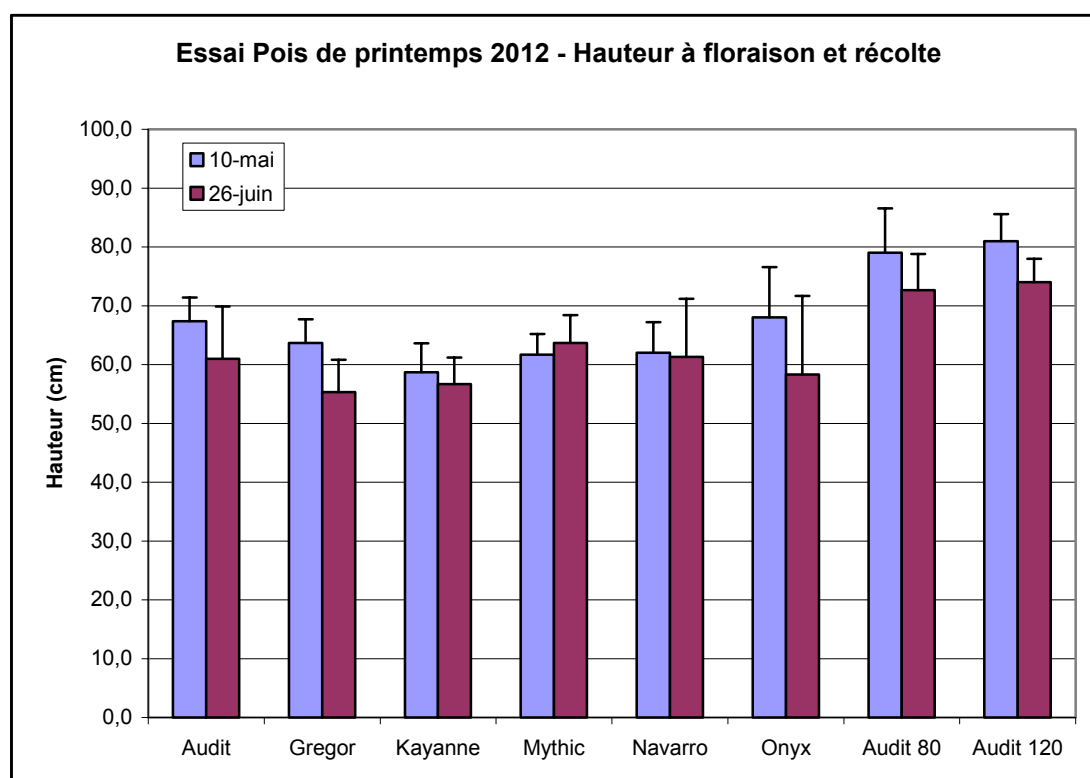
	Vigueur départ	Date floraison	Pouvoir couvrant	Note enherbement	Hauteur max (cm)	% affaissement
Audit	3	27 avril	3,3	2,0	67,3	9,4%
Gregor	1	27 avril	3,0	2,3	63,7	13,1%
Kayanne	5	25 avril	3,2	2,3	58,7	3,4%
Mythic	5	28 avril	2,8	2,3	63,7	0%
Navarro	5	25 avril	2,8	2,0	62,0	1%
Onyx	5	27 avril	2,8	2,3	68,0	14,2%

Légende :

Vigueur = note de 1 [très faible développement] à 5 [très fort développement], réalisée le 16 février 2012.

Pouvoir couvrant = couverture du sol note de 1 [très faible couverture] à 5 [très forte couverture], réalisée le 3 mai

Note enherbement = note de 1 (enherbement nul) à 9 (enherbement total) réalisée le 14 mai

Graphe n 8: hauteur des plantes

La pression des bruches fut modérée cette année avec en moyenne pour les pois d'hiver 9,3% de grains bruchés soit une valeur nettement plus faible que les années précédentes. On n'observe pas de différence de pression bruche en lien avec le traitement à l'antracnose. On notera également l'absence de parasitoïde de la bruche sur les pois d'hiver. Toutes les modalités traitées (avec Héliosol) présentent moins de bruches que le témoin, ce produit à base d'huile de pin doit avoir un léger effet répulsif sur les bruches.

4 Essais conduits sur les pois de printemps

Trois essais furent conduits sur pois protéagineux de printemps, un essai avec 8 variétés (Cf. tableau 1) avec ajout de deux modalités faisant varier la densité de semis avec la variété audit, et un essai de traitement contre les pucerons vert du pois.

4.1 Variétés de pois de printemps

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 (12 m sont récoltés). Le facteur étudié est la variété de pois d'hiver, les variétés testées sont présentées dans le tableau 1.

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

Les interventions culturales réalisées sont présentées dans le tableau 9 ci-dessous. Le précédent cultural est un sorgho.

Tableau 9 : itinéraire technique

Date	Interventions	Outils	Remarques
17 Octobre 2011	Moisson		sorgho
27 octobre 2011	Broyage	Broyeur à fléaux	
28 octobre 2011	Déchaumage	Déchaumeur à ailettes	Sol sec
12 décembre	Reprise	Rototiler	
12 décembre		Herse étrille	Eliminer les résidus
12 décembre	Semis	Semoir pour essais	Densité = 100 grains/m ²
5 mars 2012	Désherbage	Herse étrille	
26 juin 2012	Moisson	Moissonneuse pour essai	

Suivi en végétation

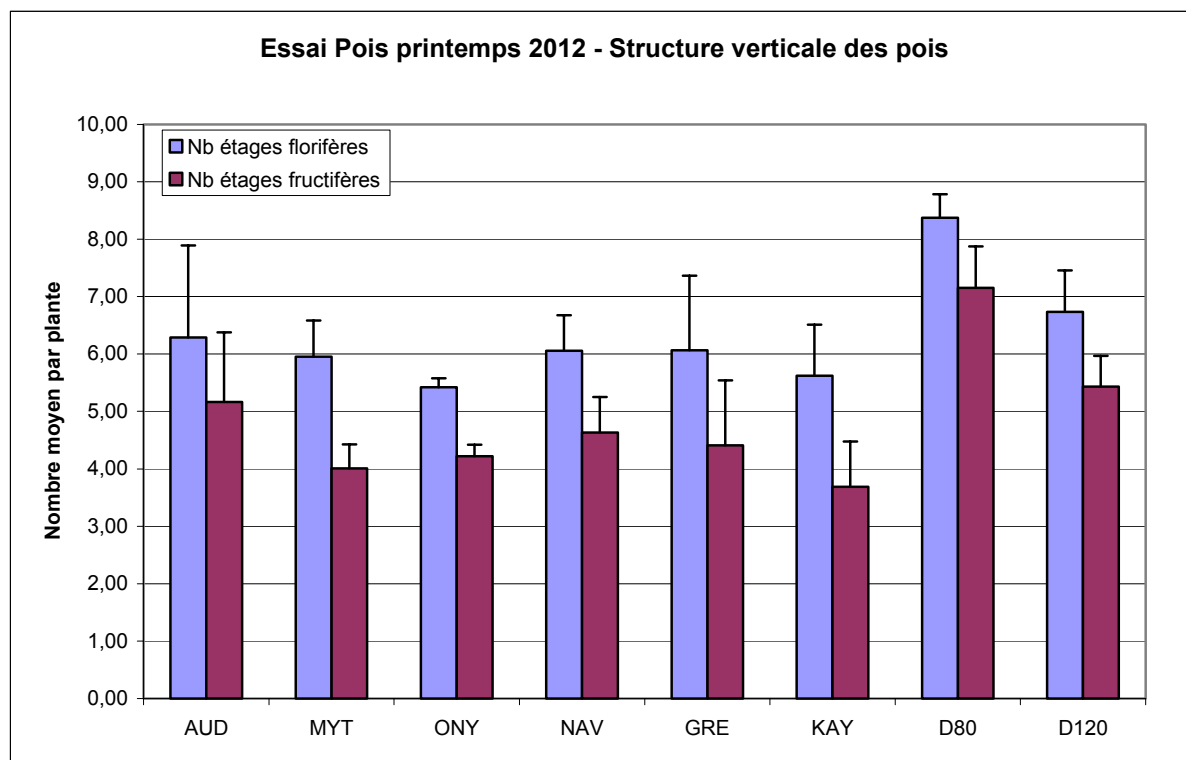
Les pois de printemps ont été semés à la mi-décembre, la levée fut assez lente, lors de l'arrivée de la neige le 5 février les pois venaient juste de lever mais ils n'ont présenté aucun dégâts liés au froid, seule la bordure du limbe de quelques feuilles montre des nécroses.

Les observations réalisées en végétation sont présentées dans le tableau 10.

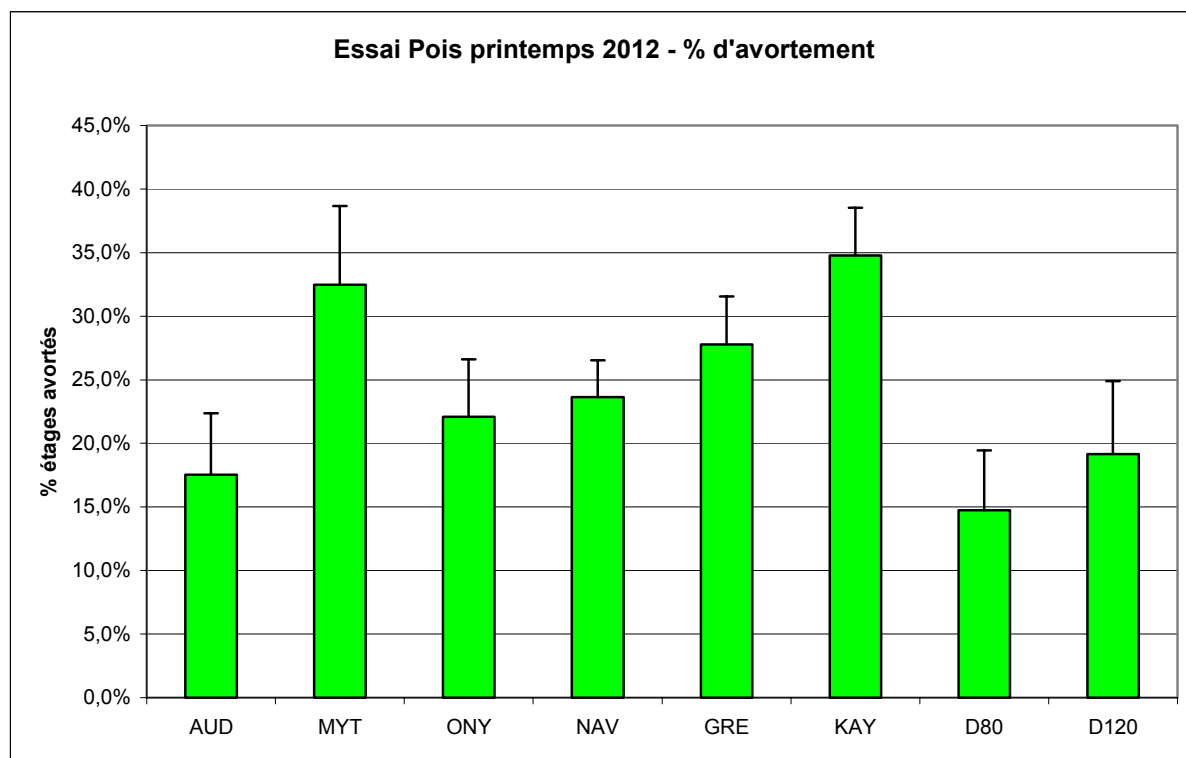
Cette année les pois de printemps se sont très bien comporté, la pression maladie fut quasi inexistante et celle des pucerons très modérée (cf. ci-après). Ainsi le développement végétatif des pois fut important ce qui a permis de très bien maîtriser le salissement.

Les observations réalisées montrent des différences au niveau de la vigueur au départ, Grégor puis Audit étant moins vigoureuse que les autres variétés. Les différences de date de floraison, pouvoir couvrant et d'enherbement restent très proches d'une variété à l'autre. Par contre en terme de hauteur et d'affaissement à la récolte on remarquera les bons comportements de Kayanne, Mythic et Navarro. Les autres variétés présentent un peu d'affaissement mais de façon modérée (graphe n°8).

Graphe n°9 : Structure verticale des pois



Graphe n°10 : % d'avortement des étages florifères



Structure verticale des pois

Ces mesures ont été réalisées de la même façon que pour les pois d'hiver. Les résultats sont présentés dans le tableau 11 et les graphes 9 et 10.

Tableau 11 : Structure verticale des pois (moyenne 30 tiges)

	Nb étages florifères	Nb étages fructifères	% avortement	Nb gousses/tige	Nb gousse/étage fructifère
Audit	6,29	5,17	17,5%	6,73	1,29
Gregor	6,07	4,41	27,8%	5,43	1,23
Kayanne	5,62	3,69	34,8%	5,07	1,38
Mythic	5,96	4,01	32,5%	5,00	1,26
Navarro	6,06	4,63	23,6%	6,32	1,37
Onyx	5,42	4,01	22,1%	6,01	1,42
Moyenne *	5,90	4,36	26,4%	5,76	1,33
Audit 80	8,38	7,16	14,7%	10,42	1,46
Audit 120	6,73	5,43	19,1%	7,30	1,35

Cette année, les pois se sont bien développés, le nombre d'étages florifères est important (5,2 en moyenne en 2011 contre 5,9 cette année), et le taux d'avortement est faible à moyen (32,5% en moyenne l'an dernier contre 26,4% cette année).

Kayanne est la variété présentant le taux d'avortement le plus élevé (34,8%), suivi par Mythic (32,5%). Inversement Onyx (22,1%) et Audit (17,5%) présentent les taux d'avortement les plus faibles.

Composante du rendement

Les composantes du rendement sont présentées dans le tableau 12 :

Tableau 12 : Composantes du rendement

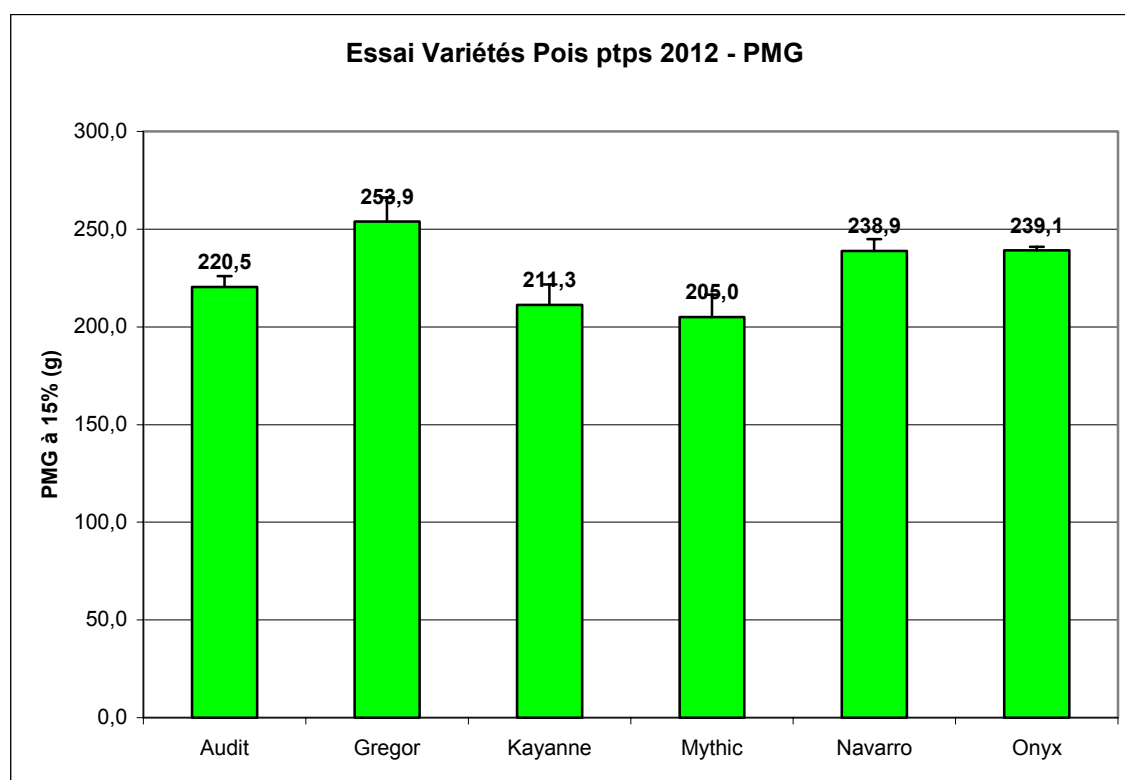
	Plantes/m ²	Tiges/m ²	Gousses/m ²	Gousses/tige	Grains/gousse	Grains/m ²	PMG 15% (g)
Audit	103,8	89,0	584,3	6,38	2,61	1 458,8	220,5
Gregor	92,9	90,5	390,5	4,33	2,78	1 089,3	253,9
Kayanne	95,2	89,0	465,2	5,17	2,70	1 282,1	211,3
Mythic	108,0	94,3	401,4	4,20	3,38	1 251,6	205,0
Navarro	82,4	75,7	426,2	5,61	2,58	1 145,5	238,9
Onyx	89,0	81,0	461,9	5,68	2,66	1 259,9	239,1
Moyenne *	95,2	86,6	454,9	5,23	2,78	1 247,9	228,1
Audit 80	63,3	71,9	663,8	9,44	2,23	1 547,9	229,4
Audit 120	101,4	116,7	771,4	6,67	2,21	1 759,8	226,2

* il s'agit de la moyenne des variétés, hors les deux modalités faisant varier la densité

Tiges/m² : ne sont comptabilisées que les tiges avec fructifications

Tableau 13 : Rendement et qualité

	Rendement 15% (q/ha)	G.H.	PS (kg/hl)	% Protéine
Audit	32,22	Test non significatif	75,67	24,9
Gregor	27,68		74,37	24,7
Kayanne	27,10		74,13	24,2
Mythic	25,65		74,77	26,1
Navarro	27,36		75,70	23,8
Onyx	30,10		75,27	23,1
Moyenne *	28,35		74,98	24,5
Audit 80	35,47		76,87	24,6
Audit 120	39,73		76,57	24,5

Graphe n°11 : PMG essai variétés pois de printemps

Le nombre de plantes levées ainsi que le nombre de tige avec fructification produite sont peu différents entre variétés et ne font pas ressortir de différences significatives. Au niveau du nombre de gousses/m² les différences ne sont pas significatives, mais on constate qu'Audit réalise un nombre de gousses plus important que les autres variétés. De façon non expliquée (effet sol ?) les deux bandes permettant le test avec les densités de semis (80 et 120 grains/m²) montrent systématiquement des résultats supérieurs à Audit semé à 100 grains/m².

Pour les deux modalités avec Audit faisant varier la densité de semis, on constate qu'Audit semée à 80 plantes/m² a fortement compensée sa plus faible densité de semis par un nombre de gousse/plante important. Toutefois ces résultats sont à nouveau sujet à des questionnements car le semis à 120 grains/m² présente un nombre de gousse par plante supérieure aux semis réalisé avec 100 grains/m².

Au niveau des PMG (graphe n°11), l'analyse statistique classe les variétés en deux groupes distincts : Gregor, Onyx et Navarro présentent de gros grains, alors qu'Audit, Kayanne et Mythic sont à plus petits grains.

Rendement et qualité (Cf. tableau 13)

L'analyse statistique réalisée sur le rendement ne permet pas de classer les variétés en groupe homogène. Cette même analyse réalisée avec les valeurs des deux modalités faisant varier la densité classe les variétés en trois groupes, la densité 120 grains/m² sort en tête, viennent ensuite toutes les variétés sauf Mythic qui décroche. On constatera tout de même que seul Audit et Onyx dépasse les 30 q/ha (graphe n°12).

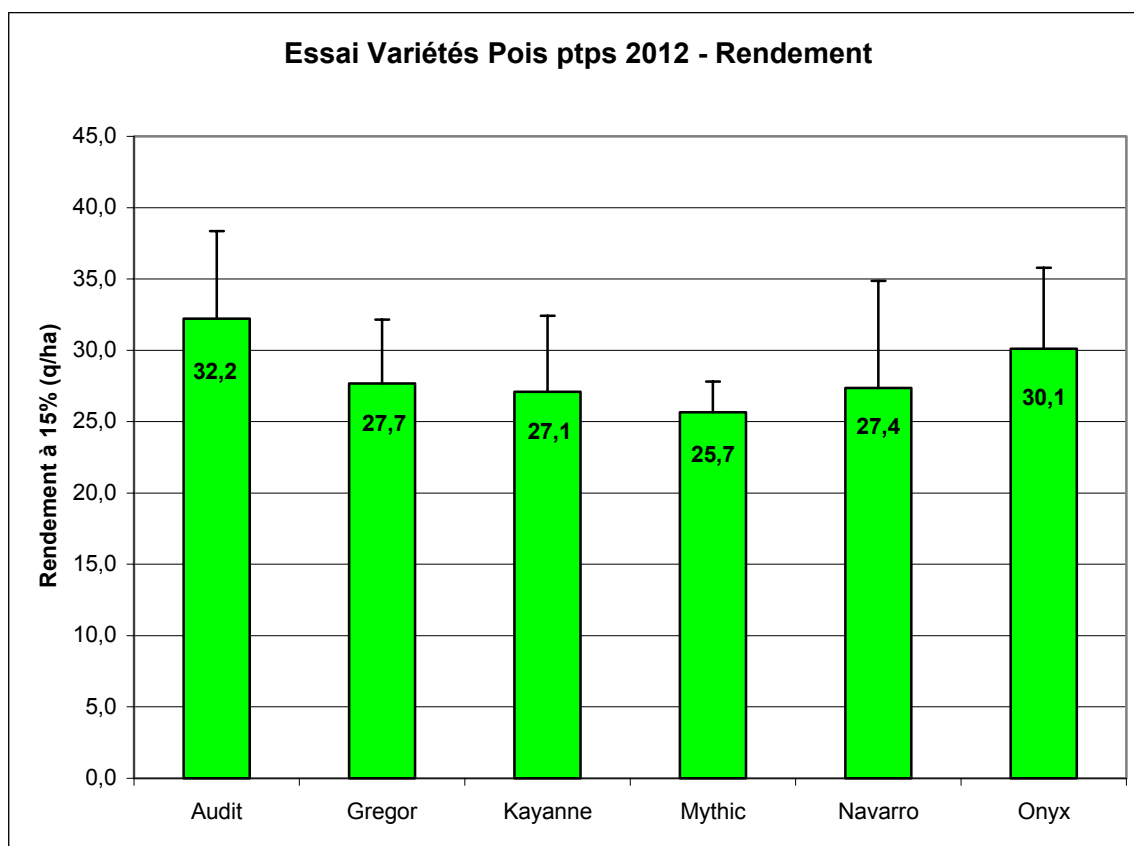
Les teneurs en protéines sont équivalentes pour l'ensemble des variétés, même si on observe une teneur légèrement supérieure pour la variété Mythic. La variation de la densité de semis pour Audit n'a pas eue d'effet sur la teneur en protéine du pois.

Discussion et conclusion

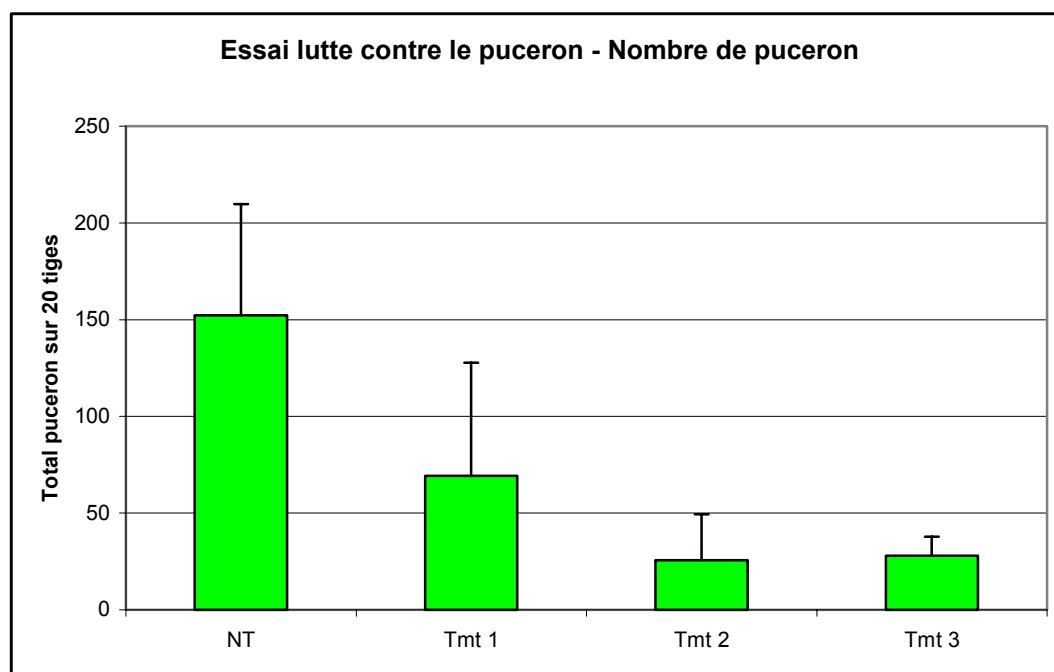
La conduite du protéagineux reste difficile en AB de part de nombreux facteurs limitants. On commencera par rappeler que les pois sont très sensibles aux conditions de sol lors du semis, tout tassement pénalise fortement le développement racinaire et la mise en place des nodosités permettant la fixation symbiotique de l'azote de l'air. Ensuite cette culture est assez sensible au salissement de part une faible concurrence en début de cycle et un désherbage mécanique délicat et pas toujours réalisable compte tenu du faible nombre de jours disponible avant la sortie des vrilles. Enfin les pois restent sensibles aux attaques d'anthracnose et à la pression des pucerons.

L'expérience acquise sur la culture du pois protéagineux en AB montre qu'il est moins risqué de réaliser une culture de pois de printemps plutôt que du pois d'hiver. Le pois de printemps peut être semé dès la mi-décembre si les conditions de sol le permettent, mais il ne faut pas hésiter à décaler le semis jusqu'en début février pour semer dans de bonnes conditions.

Du point de vue des variétés de printemps, Audit et Onyx semblent être actuellement les plus adaptées aux conditions pédo-climatiques du sud-ouest de la France pour une conduite en AB.



Graphe n°14 : Essai lutte contre le puceron, nombre puceron présent (5 mai)



4.2 Test de produits contre le puceron vert du pois

Sur la variété de pois de printemps Audit, un test a été réalisé pour lutter contre les pucerons du vert pois. Ce test a été réalisé avec les modalités suivantes :

- Témoin Audit non traité (présent dans l'essai variété) [NT]
- Traitement à l'héliosol seul à 0,75 l/ha [Tmt1]
- Traitement à l'argile calciné à 30 kg/ha + héliosol à 0,75 l/ha [Tmt2]
- Traitement au Ravastop (extrait d'huiles essentielles) à 3 l/ha+ héliosol à 0,75 l/ha [tmt3]

L'ensemble de ces traitements fut réalisé à un volume de 210 l/ha. Le déclenchement du traitement était décidé soit lors de la 1^{ère} observation de puceron, soit au stade début floraison. Cette année les pucerons ont été observés dès le 3 avril, avant la floraison des cultures. Les traitements ont été réalisés aux dates suivantes :

- Traitement 1 le 17 avril avant la floraison
- Traitement 2 le 26 avril au stade début floraison
- Traitement 3 le 7 mai au stade fin floraison.

Comme pour les traitements de lutte contre l'antracnose, les deux premiers traitements furent suivis d'épisodes pluvieux. Le premier traitement aurait également pu être réalisé plus tôt si les conditions climatiques l'avaient permis.

Les pucerons sont arrivés relativement tôt cette année, dès le 4 avril, mais les conditions climatiques ne furent pas propices à leur développement, les colonies sont restées peu nombreuses pendant tout le mois d'avril.

Début mai un comptage des pucerons présents a été réalisé. La technique consiste à secouer le haut des tiges au dessus d'une boîte de comptage, puis de compter les pucerons présents. Cette opération est réalisée sur 20 tiges par répétitions. Les résultats sont présentés sur le graphe n°14

Les comptages présentent des différences importantes du nombre de pucerons par modalités, avec toutefois une variation importante. Ainsi l'analyse de variance réalisée sur le nombre de pucerons permet de distinguer le témoin non traité des trois traitements, sans distinguer l'effet des traitements entre eux. Ainsi le traitement avec l'héliosol seul, à base d'huiles végétales, montre une action à lui tout seul.

Composante du rendement

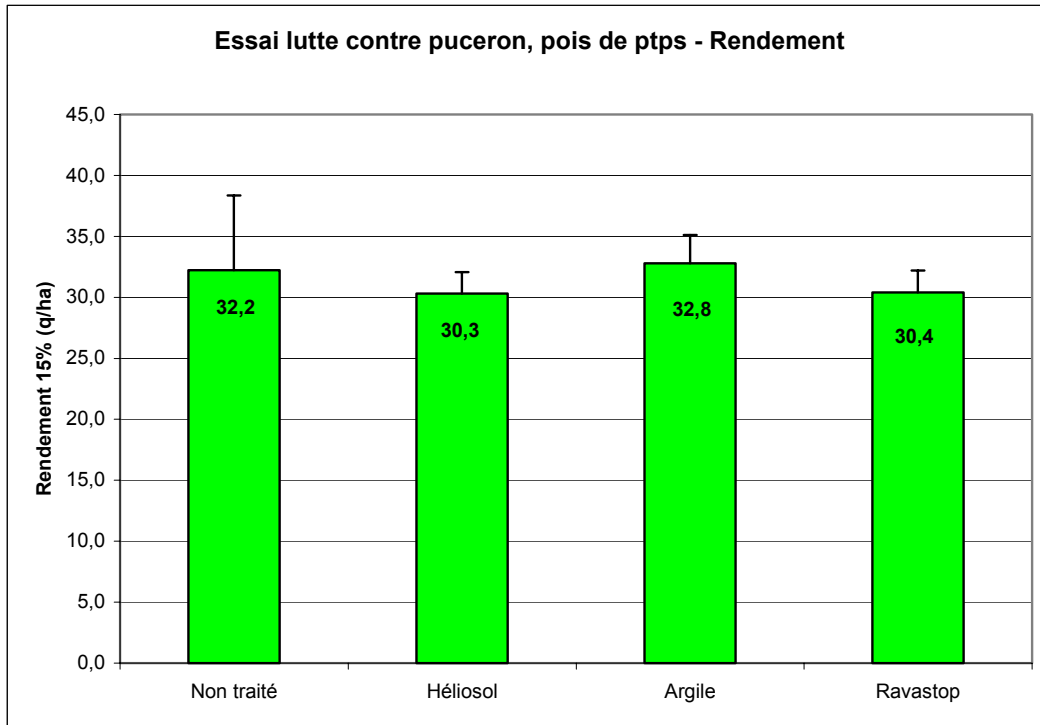
Tableau 14 : Composante du rendement, lutte contre pucerons

	Plantes/ m ²	Tiges/ m ²	Gousses/ m ²	Gousses/ tige	Grains/ gousse	Grains/m ²	PMG 15% (g)
NT	103,8	89,1	584,3	6,38	2,61	1 458,8	220,5
Tmt 1	98,6	92,9	640,0	6,89	2,08	1 368,0	222,3
Tmt 2	99,5	95,2	679,1	7,13	2,07	1 473,2	222,9
Tmt 3	107,1	88,1	604,3	6,91	2,18	1 359,1	224,2
Moyenne	102,3	91,3	626,9	6,83	2,24	1 418,8	222,5

L'analyse de variance réalisée sur les composantes ne permet pas de distinguer les traitements entre eux, les valeurs restant très proches pour chaque modalité

Rendement et Qualité

A nouveau l'étude statistique ne permet pas de classer les différentes modalités les unes par rapports aux autres. Toutefois il convient de préciser que cette année la pression puceron fut modérée, les comptages réalisés sur le témoin non traité montre qu'il y avait en moyenne 7,6 pucerons/tige ce qui est faible. Les années à forte pression puceron les valeurs sont proches de la centaine de pucerons par tige. La faible infestation en puceron probablement liée au printemps pluvieux et frais fut défavorable à ce ravageur qui a probablement engendré très peu de dégâts ce qui explique les faibles différences observées entre traitements (graphe n°15).

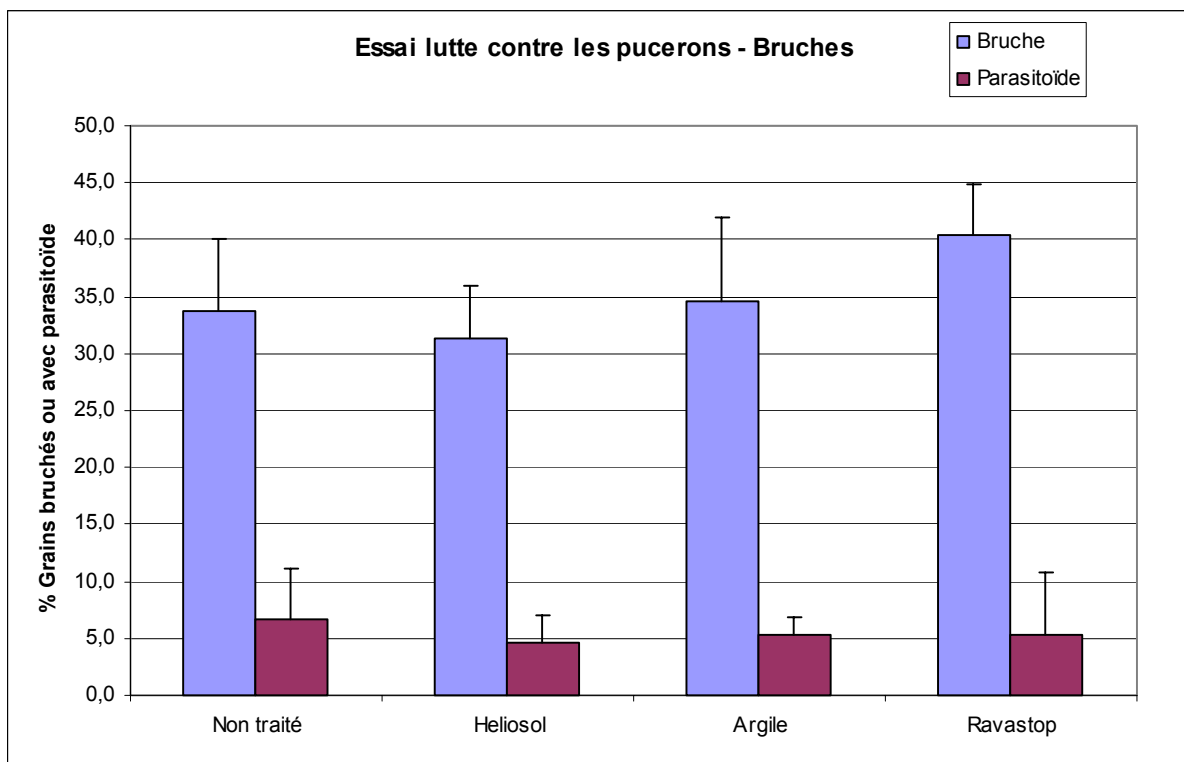


Au niveau des teneurs en protéines on n'observe pas de différence liée au traitement comme pour l'essai lutte contre l'antracnose. Audit non traité a une teneur de 24,9%, avec l'héliosol seul la teneur est de 24,4%, elle est de 24,9% pour le traitement à l'argile et de 24,0% pour le traitement au Ravastop.

Suivi bruche

Comme pour les pois d'hiver, 100 grains de chaque répétition ont été suivis vis-à-vis de l'éclosion des bruches et d'un parasitoïde de la bruche. Les résultats sont présentés dans le graphe ci-après.

La pression bruche fut modérée cette année avec 35% de pois de printemps bruchés (les résultats dépassent très régulièrement les 50%). Le parasitoïde comme chaque année est présent dans 5% des grains. L'étude statistique ne permet pas de distinguer les modalités les unes des autres par rapport au nombre de grain bruchés.



Annexe 1 : Campagne climatique 2011-2012 et incidence sur les cultures.

Automne 2011 : septembre à novembre.

L'automne se caractérise par un temps chaud et sec. Tous les mois présentent des températures supérieures à la moyenne des vingt dernières années et de précipitations également inférieures à la moyenne. Sur ces trois mois le cumul de précipitations est de 73 mm pour 188 mm en moyenne.

Conséquence sur les cultures : la principale conséquence concerne le développement des adventices avec les semis d'automne. Le temps sec d'avant semis n'a pas permis aux graines de germer pour être ensuite détruites, les adventices ont germées avec les cultures et se sont vite développées du fait des températures élevées ce qui a rendu les premiers désherbages mécaniques peu efficaces. Les cultures ont quand à elles souffert du sec, notamment sur les versants sud ce qui a limité les levées et ralenti la croissance des plantes, les levées furent plus déficitaires sur les sols motteux plus asséchés.

Hiver 2011-2012 : décembre à février

Après un mois de décembre doux, janvier est proche de la moyenne et février est très froid avec des minimales enregistrées atteignant $-13,6^{\circ}\text{C}$ (13 février). Du point de vue des précipitations malgré un mois de décembre un peu plus arrosé que la moyenne (+ 10 mm) l'hiver fut sec de part les faibles précipitations de janvier et surtout février (12,5 mm). A noter que sur les 12,5 mm de février 8 mm furent reçus sous forme de neige qui est restée 10 jours sur les parcelles (du 5 au 15 février).

Conséquence sur les cultures : les pois d'hiver ont vu leur partie aérienne gelée, mais sont repartis de la base de la plante. Les pois de printemps en train d'émerger ont très bien supporté la neige.

Printemps 2012 : mars à mai

Du point de vue des températures le printemps fut assez conforme à la moyenne. Par contre début mars le déficit hydrique était important compte tenu des déficits de précipitations mensuelles observés de août 2011 à fin mars 2012 (à l'exception de décembre 2011). Après un mois de mars toujours sec les mois d'avril et mai furent arrosés avec un cumul de 186 mm (163 mm à la station de La Hourre).

Conséquence sur les cultures : contrairement à ce que l'on pourrait croire, ces conditions climatiques n'ont pas favorisé l'antracnose qui est restée à une pression modérée. Par contre les pluies ont perturbé les ravageurs, notamment pucerons et bruches qui furent peu présents.

