

Résultats de l'essai variétés et date de semis Pois protéagineux 2009



Pois de printemps biologique, photo CREAB MP

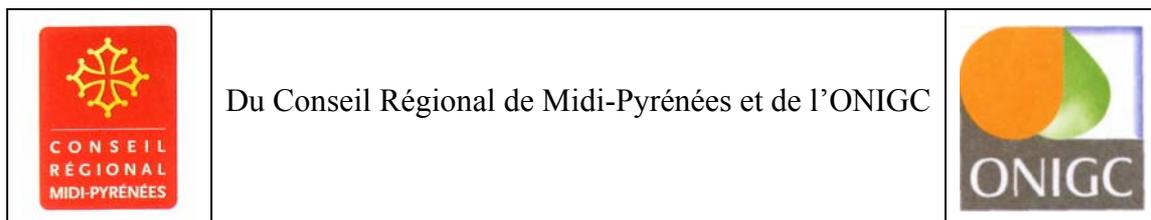
Loïc PRIEUR & Laurent LAFFONT

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

Action réalisée avec le concours financier :



Résultats de l'essai :
Variétés et date de semis Pois
protéagineux
Campagne 2008-09

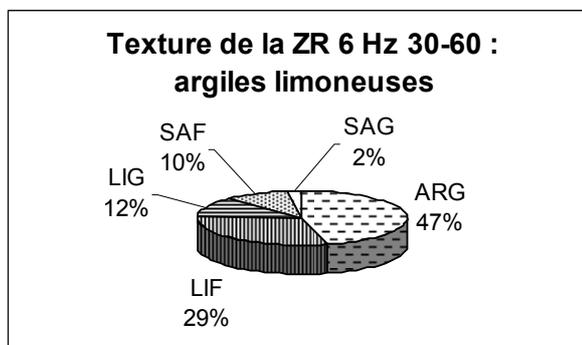
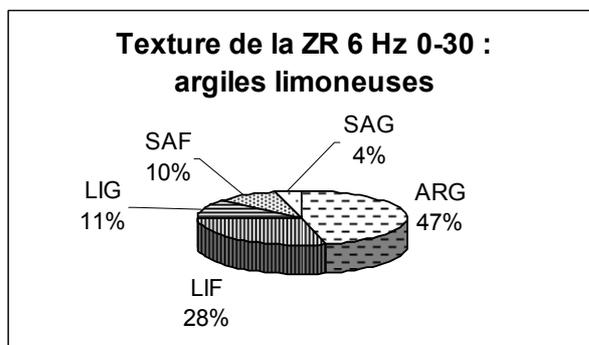


1 Objectif de l'essai

L'objectif de cet essai est double, il consiste à caractériser les potentialités de différentes variétés de pois protéagineux (type hiver et printemps) en fonction de leur date de semis. Les résultats attendus concernent à la fois l'itinéraire technique, dont le choix de la date de semis optimum et le choix variétal adapté à l'agrobiologie.

2 Situation de l'essai

L'essai est implanté sur la parcelle LH6 A2, le précédent cultural est un tournesol. La texture de la parcelle est présentée dans les graphes ci-dessous.



Sur cette parcelle la teneur en matière organique s'élève à 1,7% sur 30 cm.

3 Présentation de l'essai

L'essai est implanté en bloc de Fischer à trois répétitions. Les modalités étudiées sont présentées ci-dessous :

Tableau 1 : Modalités mises en place

	Date 1	Date 2	Date 3
Prévu	Novembre	Décembre	Janvier
Réalisé	Non semé, sol trempé	Semis sur gel le 5 janvier 09	Semis le 17 février 09
Variétés	-	Alezan (P), Attika (P), Cartouche (H), Enduro (H), Isard (H), Livia (P), Lucy (H), Panache (P)	Alezan (P) Attika (P), Enduro (H), Livia (P), Panache (p)

(P) = type printemps ; (H) = type hiver

4 Conduite de la culture

L'itinéraire technique de la parcelle est présenté ci-dessous :

Tableau 2 : itinéraire technique réalisé

Date	Intervention	Outil	Remarque
13 oct-08	Moisson TO	Moissonneuse	
17 oct-08	Broyage	Broyeur	
20 oct-08	Déchaumage	Déchaumeur à ailettes	
5 janv-09	Reprise	Herse rotative	Sol encore humide mais gelé
5 janv-09	Semis D2	Semoir expérimental	Densité : 100 grains/m ²
17 févr-09	Semis D3	Semoir expérimental	Densité : 100 grains/m ²
21 févr-09	Semis parcelle	Semoir céréales	Variété Livia 100 grains/m ²
5 mai-09	Désherbage	Manuel	Contre chardons et moutardes
30 juin 09	Moisson	Moissonneuse de précision	D2 non récoltée car couchée au sol

5 Observation en végétation

La date 2 a levé le 4 février et la date 3 le 16 mars. Les différentes dates de floraison des pois sont présentées ci-dessous.

Tableau 3 : date stade floraison par date de semis

Floraison	Alezan	Attika	Cartouche	Enduro	Isard	Livia	Lucy	Panache
D2	4 mai	4 mai	9 mai	9 mai	4 mai	4 mai	6 mai	4 mai
D3	11 mai	13 mai	-	-	-	11 mai	-	11 mai

Des observations de vigueur de développement ont été réalisées. La vigueur est notée de 1 (bonne vigueur) à 5 (faible vigueur).

Tableau 4 : vigueur de développement par date de semis

Vigueur	Alezan	Attika	Cartouche	Enduro	Isard	Livia	Lucy	Panache
D2	1	3	5	5	4	1	5	4
D3	1	2	-	-	-	1	-	4

La note de vigueur semble principalement liée au type de pois, en date 2 les variétés de type hiver sont nettement moins vigoureuses que celles de printemps, semées à une date qui leur correspond mieux.

Des mesures de pouvoir couvrant ont également été réalisées, les notes vont de 1 à 5 avec 1 fort pouvoir couvrant et 5 variété peu couvrante.

Tableau 5 : Pouvoir couvrant par date de semis

Pouvoir couvrant	Alezan	Attika	Cartouche	Enduro	Isard	Livia	Lucy	Panache
D2	1,0	1,7	4,7	4,3	4,0	1,3	4,7	3,0
D3	2,0	2,3	-	2,3	-	5,0	-	4,7

En date 2 comme pour la vigueur ce sont les pois de types hiver qui sont les moins couvrants. A nouveau les pois de printemps s'en sortent mieux de part une date de semis plus appropriée et une reprise plus rapide au printemps.

Des mesures de hauteur ont été réalisées en végétation.

Tableau 6 : Hauteur (cm) et affaissement

Hauteur (cm)	Alezan	Attika	Cartouche	Enduro	Isard	Livia	Lucy	Panache
D2 le 6 mai	41,7	43,3	25,0	26,7	30,0	38,3	26,7	26,7
D2 le 3 juin	41,7	41,7	25,0	25,0	21,7	36,7	25,0	20,0
% affaissement	0%	3,0%	0%	6%	28%	4%	7%	24%
D3 le 3 juin	36,7	40,0	-	36,7	-	28,3	-	23,3

Les mesures de hauteur et d'affaissement sur la date 2 ont été réalisées avant les épisodes orageux qui ont couchés les pois au sol.

Bio-agresseurs

Sur la date 2, des attaques de sitones ont été observé dès le 13 mars. Le 8 avril les deux dates de semis subissent de fortes attaques de sitones, principalement sur les feuilles les plus basses.

Dès le 5 mai des pucerons ont été observé sur les cultures, de même l'anthracnose commence à apparaître sur les feuilles les plus basses. Ces événements sont intervenus en tout début de floraison de la date 2.

Les bruches ont été observées le 13 mai sur les deux dates de semis mais avec une présence plus importante sur la date 1 (pas de gousse en formation sur la date 2).

Par contre à cette même date les pucerons étaient plus présents sur la date 3 que sur la date 2. Le 18 mai l'apex des pois était détruit, l'anthracnose était présente sur les feuilles les plus hautes. Ces aspects ravageurs seront développés plus loin.

Les pluies de début juin peu abondantes mais parfois violentes (orage) ont totalement couchées au sol la date 2 qui ne pus être récoltée. De plus sur les parcelles où les cultures se sont affaissées, les pigeons ont causé des dégâts importants ne permettant pas de réaliser des récoltes manuelles fiables.

6 Composante du rendement

Pour la date 2, les premières composantes du rendement ont été caractérisées, elles sont présentées ci-dessous. Compte tenu d'une année atypique peu favorable à la culture du pois biologique, l'étude des composantes a été réalisée pour faire apparaître : le nombre de plantes sans gousses (gousses sans grains ou gousses avortées), le nombre de grains par gousses et le nombre de gousses égrainées.

Tableau 7 : Composantes du rendement – Date 2

Variétés	Plantes (sans gousses)/m ²	Plantes (avec gousses)/m ²	Gousses (égrainées)/m ²	Gousses (avec grains)/m ²	Gousses (avec grains)/plante
ALEZAN	3,8	94,3	7,1	196,2	2,0
ATTIKA	2,4	76,7	41,9	98,6	1,3
CARTOUCHE	3,3	78,6	13,3	132,9	1,7
ENDURO	1,4	76,2	43,3	143,3	1,8
ISARD	7,1	73,8	70,5	94,3	1,4
LIVIA	3,8	86,2	40,5	159,5	1,8
LUCY	6,2	62,9	37,1	98,1	1,6
PANACHE	5,7	84,8	157,6	15,7	0,2
Moyenne	4,2	79,2	51,4	117,3	1,5

Malgré les conditions climatiques difficiles, les cultures ne semblent pas avoir souffert en terme de levée. La perte à la levée moyenne est de 16,6%.

Par contre le nombre de gousse totale par m² est en moyenne divisé par deux par rapport à une année satisfaisante comme 2008. Certaines variétés (Cf. graphe n°1, en annexe) présentent un fort niveau de gousses égrainées ou sans grains. C'est le cas principalement pour la variété Panache, mais également pour les variétés Isard, Attika et Lucy.

Résultats date 3

Les composantes du rendement de la date 3 sont présentées dans le tableau 8.

Tableau 8 : Composantes du rendement – Date 3

Variétés	Plantes (avec gousses)/m ²	Plantes (sans gousses)/m ²	Gousses (égrainées)/m ²	Gousses (avec grains)/m ²	Gousses (avec grains)/plante	Grains/m ²	Grains/gousse
ALEZAN	91,4	1,9	7,6	269,5	3,0	455,0	1,7
ATTIKA	72,9	1,4	16,2	170,5	2,3	471,1	2,8
LIVIA	93,8	4,3	66,2	210,5	2,2	337,4	1,6
ENDURO	85,7	0,5	8,1	199,5	2,3	333,3	1,7
PANACHE	90,5	4,8	112,9	113,8	1,2	91,6	0,8
Moyenne	86,9	2,6	42,2	192,8	2,2	337,7	1,7

A nouveau les conditions climatiques ne semblent pas avoir affectées la levée, les pertes sont très faibles avec en moyenne seulement 5%.

Par contre l'étude du nombre de gousses par plante montre bien que les pois ont soufferts en terme de développement. Les observations réalisées tendent à montrer que cette année se sont les pucerons qui ont fortement limité le rendement en détruisant l'apex des cultures. Ainsi en moyenne les pois présentent seulement 2,2 gousses par plantes.

La densité gousse se trouve donc fortement diminuée par rapport à une année comme 2008. Les comptages montrent à nouveau qu'une part parfois importante des gousses était égrainées

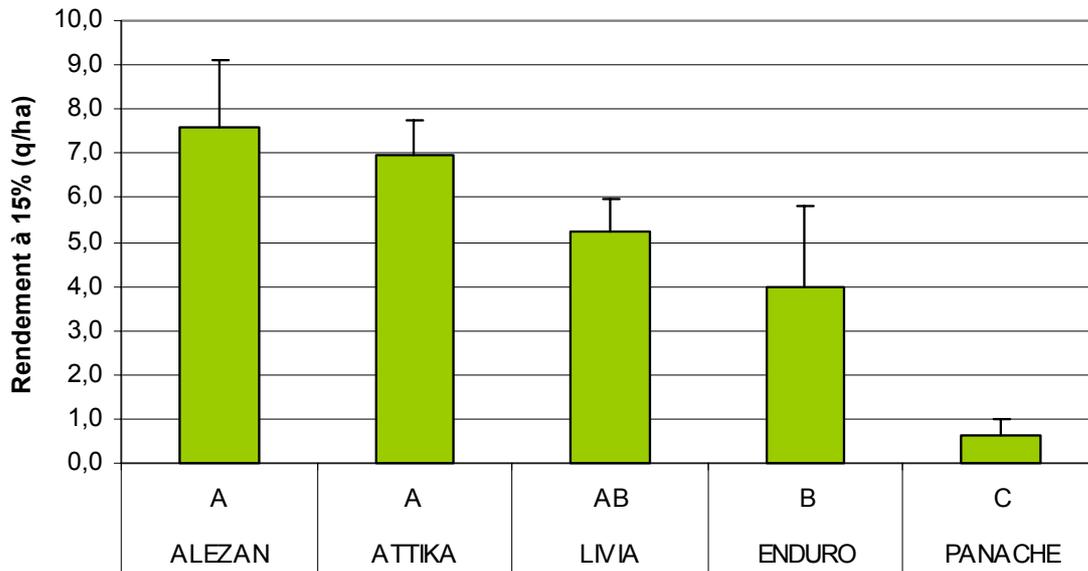
ou sans grains d'un calibre suffisant (Cf. graphe n°2 en annexe). Comme pour la date 2, la variété Panache est la plus affectée, suivi par Livia. Les autres variétés sont nettement moins affectées.

Le nombre de grains par gousse est lui aussi faible, ce qui est plutôt rare. En fait une part non négligeable des grains étaient très petits ou mal formés et ont été perdus lors du triage. Ce phénomène montre également que les pois ont probablement souffert du déficit hydrique en fin de cycle, déficit amplifié par les mauvaises conditions d'implantation.

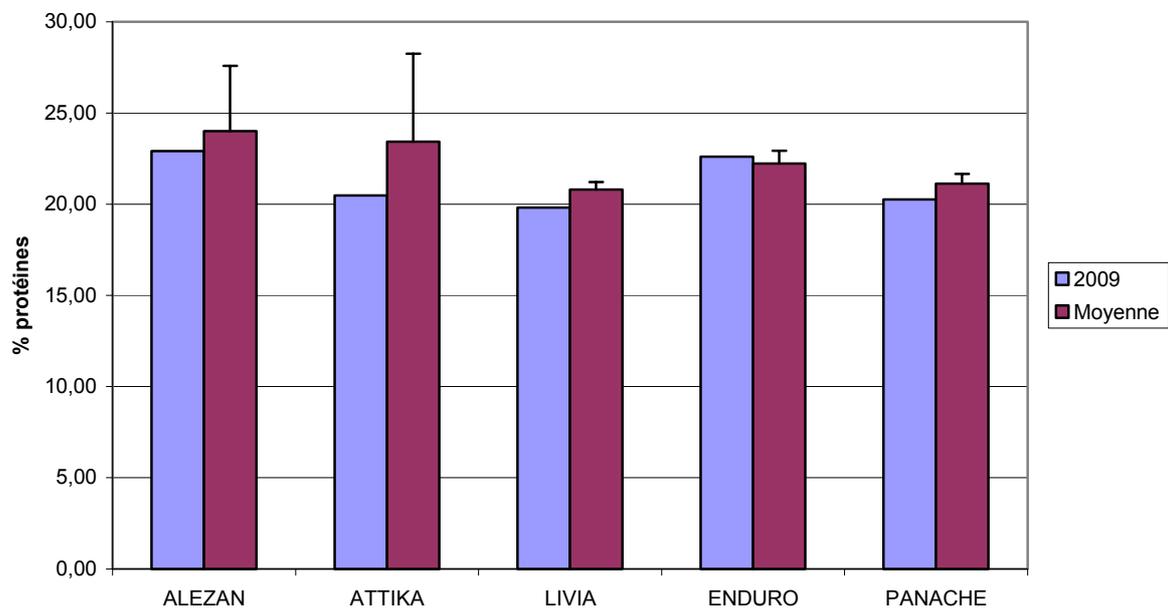
La composante de densité grains se trouve donc très fortement pénalisé pour cette année, avec une valeur moyenne qui ne représente que 30% des valeurs d'une année normale.

Par contre, compte tenu de ce faible nombre de grains, les PMG sont satisfaisants, sauf pour la variété Panache.

Graphe n°3 : Résultats pois protéagineux 2009 - rendement D3



Graphe n°4 : Essai Pois 2009 : Teneur en protéines



7 Rendement et teneur en protéines

Comme nous l'avons déjà précisé, nous ne disposons des rendements que pour la date 3, la deuxième date de semis ayant été complètement couchée au sol. Pour la date 3, à la récolte les variétés se tenaient encore droite à l'exception de Panache.

Les rendements et teneur en protéines sont présentés dans le tableau 8 et dans les graphes n°3 et 4.

Tableau 8 : Rendement et teneur en protéine – Date 3

Variétés	PMG (g)	Rendement à 15%	% Protéines
ALEZAN	194,6	7,6	22,9
ATTIKA	187,2	7,0	20,5
LIVIA	169,2	5,2	19,8
ENDURO	204,4	4,0	22,6
PANACHE	192,6	0,6	20,3
Moyenne	189,6	4,9	21,2

Compte tenu de ce que nous avons vu pour les composantes du rendement, et notamment pour la densité grains, les rendements sont faibles cette année.

Alezan et Attika sont les variétés qui s'en sortent le mieux en 2009. Livia toujours aussi satisfaisante du point de vue de sa tenue de tige, décroche en partie du fait d'une proportion non négligeable de gousses sans grains. Enduro variété de type hiver a souffert de part un cycle trop court, et Panache décroche complètement de part un faible nombre de gousses avec grains mais aussi parce qu'elle s'est couchée au sol sous l'effet des précipitations.

Les teneurs en protéines sont satisfaisantes, même si elles présentent des valeurs en deçà de la moyenne observée sur les essais au CREAB. Cet écart s'explique principalement par les défauts d'alimentation azotée liés :

- à un défaut au niveau de la nodulation du aux conditions de semis et au sol tassé
- aux attaques de sitones engendrant des destructions de nodosités

8 Conclusion et conseils

L'année 2009 fut particulièrement défavorable aux cultures de protéagineux de part des semis tardifs, des sols hydromorphes et tassés et une climatologie printanière plutôt fraîche au début et se terminant par une période de déficit hydrique. De plus les pucerons semblent avoir amplifiés les difficultés de développement en détruisant les apex des cultures.

Il est donc assez difficile de réaliser des conseils avec les résultats de 2009. Toutefois les résultats même s'ils sont faibles ne sont pas aberrants. Les variétés Alezan, Attika et Livia restent les mieux adaptées pour l'agriculture biologique en semis de printemps. La variété Enduro est à conserver pour des semis d'hiver, et Panache semble manquer de rusticité par rapport aux autres variétés testées.

Les conseils culturaux restent inchangés par rapport à l'an dernier, il faut utiliser des variétés de printemps à semer en décembre, les mauvais résultats de cette année pour cette date de semis restent liées aux conditions climatiques plutôt exceptionnelles.

9 Suivi des bio-agresseurs du pois

Cet essai de variétés et date de semis a également servi pour réaliser des observations et mesures sur trois ravageurs du pois ; les sitones, les pucerons et les bruches, sans pouvoir pour autant distinguer l'effet des ravageurs de celui des maladies comme l'antracnose ou des problèmes liés à la fixation d'azote symbiotique. Les différentes observations et mesures réalisées par ravageurs sont précisées ci-dessous :

- Les sitones : la pression des sitones a été suivi de deux manières, tout d'abord en mesurant l'indice de nutrition azotée (INN) sur deux variétés Enduro et Livia, en prenant comme hypothèse que les larves de sitones en se nourrissant des nodosités limitent l'assimilation de l'azote par voie symbiotique. En fin de cycle des pièges à émergence ont été mis en place pour suivre le nombre d'adulte émergents
- Les pucerons : le suivi fut simple, il s'agissait avant tout d'observer la date d'apparition des pucerons, de suivre les dégâts sur méristème et de suivre les différents moyens naturel de contrôle des populations (auxiliaires et maladies)
- Les bruches : des suivis d'éclosion des bruches et de leurs parasitoïdes fut réalisés sur différentes variétés.

9.1 Suivi sitones, biomasse produite et azote absorbé

Les dégâts de sitone engendrés par les adultes (encoches sur feuilles) ont débuté rapidement :

- Le 13 mars les 1^{ères} encoches furent observées sur la deuxième date de semis (semis du 5 janvier). Les attaques étaient déjà intenses avec un nombre important de morsures par feuille
- Le 8 avril les deux dates de semis sont touchées par les encoches sur feuilles. Il existe un gradient d'attaques, les feuilles les plus basses (les plus vieilles) sont nettement plus touchées que les feuilles du haut (les plus jeunes).

Pour estimer les dégâts de sitone, la première approche consiste à mesurer l'état de satisfaction des besoins azotés de la culture, via la mesure de l'indice de nutrition azotée. Pour cela 4 prélèvements ont été réalisés :

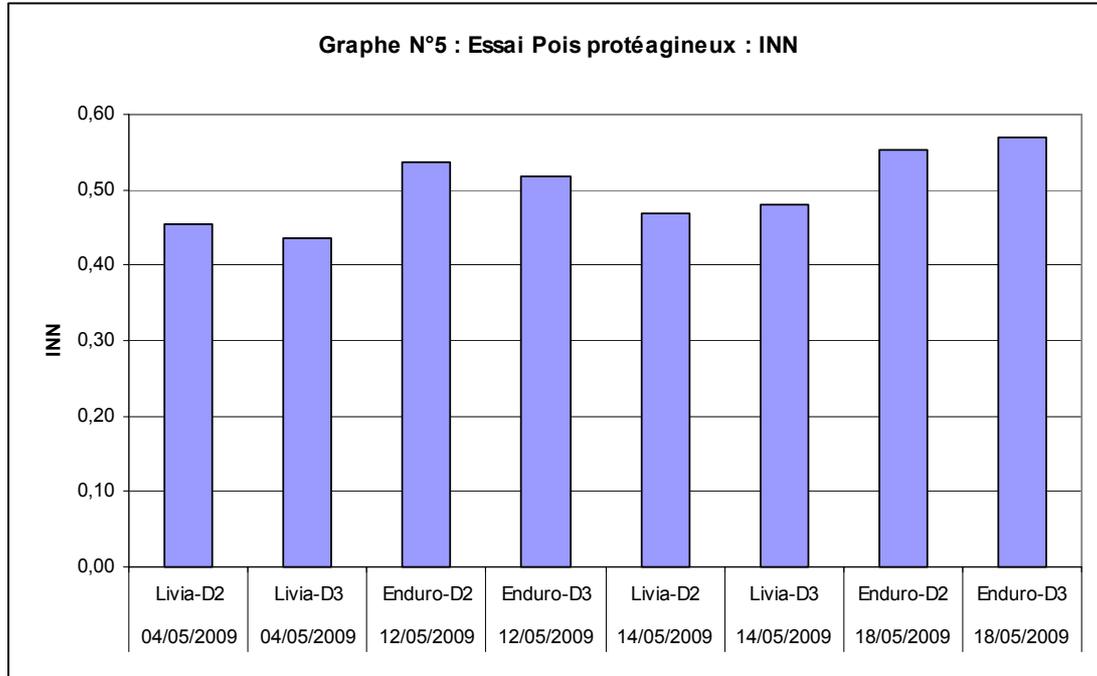
Tableau 9 : Mesure de l'INN

Date	Stade	Modalités	INN	Azote absorbée (kg/ha)
4 mai	Floraison Livia D2	Livia D2	0,47	21,3
4 mai		Livia D3	0,44	17,5
12 mai	Floraison Enduro D2	Enduro D2	0,54	29,1
12 mai		Enduro D3	0,52	19,3
14 mai	Floraison Livia D3	Livia D2	0,46	46,7
14 mai		Livia D3	0,48	25,9
18 mai	Floraison Enduro D3	Enduro D2	0,55	38,3
18 mai		Enduro D3	0,58	29,4

La mesure de l'INN n'est valable que jusqu'au stade de la floraison, toutefois les valeurs obtenues après la floraison permettent de comparer les modalités les unes aux autres.

Les résultats (Cf. graphe n°5) nous apportent plusieurs informations :

- Les cultures de pois sont très fortement carencées en azote
- La variété Enduro est légèrement moins carencée que la variété Livia
- La date de semis ne semble pas avoir eue de répercussion sur la nutrition azotée



Toutefois ces résultats sont difficilement exploitables vis-à-vis des sitones pour l'année 2009. En effet ces mesures sont intéressantes principalement si les sitones sont le principal facteur limitant vis-à-vis de la nutrition azotée. Hélas les conditions climatiques de l'année ont été fortement défavorables à la mise en place des nodosités de part :

- Des conditions de semis peu favorable ayant entraîné du tassement
- Le tassement des sols fut amplifié par l'effet des précipitations abondantes
- Des épisodes d'hydromorphie temporaire très défavorable aux nodosités
- La fraîcheur du printemps qui a probablement limité le développement des pois et des bactéries symbiotiques

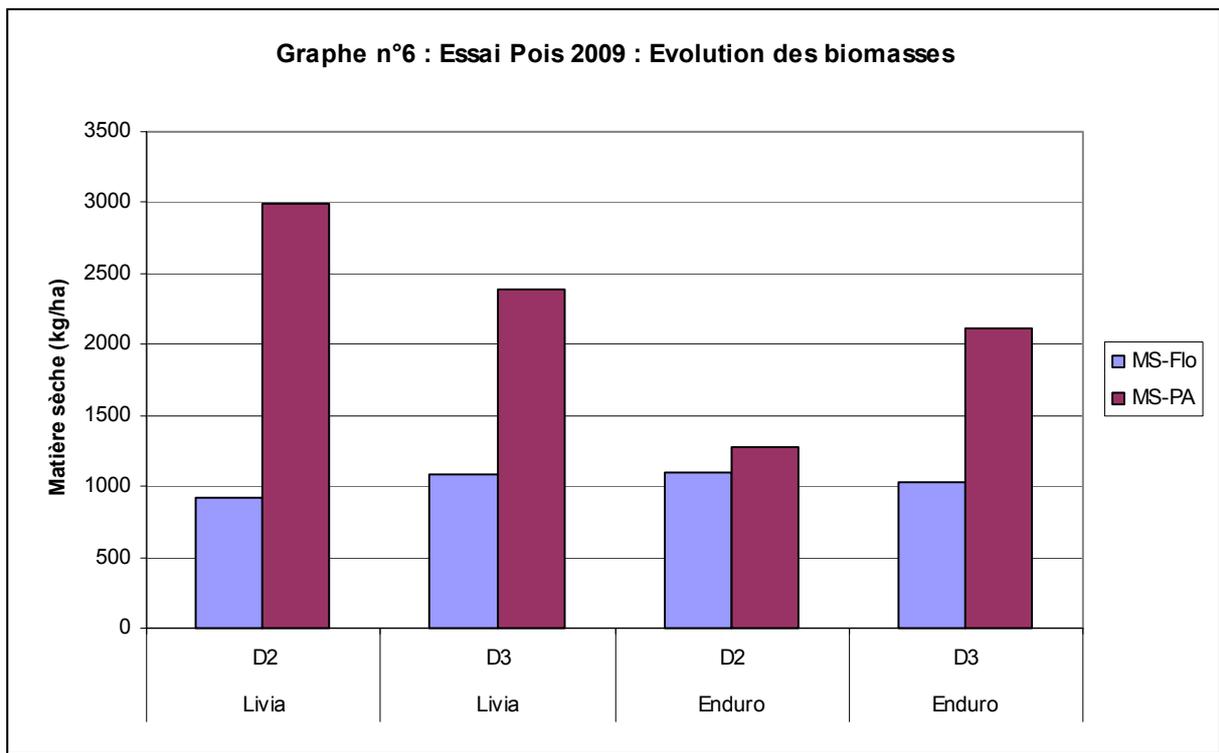
Tous ceci permet de rappeler que les protéagineux sont des cultures sensibles aux conditions de semis, en aucun cas il ne faut oublier que les nodosités situées sur les racines dans le sol captent l'azote atmosphérique pour ensuite le fournir à la plante sous forme de nitrate. Ainsi l'air doit parvenir au niveau des racines ce qui suppose une structure bien aérée exempte de tous tassements.

Les mesures réalisées à la récolte vont permettre de mieux comprendre le développement des pois, mais ne permettrons pas de distinguer l'effet des différents ravageurs ou celui des maladies et des ravageurs.

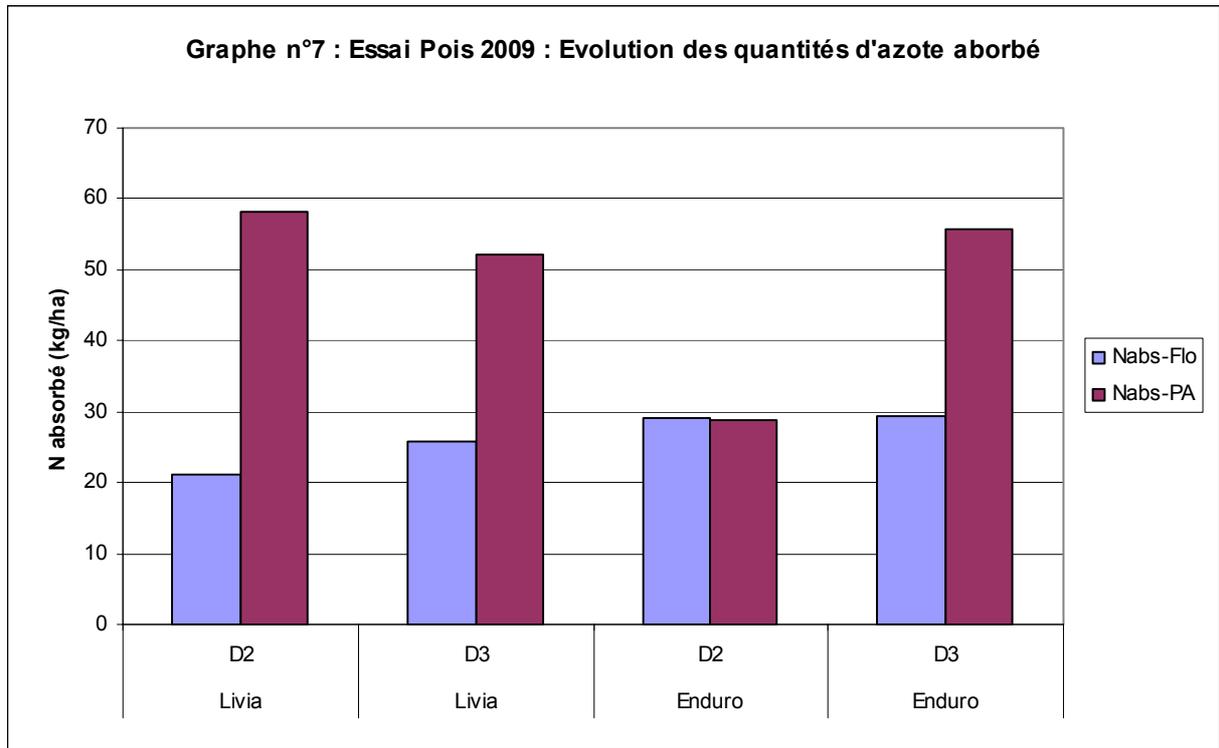
A la récolte on observe des différences notables entre les deux variétés suivies en terme de biomasse et de quantité d'azote absorbée.

On constate tout d'abord (Cf. graphes N°6 et 7) que la variété Enduro semée en janvier n'a pas évolué en terme de biomasse et de prélèvement azoté entre la floraison et la récolte. Ceci indique que pour cette variété, la croissance et les prélèvements d'azote se sont arrêtés dès la floraison sous l'effet conjugué des pucerons et de l'antracnose.

Graphe n°6 : Essai Pois 2009 : Evolution des biomasses



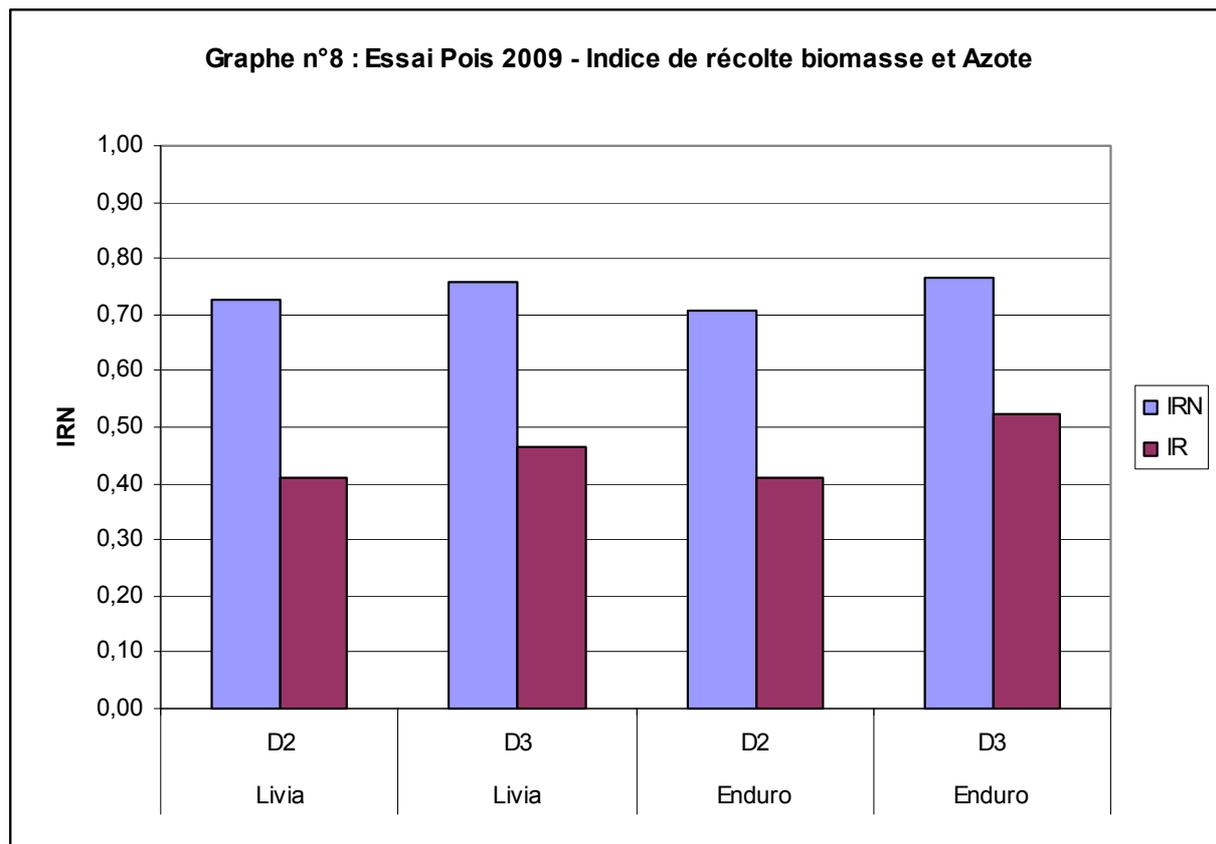
Graphe n°7 : Essai Pois 2009 : Evolution des quantités d'azote absorbé



Pour le semis de février, la pression des pucerons fut sans doute moindre car les cultures ont continué à produire de la biomasse entre la floraison et la récolte.

On constate également que pour la variété Livia, le semis de la date 2 est plus favorable que la date 3 en terme de biomasse et de quantité d'azote absorbé. Ceci confirme les conseils de semer les pois de printemps tôt.

Enfin les calculs d'indice de récolte (IR = poids des grains/poids des parties aériennes (PA), soit la masse des grains en % de la masse totale) et d'indice de récolte azote (IRN = azote absorbé des grains / azote absorbé des parties aériennes) présentés dans le graphe n°8 apportent également des informations complémentaires.



Pour l'année 2009 on constate que les indices de récolte sont supérieurs pour les semis de la date 3 par rapport à la date 2, ainsi en date 2 les transferts de matière ont été plus limités qu'en date 3. Du point de vue des variétés et pour la date 3 on constate qu'Enduro présente une proportion de grain supérieure à Livia.

Pour ce qui est de l'indice de récolte azote, on constate à nouveau des valeurs plus faibles pour la date 2 que pour la date 3, les migrations d'azote vers les grains ont donc été plus fortes en date 3. Par contre on n'observe pas de différences variétales liées aux migrations d'azote.

L'ensemble de ces résultats montre les difficultés de développement qu'ont connues les pois.

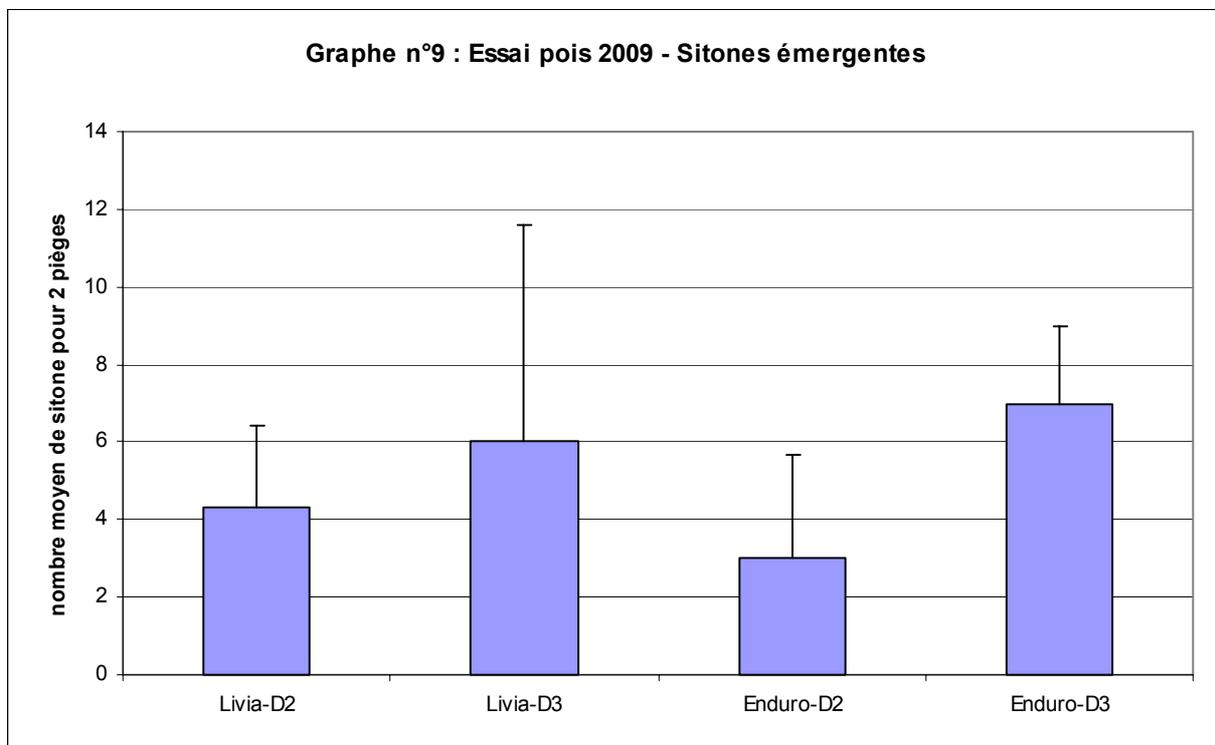
- Enduro semé en date 2 a vu sa croissance et son absorption d'azote rester stable entre la floraison et la récolte ce qui montre que la culture a été limitée pour la croissance et pour l'absorption de l'azote. Ces points semblent être à relier aux attaques de pucerons détruisant les méristèmes.

- Pour Livia, la croissance a perduré après la floraison pour les deux dates de semis, ce qui peut s'expliquer par un cycle plus court pour cette variété de type printemps par rapport à Enduro de type hiver.
- Pour les deux variétés, cette année c'est la date 3 qui a permis les plus fortes migrations d'azote vers le grain (IRN), ce qui est en accord avec les observations de pression d'antracnose, cette dernière est souvent plus forte quand le semis est précoce. La destruction du feuillage ne permettant plus les migrations de l'azote vers le grain.

Tout ceci confirme certaines observations, le semis précoce qui théoriquement permet d'éviter le problème des pucerons en produisant quelques étages de gousses supplémentaires avant l'arrivée de ces derniers, reste plus sensible à l'antracnose qui par la suite va limiter la migration de l'azote de la plante vers le grain. Les semis tardifs quant à eux sont moins problématiques pour les migrations d'azote car la pression antracnose est plus faible, mais la biomasse totale produite peut être fortement limitée par les attaques de pucerons.

Suivi des sitones émergentes :

Le suivi consiste à mettre en place sur deux pieds de pois sectionnés à la base, un piège servant à emprisonner les adultes émergents des nodosités (adultes issus des larves pondues au printemps). Deux pièges sont positionnés par parcelle élémentaire.



Ces résultats même s'ils présentent une forte variation, montre que le nombre de sitone émergente est plus important en semis tardif par rapport à un semis précoce.

9.2 Suivi pucerons

Les premières colonies de pucerons ont été observées le 5 mai sur les pois, avec des attaques concentrées sur les feuilles les plus jeunes (feuilles en écailles encore refermées).

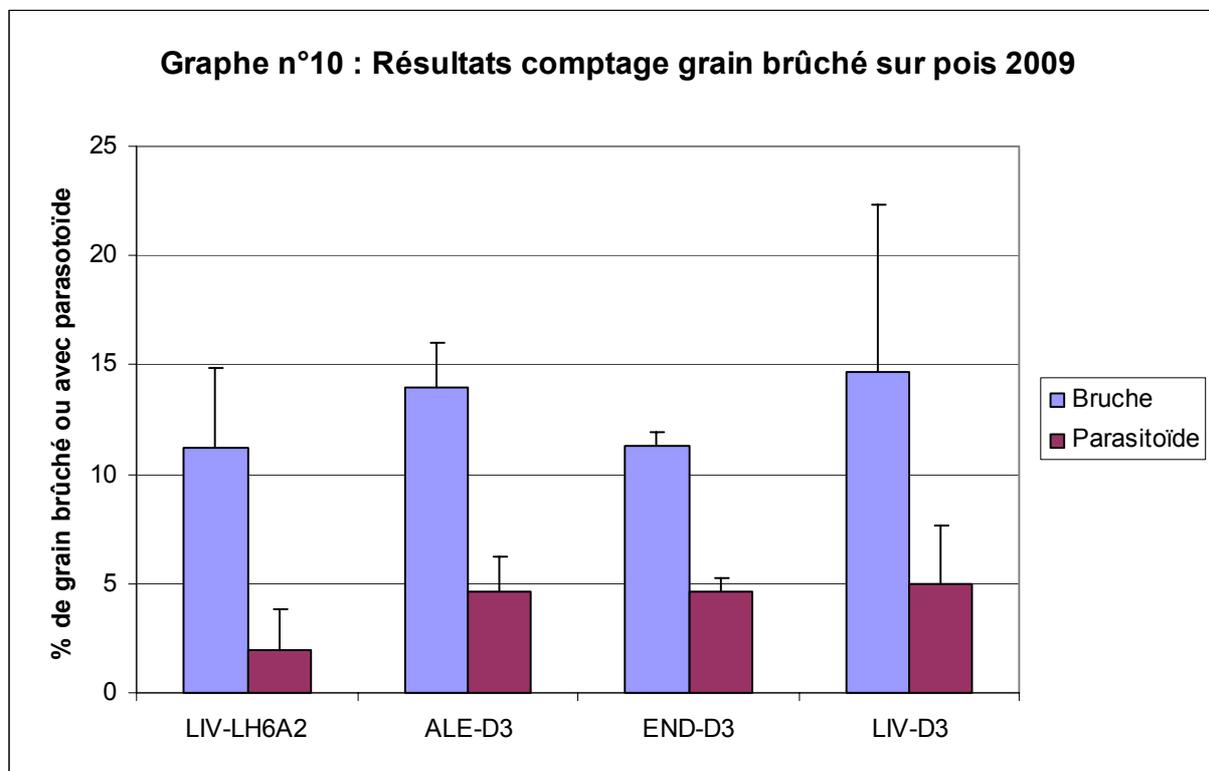
Le 13 mai, on observe une différence de pression entre les dates de semis, la date 3 est nettement plus attaquée que la date 2. Sur la date 1 on commence déjà à observer des pucerons parasités par les praons (Cf. annexe photo).

A la fin du mois de mai on observe principalement des pucerons morts. Pour l'année 2009 il semble qu'en plus des praons, qui restent négligeables pour contrôler les pucerons, il y ait eu des attaques de mycoses (*Entomophthora*) sur les pucerons. Les précipitations et la forte hygrométrie matinale de la mi-mai ont permis ce développement de mycose qui furent fatale aux pucerons, mais après que ceci est engendré la destruction du méristème. (Cf. annexe photo).

9.3 Suivi bruche et parasitoïde

La non récolte de la date 2 ne nous a pas permis de réaliser des comparaisons de pression entre les dates de semis. On peut constater que comme pour 2008, la pression bruche fut très faible cette année, probablement à cause des précipitations abondantes de mai qui les ont perturbées. Sur la parcelle LH6 A2 il s'agit de la variété Livia qui fut semé le 21 février (4 jours après le Livia de l'essai).

En ce qui concerne le parasitoïde des bruches, il reste très constant d'une année sur l'autre avec une présence de l'ordre de 5% dans les grains (Cf. graphe n°10).



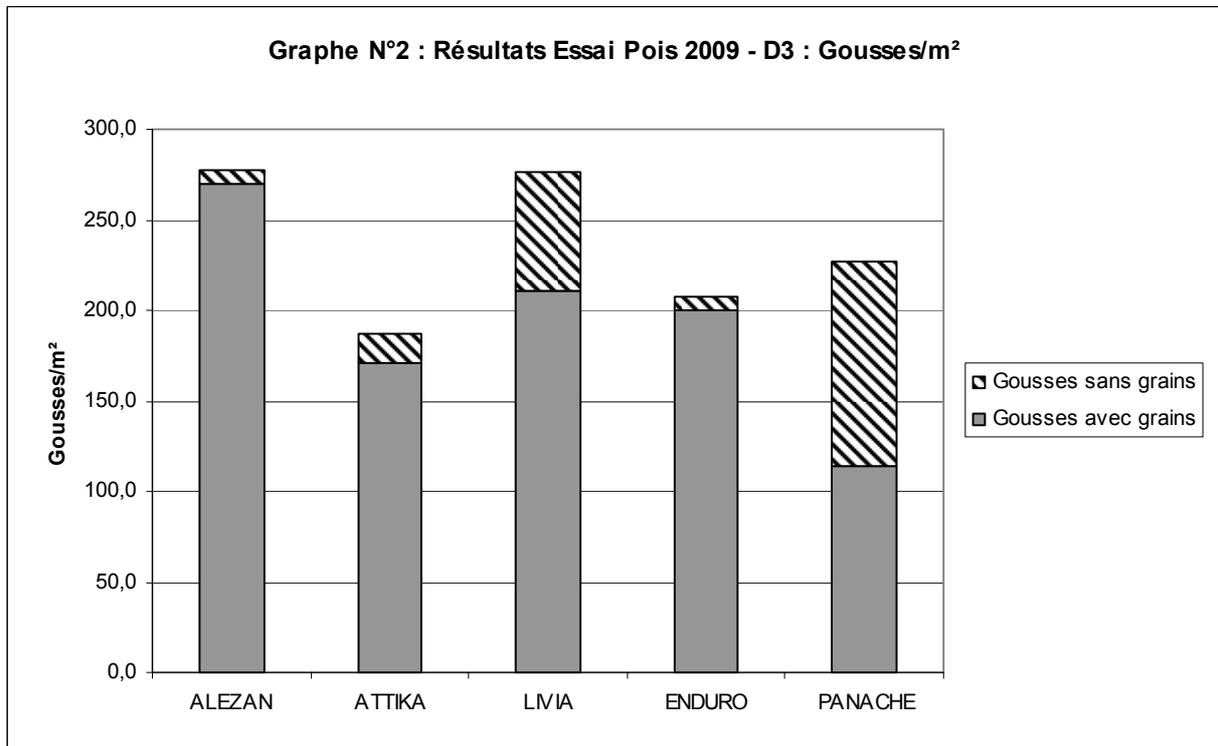
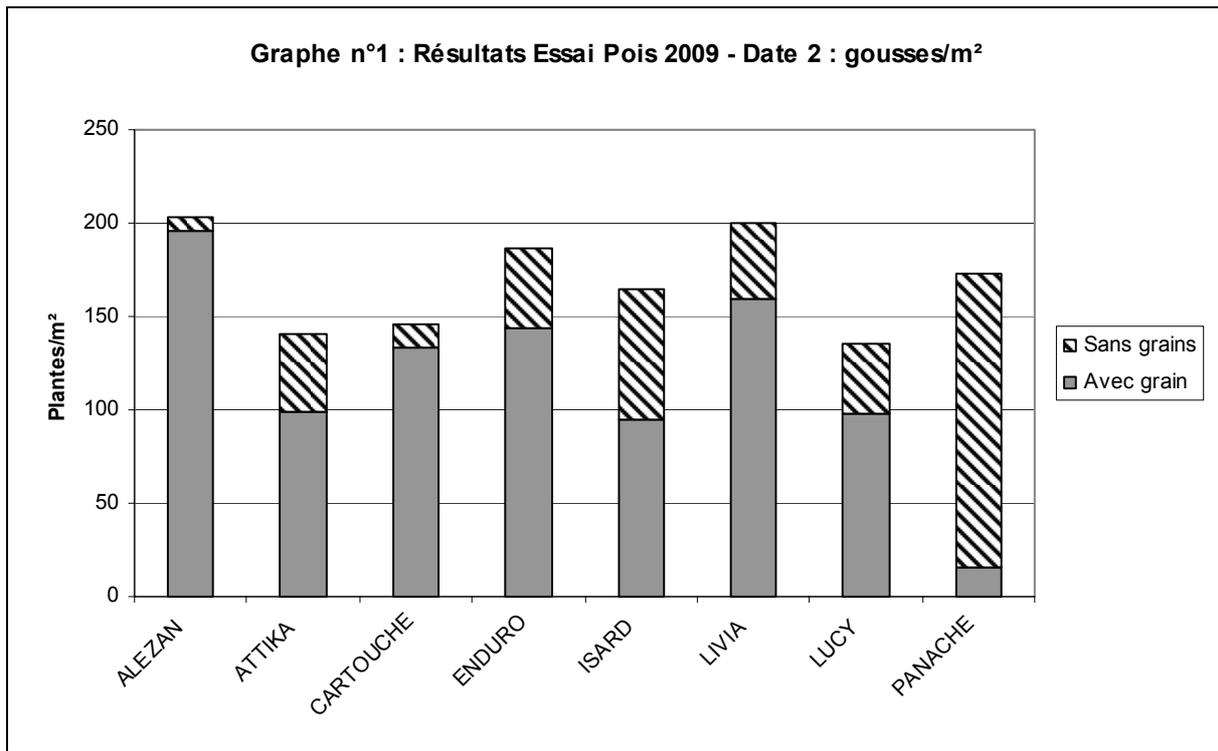
9.4 Conclusion ravageurs du pois

Pour la campagne 2009, il semble que se soit la pression des pucerons qui fut le plus préjudiciable aux cultures, comme bien souvent leur arrivée début mai s'accompagne d'une destruction des méristèmes.

La campagne n'a pas permis de caractériser comme nous le souhaitions les dégâts de sitone, car les conditions de semis furent également préjudiciables à la bonne installation des nodosités. De plus la présence d'anthracnose a également perturbé les migrations d'azote vers le grain en fin de cycle.

En ce qui concerne les bruches il semble que les printemps humides perturbent leurs pontes car ces deux dernières années où le printemps fut humide, les niveaux d'attaques sont restés modérés avec de l'ordre de 10 à 15% de grains bruchés.

Annexes



Annexe photos (photos CREAB MP)



9 avril, pois D2



9 avril, pois D3



Puceron parasité par un praon avec orifice de sortie du parasite



Mycose sur pucerons