QUOI DE NEUF ?

PROTEAGINEUX

25ème EDITION 1990-2014

Pois, Féverole, Lupin

Novembre 2014

ARVALIS Institut du végétal

UNIP Interprofession des protéagineux

Une longue histoire et une nouvelle page qui s'ouvre

Une belle et longue histoire s'est écrite au début des années 80 entre l'UNIP et l'ITCF par l'ambition d'une volonté partagée d'apporter aux producteurs de protéagineux les éléments techniques nécessaires à la performance de leurs cultures.

Dès 1989, le réseau régional ITCF-UNIP-FNAMS pour le développement des protéagineux a tout juste 3 ans d'existence. Thomas Schmutz, l'ingénieur régional ITCF-UNIP basé à l'INRA de Dijon (déjà tout un programme en matière de partenariat !), prend l'initiative de publier le « *Quoi de neuf pour les protéagineux dans l'Est ?»,* qui rassemble, en une série de « brèves », les principales informations économiques, réglementaires et techniques à retenir de la campagne écoulée.

Dès l'année suivante, une deuxième édition plus élaborée parait, avec une seconde version pour l'ouest de la France. Depuis, le succès de la formule ne s'est pas démenti, comme l'illustre la collection de couvertures des éditions 1990 à 2013. Le découpage régional et la maquette ont changé plusieurs fois ; l'ITCF est devenue Arvalis ; mais le principe est resté le même :

- apporter le plus tôt possible après la récolte des pois, féveroles et lupins une synthèse des résultats techniques acquis avec les partenaires régionaux (chambres d'agriculture, coopératives et négoces, INRA, sélectionneurs) ;

- resituer ces résultats dans le contexte économique et réglementaire de la filière, toujours en changement;

- en tirer les conséquences en termes de préconisations sur la conduite des cultures pour les producteurs.

Ce succès a fait des émules : il a inspiré la création de la gamme de documents d'Arvalis que sont aujourd'hui les « *Choisir et décider* » en céréales, lin et pomme de terre. Avec une différence caractéristique de la filière de protéagineux : sa taille modeste limite le volume d'expérimentations que chaque structure a la capacité de mettre en œuvre ; mais elle devient un atout quand il s'agit de fédérer les efforts et les résultats de tous les partenaires, chacun ayant plus intérêt à mettre au pot commun qu'à se démarquer avec des résultats isolés. De plus, il est plus facile de regrouper l'ensemble des thématiques dans un seul document.

L'édition 2014 est donc la 25ème édition de cette longue série. Elle est aussi celle qui marque un tournant dans l'histoire des protéagineux en France.

- Au niveau réglementaire, 2015 sera l'année de mise en œuvre d'une nouvelle étape de la Politique Agricole Commune. Plusieurs outils favorables au développement des légumineuses ont été introduits pour répondre aux objectifs d'améliorer les performances environnementales et l'approvisionnement des élevages en protéines : aide couplée, légumineuses dans les surfaces d'intérêt écologique et dans les mesures agro-environnementales grandes cultures.

- Au niveau de l'organisation des partenariats sur les protéagineux : en effet, les pouvoirs publics et les responsables professionnels concernés ont demandé à l'UNIP de se rapprocher du CETIOM à partir de 2015 pour la mise en œuvre d'une grande partie du programme de recherche et de développement sur les protéagineux que l'interprofession confiait jusque-là à Arvalis – Institut du végétal. Dès l'an prochain, de nouvelles équipes, de nouveaux liens, vont devoir se mettre en place pour assurer une continuité et préparer l'avenir.

C'est donc une page qui se tourne, après plus de 30 ans de partenariat étroit entre Arvalis – Institut du végétal et l'UNIP. Tout en sachant que les thématiques transversales de plus en plus importantes en agriculture - environnement, systèmes de culture, mécanisation et travail du sol, stockage… - seront autant d'occasions de travaux inter-instituts et inter-filières.

Benoit Carrouée (UNIP) et Franck Wiacek (Arvalis-Institut du végétal)

Avant-propos

Le présent document intitulé « QUOI DE NEUF ? » consacré aux protéagineux, s'adresse en priorité aux techniciens et décideurs de la prescription et de la distribution. Il s'appuie principalement sur les expérimentations et les enseignements de l'année écoulée, ainsi que, lorsque les références le permettent, sur des synthèses pluriannuelles. Il balaie l'ensemble des questions concernant la production des protéagineux : du choix variétal jusqu'à la mise en marché.

Cette synthèse « à chaud » doit être complétée et adaptée au contexte local pour les conseils auprès des producteurs.

Le « QUOI DE NEUF protéagineux » s'inscrit dans la politique de diffusion d'ARVALIS – Institut du végétal et de l'UNIP. Ce document est téléchargeable gratuitement sur le site www.arvalis-infos.fr. L'ensemble des informations évoqué est également téléchargeable sur le site www.unip.fr.

Rédacteurs ARVALIS : Fabienne BOIZET, Marion BOUVIALA, Isabelle CHAILLET, Philippe CROSSON, Fanny MARY, Benjamin POINTEREAU, Pierre TAUPIN, Catherine VACHER, Jean-Luc VERDIER.
Rédacteurs UNIP : Benoît CARROUEE, Jean-Paul LACAMPAGNE.
Rédacteurs FNAMS : Jean-Albert FOUGEREUX.
Maquette et mise en forme : Chantale MACHET.
Avec la contribution des équipes techniques d'ARVALIS – Institut du végétal et de la FNAMS, ainsi que celles de nos partenaires des Chambres d'Agriculture, des CETA, des Coopératives et des Négoces, de l'INRA, de la Protection des végétaux, des Ecoles d'Agronomie, des Sélectionneurs, sans oublier les agriculteurs qui ont participé aux diverses enquêtes et expérimentations.

Avec la participation financière du Compte d'Affectation Spéciale pour le Développement Agricole et Rural (CASDAR), géré par le Ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt

Membres de

Les indications portées dans ce document reflètent l'état de la science et de la technique à la suite de nombreuses expérimentations. Les informations règlementaires peuvent évoluer et sont présentées dans l'état des connaissances à la date d'édition de ce document. Les dites informations données sous ces réserves ne sauraient engager la responsabilité des auteurs de ce document.

Remerciements

Nous souhaitons remercier l'ensemble de nos partenaires techniques (Chambres d'Agricultures, CETA, GEDA, Coopératives, Négoces, INRA, Sélectionneurs, Firmes, Agriculteurs expérimentateurs) qui ont contribué à l'élaboration de ce document.

Sommaire

ACTUALITES ECONOMIQUES **6**

ACTUALITES REGLEMENTAIRES **11**

Catalogue des usages phytopharmaceutiques 12

Une nouvelle homologation pour le désherbage des pois et féveroles 13

Une nouvelle PAC incitative pour les légumineuses 16

Une contribution des semences de ferme à la création variétale en 2015 ? 20

POIS **21**

Bilan de campagne 22

Choix variétal en pois d'hiver 32

Choix variétal en pois de printemps : variétés à grains jaunes 38

Choix variétal en pois de printemps : variétés à grains verts 46

Pois d'hiver ou pois de printemps : Que choisir ? 48

Stratégie de protection du pois d'hiver 53

FEVEROLES **57**

Bilan de campagne 58

Choix variétal en féverole d'hiver 61

Choix variétal en féverole de printemps 63

L'émergence des bruches au stockage 66

Le traitement insecticide des bruches de la féverole en post-récolte 68

Nématodes de la fève : quelle présence dans nos bassins de productions ? 70

LUPIN **73**

Choix variétal en lupin d'hiver 74

Associer lupin et céréales : Une piste de désherbage alternatif ? 75

ANNEXE - Fiche Aphanomyces **79**

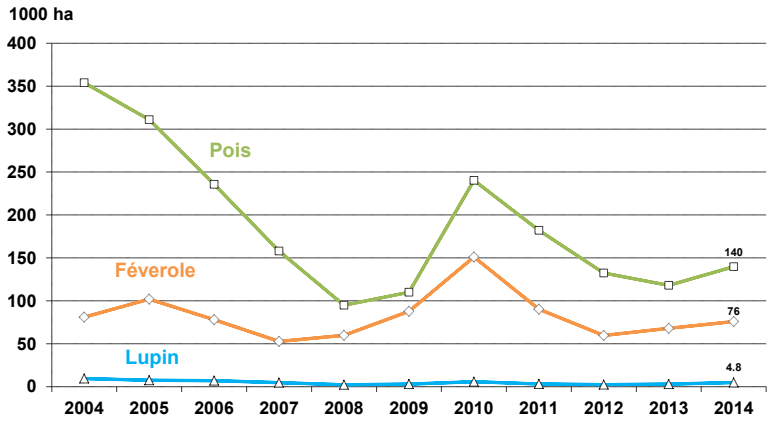
Actualités économiques

POIS ET FEVEROLE

Reprise des surfaces en 2014

Après trois années de forte baisse de 2011 à 2013 (de 397 050 ha en 2010 à 188 900 ha en 2013, soit -52 %), les surfaces de protéagineux en France ont amorcé une reprise en 2014 (Figure 1), à 220 500 ha (+ 17 % selon le SSP), à la fois en pois (+ 18 % par rapport à 2013, à 139 800 ha), en féverole (+ 12 % à 75 900 ha) et en lupin (de 2 900 ha en 2013 à 4 800 ha).

Figure 1 : Surfaces de protéagineux en France



Source : UNIP d'après ONIGC/FranceAgriMer (déclarations PAC jusqu'en 2013) et SSP (provisoire pour 2014)

Développement des pois en zone intermédiaire

La hausse des surfaces est spécialement marquée dans la « zone intermédiaire », dans les 22 départements allant du Poitou-Charentes à la Lorraine en passant par le Berry et les Barrois, alors que le recul se poursuit en Beauce, Normandie et Picardie. Cette progression prolonge une tendance observée depuis le début des années 2000, si bien que ce secteur représente désormais la moitié des surfaces de pois en France. Celui-ci passe pour la première fois devant le nord-ouest (comprenant les 27 départements situés au nord de cette zone intermédiaire) qui avait longtemps représenté à lui seul les trois quarts de la sole de pois, principalement dans des limons profonds.

La féverole, elle, reste concentrée depuis dix ans dans 5 régions : Ile-de-France, Picardie, Nord-Pas-de-Calais, Haute-Normandie et Basse-Normandie ; mais cette concentration dans les « bonnes terres » s'atténue un peu en 2014 en retombant à 58 % des surfaces nationales contre 77 % en 2007 et 2008.

Une aide à l'hectare en diminution

En attendant la réforme de la PAC en 2015 et ses mesures de soutien aux cultures de légumineuses, rappelons que, dans le cadre de l'article 68 du bilan de santé de la PAC, un programme français d'aide à la production de protéagineux avait été mis en place en 2010 avec une enveloppe de 39 millions d'euros pour les récoltes 2010 et 2011 puis de 40 millions d'euros pour les récoltes 2012 à 2014.

Sur la base de 220 500 ha (chiffre encore provisoire), le montant de l'aide couplée pour la récolte 2014, calculé en divisant les 40 millions d'euros par le nombre d'hectares de protéagineux, pourrait avoisiner 180 €/ha (avant modulation et autre abattement) contre 205 €/ha en 2013.

Récolte de pois perturbée par les pluies

La récolte 2014 des pois, comme celle des céréales à paille et du colza, a été perturbée par les pluies de l'été et s'est étalée de fin juin à fin août, voire début septembre pour les dernières parcelles. Les conditions de récolte ont été difficiles dans certains cas, avec localement des problèmes de germination (sans incidence sur la valeur nutritionnelle) et de pertes à la récolte. La qualité visuelle est par conséquent hétérogène.

Les rendements des pois semés à l'entrée de l'hiver ont été globalement bons, avec de bonnes surprises dans les régions affectées par la sécheresse au printemps. Mais les rendements des pois semés au printemps, qui

représentent près de 80 % des surfaces en France, ont été nettement en retrait par rapport à ce qui était attendu en juin au vu d'une belle végétation dans les régions du centre, du nord et de l'ouest. Au global, le rendement moyen national serait proche de 42 q/ha (chiffre provisoire) d'après l'enquête Arvalis-Unip auprès des organismes stockeurs et Chambres d'agriculture, en retrait d'environ 2 q/ha par rapport à la moyenne pluriannuelle.

Rendements contrastés et qualité décevante en féverole

La récolte 2014 des féveroles, perturbée au début par les pluies du mois d'août, s'est terminée début septembre dans de bonnes conditions partout grâce au retour d'un temps sec.

Les rendements ont été très contrastés selon les régions, de médiocres à faibles dans l'est, le centre et le sud de la France, et de plus en plus élevés en allant vers le nord-ouest, avec des rendements record en Normandie. Ce gradient s'explique par les fortes températures qui ont affecté une grande moitié Est et Sud de la France début juin et qui se sont superposées à un gradient de sécheresse marqué entre l'est et l'ouest en avril et mai. Ces températures élevées ont également favorisé des attaques de rouille qui n'ont pas partout été bien contrôlées. Le rendement moyen national, entre ces extrêmes, se situe à près de 42 q/ha (chiffre encore provisoire), un peu inférieur à la moyenne des 10 dernières années.

Par ailleurs, le nombre de jours chauds et ensoleillés pendant la phase sensible à la ponte des bruches a atteint un niveau exceptionnel, avec là aussi un gradient est-ouest marqué. En termes de qualité, la récolte 2014 sera marquée par un taux élevé de grains bruchés.

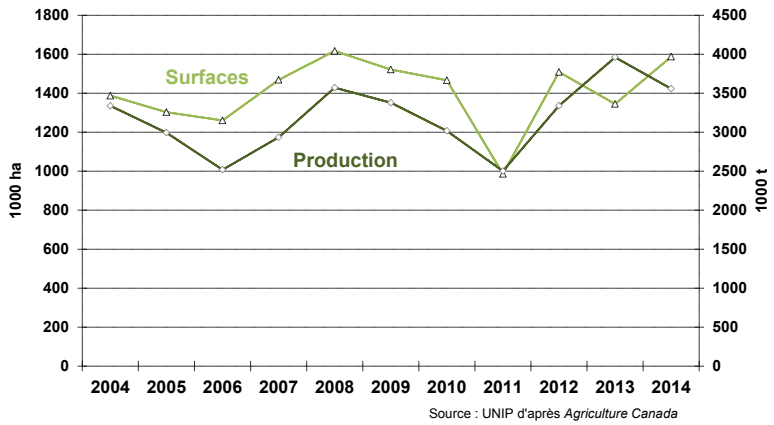
Encore une abondante production de pois au Canada

Sur des surfaces en nette hausse cette année, à 1,59 Mha soit + 18 % par rapport à 2013 (année où les semis avaient été retardés ou empêchés par les pluies), la production de pois sec au Canada se chiffrerait à 3,56 Mt d'après *Agriculture Canada* (Figure 2), après avoir atteint un niveau record de 3,96 Mt en 2013 grâce à des rendements élevés (près de 30 q/ha de moyenne).

Le Canada est plus que jamais le 1er pays producteur mondial et le 1er exportateur de pois sec. En 2013/14, ses exportations se sont chiffrées à 2,78 Mt avec une répartition différente des débouchés : baisse des expéditions vers le sous-continent indien (Inde, Bangladesh et Pakistan) par rapport à 2012/13 compensée par une hausse vers la Chine et les Etats-Unis. En effet, la Chine a importé près de 970 000 t de pois canadiens, désormais au même niveau que l'Inde (985 000 t), jusque-là de loin le 1er acheteur.

Les importations chinoises ont d'ailleurs quasiment doublé entre 2010/11 et 2013/14 alors que celles du sous-continent indien semblent marquer le pas (1,2 Mt), loin du niveau de 2010/11 (2 Mt), suite à la hausse de la production indienne de pois chiche. Quant aux exportations canadiennes vers l'Europe (79 000t en 2013/14 dont plus de la moitié pour la Belgique), elles restent modestes comparativement à celles d'un passé récent (près de 1 Mt de pois canadiens dans l'UE en 2005/06).

Figure 2 : Surfaces et production de pois sec au Canada



Source : UNIP d'après *Agriculture Canada*

Des exportations françaises de pois surtout vers l'Europe

Conséquence du recul de la production en 2013, l'offre hexagonale en pois en 2013/14 avait diminué de 8 % par rapport à 2012/13 (Tableau 1) et, en matière d'exportations, la campagne 2013/14 a été marquée par l'absence d'expédition de pois jaune vers l'Inde, par ailleurs largement approvisionné en pois canadiens plus compétitifs. De plus, la dévaluation de la roupie a renchéri les pois d'importations.

Les expéditions françaises de pois vers les pays-tiers en 2013/14 (45 000 t) ont donc concerné uniquement la Norvège (pisciculture), la Suisse et l'Egypte. En revanche, les exportations vers l'UE (149 000 t) ont été plus conséquentes que prévu, surtout du fait d'une demande soutenue de la Belgique (alimentation animale et pois jaune pour les ingrédients agro-alimentaires).

Quant à la consommation intérieure en alimentation animale industrielle, elle est restée très modeste (estimée proche de 75 000 t) en raison d'offres trop limitées en volumes ou de prix jugés trop élevés.

De leur côté, les marchés pois jaune pour la fabrication d'ingrédients agro-alimentaires et pois vert pour la casserie et l'oisellerie ont été estimés globalement stables (120 000 t). Concernant particulièrement les débouchés pois vert à l'export, ils offrent des prix attractifs mais les exportateurs français sont peu présents sur ces marchés pays-tiers.

En 2014/15, le marché français dispose d'une offre un peu plus importante, conséquence de la hausse des surfaces. En terme de débouchés, on s'attend à un schéma assez voisin de 2013/14, avec notamment des exportations principalement destinées vers l'UE (surtout la Belgique) et des ventes sur pays-tiers qui devraient simplement se maintenir en raison d'une probable absence des pois jaunes français sur le marché indien (liée à la concurrence canadienne).

Tableau 1 : Bilan d'utilisation du pois en France

(1 000 t)	2012/13	2013/14	2014/15 (prévision)
Production	**589**	**533**	**587**
surfaces (1 000 ha)	132	118	140
rendement (q/ha)	44.5	45.2	42.0
Stock initial	**50**	**58**	**45**
Importations	**16**	**11**	**10**
Total RESSOURCES	**655**	**602**	**642**
Utilisations intérieures	**388**	**363**	**392**
Semences	27	32	37
Alimentation animale (1)	241	211	235
Alim. humaine et ingrédients non alimentaires	120	120	120
Exportations	**209**	**194**	**190**
vers UE (2)	150	149	145
vers pays-tiers	59	45	45
dont Inde (alim. humaine)	*23*	*0*	
dont Norvège (pisciculture)	*22*	*22*	
Total UTILISATIONS	**597**	**557**	**582**
Stock final	**58**	**45**	**60**

Sources : UNIP avec Douanes et FranceAgriMer

(1) alimentation industrielle et à la ferme

(2) alimentation animale et ingrédients agro-alimentaires

Recul des exportations de féverole vers l'Egypte

Avec une production en baisse en 2013, les exportations de féverole ont continué à diminuer en 2013/14, à 157 000 t dont 118 000 t pour l'Egypte qui reste le principal débouché (Tableau 2). On est loin du volume record de 246 000 t expédiées vers ce pays en 2010/11 avec, il est vrai, une production hexagonale deux fois plus importante. De plus, la féverole française en 2013/14 a été confrontée sur le marché égyptien à une plus forte concurrence anglaise (de meilleure qualité ou moins chère suivant les lots) et australienne.

Les autres débouchés, Norvège (25 000 t de graines décortiquées pour la pisciculture) et UE (14 000 t, principalement pour l'Italie et la Belgique), se sont légèrement tassés en 2013/14. Quant à la consommation intérieure, elle se limite essentiellement à l'autoconsommation.

En 2014/15, les disponibilités sur le marché français ont sensiblement augmenté du fait de la progression des surfaces et du rendement national. Mais la campagne exports vers l'Egypte s'annonce à nouveau compliquée pour la féverole française en raison du taux élevé de grains bruchés. Cela pourrait permettre une offre un peu plus significative de féverole pour l'alimentation animale.

Tableau 2 : Bilan d'utilisation de la féverole en France

(1 000 t)	2012/13	2013/14	2014/15 (prévision)
Production	**306**	**265**	**317**
surfaces (1 000 ha)	60	68	76
rendement (q/ha)	51.2	38.9	41.7
Stock initial	**25**	**15**	**19**
Importations	**12**	**15**	**15**
Total RESSOURCES	**343**	**295**	**351**
Utilisations intérieures	**108**	**119**	**144**
Semences	15	17	19
Alimentation humaine (1)	10	10	10
Alimentation animale (2)	83	92	115
Exportations	**220**	**157**	**175**
vers UE (3)	22	14	15
vers pays-tiers	198	143	160
dont Egypte (alim. humaine)	*170*	*118*	
dont Norvège (pisciculture)	*28*	*25*	
Total UTILISATIONS	**328**	**276**	**319**
Stock final	**15**	**19**	**32**

Sources : UNIP avec Douanes et FranceAgriMer

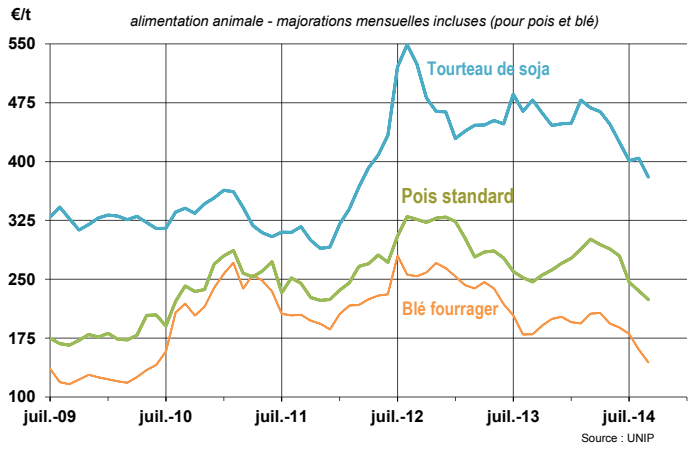
(1) essentiellement meunerie
(2) alimentation animale industrielle et à la ferme
(3) principalement en alimentation animale

Un écart de prix record entre pois standard et blé fourrager

Les prix de marché du pois standard destiné à l'alimentation animale ont atteint des niveaux élevés en 2013/14 (250 €/t en moyenne départ Eure-et-Loir), sur fond de prix encore chers en tourteau de soja. Mais c'est le différentiel avec le blé fourrager, déjà important en 2012/13 (+ 56 €/t de moyenne en rendu centre Bretagne), qui a atteint des records en 2013/14 : + 80 €/t de moyenne (Figure 3), sur des volumes, il est vrai, limités.

En ce début de campagne 2014/15, les prix des principales matières premières sont orientés à la baisse, notamment en blé fourrager et en tourteau de soja (perspective d'une abondante récolte 2014 de soja aux Etats-Unis). Les cours du pois standard ont suivi le mouvement mais le différentiel de prix avec le blé fourrager se maintenait à un niveau de + 80 €/t à fin septembre 2014 en rendu centre Bretagne. A ces niveaux de prix, seuls les fabricants d'aliments ayant des cahiers des charges particuliers (présence de pois, tourteaux non OGM, …) sont acheteurs de pois. A noter que depuis le début de l'été, les prix du blé fourrager rendu centre Bretagne sont très inférieurs (jusqu'à 20 €/t) à ceux du blé meunier rendu Rouen du fait de la rareté des blés de qualité cette année. Le différentiel de prix entre pois et blé dépend donc beaucoup du niveau de qualité des blés.

Figure 3 : Prix du pois rendu Centre Bretagne



Des prix toujours élevés en féverole pour l'export

Les prix des pois et des féveroles destinés à l'export, tant pour le débouché consommation humaine que pour celui de l'alimentation animale, sont indexés sur le marché à terme du blé avant le début de la campagne et sur les premiers mois suivants, et exprimés ainsi : prix rendu port (Rouen, La Pallice, Dunkerque, …) = prix du blé Euronext (échéance novembre) + prime. C'est le montant de cette prime qui fait l'objet de négociations.

Comme en 2012/13, le marché du pois jaune (qualité alimentation humaine) pour l'export a été moyennement animé en 2013/14, faute d'accès au marché indien. Seuls les débouchés Norvège (pisciculture) et nord-UE (ingrédients agro-alimentaires) ont été concernés par cette activité portuaire. Le prix du pois jaune a été en moyenne de 265 €/t en rendu Rouen (Figure 4), avec un écart de prix très limité par rapport au pois standard en équivalent rendu Rouen (il n'y a en fait guère de différence de qualité entre le « pois jaune » et le « pois standard » quand celui-ci est de couleur homogène). Sur le premier trimestre de la campagne 2014/15, le marché du pois jaune à Rouen est à l'arrêt, faute d'intérêts acheteurs. Par contre, celui de La Pallice a enregistré une petite activité.

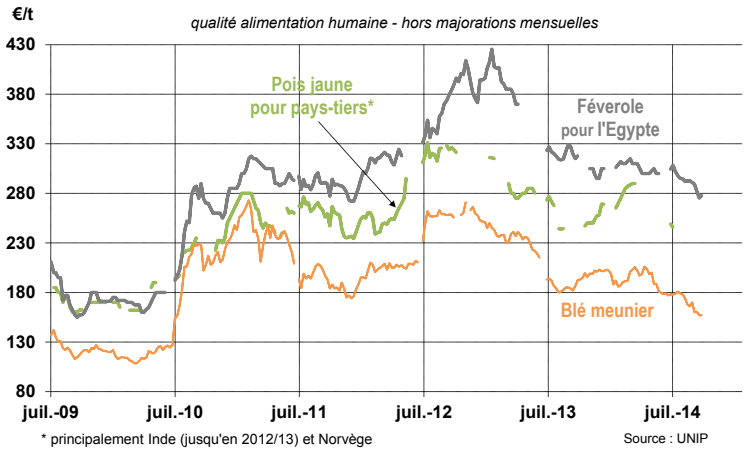
Sur le marché de la féverole de qualité pour l'export vers l'Egypte en 2013/14, les prix ont atteint des niveaux élevés, jusqu'à 329 €/t rendu Rouen (avec une prime au plus haut de 140 €/t) et 310 €/t de moyenne (à titre de comparaison, 193 €/t pour du blé standard rendu Rouen). En ce début de campagne 2014/15, les prix ont baissé dans le sillage du blé mais la prime acheteur s'est maintenue à un niveau de 120/125 €/t par rapport à un blé meunier Euronext, pour un taux maximum de 3 % puis de 5 % de grains bruchés. En effet, faute de lots à max. 3 % de grains bruchés, les exportateurs recherchaient en septembre 2014 des féveroles avec un max. 5 %. Selon les acheteurs, une tolérance est admise jusqu'à 10 % avec une réfaction sur le prix de base.

Quant aux féveroles destinées l'alimentation animale (Norvège), elles se traitent avec une prime relativement stable, voisine de 75 €/t en rendu Rouen.

Afin de mettre à disposition plus facilement les informations statistiques et techniques, l'UNIP a mis en place en août 2011 un site internet spécialisé sur les protéagineux : www.unip.fr

Ce site rassemble les principales références techniques et économiques sur la production et l'utilisation des protéagineux (pois, féverole et lupin), avec de nombreux fichiers téléchargeables : brochures, fiches techniques, données statistiques (en format xls), etc.

Figure 4 : Prix du pois et de la féverole rendus Rouen



ACTUALITES REGLEMENTAIRES

Catalogue des usages phytopharmaceutiques

DE NOUVELLES AUTORISATIONS D'EMPLOI A CONFIRMER

Les homologations de produits phytopharmaceutiques sont attribuées par usage, c'est à dire pour :

- une culture ou un groupe de cultures,

- un mode d'application (désherbage, traitement de semences, traitement du sol, traitement des parties aériennes, traitements de produits récoltés),

- une cible ou un groupe de cibles.

La France dispose d'un catalogue qui regroupe tous les usages phytopharmaceutiques auxquels les firmes se réfèrent lorsqu'elles déposent un dossier. Ce catalogue fait actuellement l'objet d'une révision ayant pour objectif d'une part de simplifier, et d'autre part, de réduire le nombre d'usages mal pourvus grâce à l'ouverture de nouvelles autorisations par regroupement de cultures ou de cibles.

L'arrêté du 26 mars 2014* définit les principaux changements. Il ne s'agit pas du catalogue proprement dit, lequel fera l'objet de notices exhaustives publiées au bulletin officiel avant la fin de l'année, mais d'une synthèse des points qui font l'objet de modifications. Il définit notamment les cultures de référence et les cultures qui leur sont rattachées. Il précise également les équivalences et regroupement de cibles qui ont été modifiées. L'étiquetage des produits déjà en marché devra être modifié avant le 31 décembre 2015. A la date de rédaction, les notices du catalogue sont en cours de relecture. Nous communiquerons ultérieurement les correspondances entre ancien et nouveau catalogue et la portée retenue de chaque nouvel usage (notamment regroupement de cibles) ; néanmoins, il est déjà possible de clarifier le regroupement des cultures :

Culture de référence	Cultures rattachées selon l'arrêté du 26 mars 2014
Graines protéagineuses	Pois protéagineux Pois fourrager Féveroles Lupin
Légumineuses potagères (sèches)	Fèves sèches Haricots secs Pois secs Pois chiche Lentilles sèches

Par effet rétroactif, ce dispositif signifie que tous les usages disponibles sur la culture de référence le sont sur les cultures rattachées (l'inverse n'étant pas vrai), sous une triple réserve :

- qu'il n'y ait pas de restriction en matière de limite maximale de résidus. Cette information est disponible dans ephy dans un tableau de synthèse (voir référence ci-dessous**).

- que cet usage soit intéressant techniquement (efficacité) et non phytotoxique. Pour cela, il conviendra de consulter les informations fournies par les instituts techniques ou organismes de développement ;

- que le statut des recommandations qui seront portées par la firme sur la nouvelle étiquette soit bien clarifié. En effet, pour dégager sa responsabilité, la firme peut restreindre le champ du nouvel usage en le précisant sur l'étiquette (liste réduite de cultures ou de cibles, etc…) mais l'arrêté ne précise pas si ces restrictions auront valeur de cadre réglementaire.

Ce dernier point conduit à ne pas communiquer largement sur toutes les possibilités ouvertes par l'arrêté, à la date de rédaction. Des précisions sont attendues dans les prochains mois.

** Arrêté du 26 mars 2014 relatif à la mise en œuvre du catalogue national des usages phytopharmaceutiques visés dans les décisions de mise en marché et de permis de commerce parallèle des produits phytopharmaceutiques et des adjuvants.*

***http://e-phy.agriculture.gouv.fr/telechargement/restrictions_LMR_legumes-fruits_grandes_cultures_version_finale_18_aout_2014.pdf*

Une nouvelle homologation pour le désherbage des pois et féveroles

Aucune nouvelle matière active n'est prévue pour le moment pour le désherbage des protéagineux. Cependant pour la prochaine campagne, une nouvelle spécialité commerciale est disponible ; il s'agit de STALLION SYNCTEC qui associe clomazone et pendimethaline deux molécules largement utilisées, l'une et l'autre, sur protéagineux dans les programmes de prélevée en association avec Challenge 600 ou Nirvana S (Tableau 1).

Tableau 1 : Principales associations de prélevée sur pois et féverole

Produits/doses préconisées en l/ha	Composition et concentration	Coût approximatif / ha
Challenge 600 + Nirvana S (2 l + 3 l)	Aclonifen (600 g/l) + (imazamox 16.7 g/l + pendimethaline 250 g/l)	104 €
Challenge 600 + Centium 36 CS (2 l + 0.15 l à 0.2 l*)	Aclonifen (600 g/l) + clomazone (360 g/l)	73 à 81 €
Nirvana S + Centium 36 CS (2.5 l à 3 l + 0.15 l)	(imazamox 16.7 g/l + pendimethaline 250 g/l) + clomazone (360 g/l)	73 à 83 €
Challenge 600 + Prowl 400 /Baroud SC (3 l + 1.5 l)	Aclonifen (600 g/l) + pendimethaline	89 €
Challenge 600 + Nirvana S + Centium 36 CS (2 l + 2 l + 0.15 l)	Aclonifen (600 g/l) + (imazamox 16.7 g/l + pendimethaline 250 g/l) + clomazone (360 g /l)	110 €

* 0.2 l uniquement sur pois protéagineux.

Avis ARVALIS :

Autorisé à 3 l/ha, STALLION SYNCTEC est recommandé à la dose de 2 l/ha sur féveroles et 2.5 l/ha sur pois en association avec CHALLENGE 600 (1.5 l à 2 l/ha).

L'originalité de la spécialité repose sur sa formulation puisque les deux matières actives sont co-encapsulées ce qui permet d'optimiser la persistance d'action même en conditions plus sèches. Lorsque le sol est humide, la capsule diffuse les deux molécules conjointement ; la diffusion s'arrêtant quand il fait sec et reprenant avec le retour des pluies si les capsules n'ont pas re-largué tout leur contenu.

Sur féverole de printemps, culture exprimant plus facilement les symptômes de phytotoxicité que le pois protéagineux, STALLION SYNCTEC + CHALLENGE 600 (2 l/ha + 2 l/ha) peuvent provoquer en conditions humides, des décolorations. Celles-ci restent, néanmoins, d'intensité comparable à celles couramment observées avec l'association CHALLENGE 600 + CENTIUM 36 CS (2 l/ha + 0.15 l/ha) même si STALLION SYNCTEC, à 2 l/ha, apporte une quantité de clomazone un peu plus élevée (60 g/ha versus 54 g/ha) (tableau 2).

Tableau 2 : Féverole de printemps – Sélectivité visuelle des herbicides de prélevée
(Source : Essais ARVALIS - Institut du végétal)

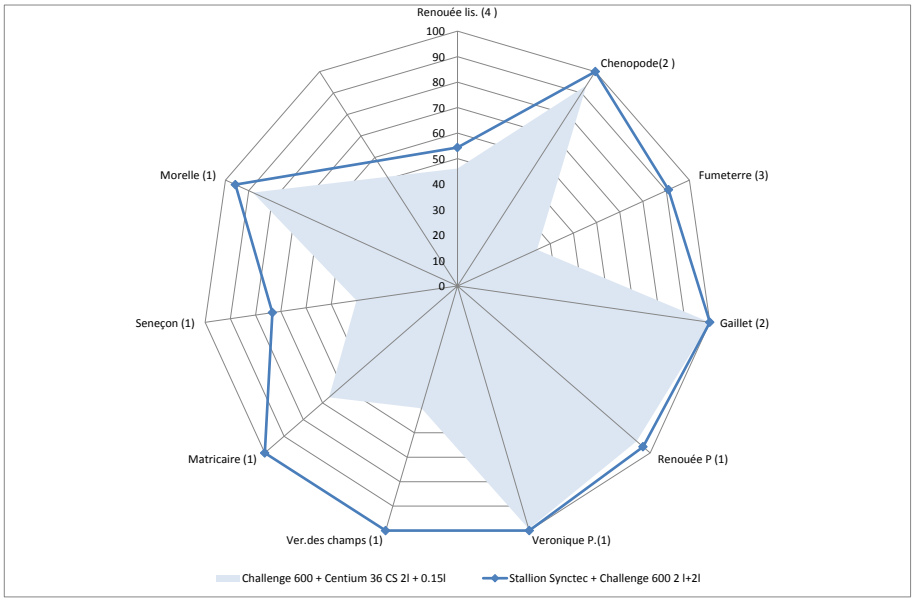
Echelle de notation : 0 = absence de symptôme, 10 = culture détruite, 3 = limite acceptable *(4 blocs observés, Essais ARVALIS)*

Produits /dose (l/ha)	2012		2013		2014	
	Rots (14)	Boigneville (91)	Rots (14)	Boigneville (91)	Rots (14)	Boigneville (91)
	04/04 (2f) 20/05 (DF)	07/05 (6f) 14/05 (boutons flo.)	17/04 (2f) 10/05 (4f)	15/04 (levée) 07/05 (4f) 22/05 (boutons flo.)	02/04 (2f) 20/05 (DF)	12/05 (8f)
Stallion Synctec+ Challenge 600 (2 l + 2 l)	2	0.5 1.2	3 2	3.3 1.3 0	2	1.5
Challenge 600 + Centium 36 CS (2 l + 0.15 l)	1.3 2	1 1	2.3 2	2 0.8 0	2	1.1

Par rapport à l'association CHALLENGE 600 + CENTIUM 36 CS, l'association STALLION SYNCTEC + CHALLENGE 600 assure un meilleur contrôle du fumeterre et de la morelle (figure 1). La renouée liseron reste néanmoins une adventice difficile à contrôler à la dose utilisée dans nos essais (dose féverole), en dépit de la présence de pendimethaline. Dans les situations avec une forte pression de renouée liseron, l'association CHALLENGE 600 + NIRVANA S + CENTIUM 36 CS semble plus régulière (figure 2).

Figure 1 : Efficacité de l'association Stallion Synctec + Challenge 600 (2 l + 2 l) comparée à l'association Challenge 600 + Centium 36 CS (2 l + 0.15 l) appliquée en prélevée sur féverole de printemps.

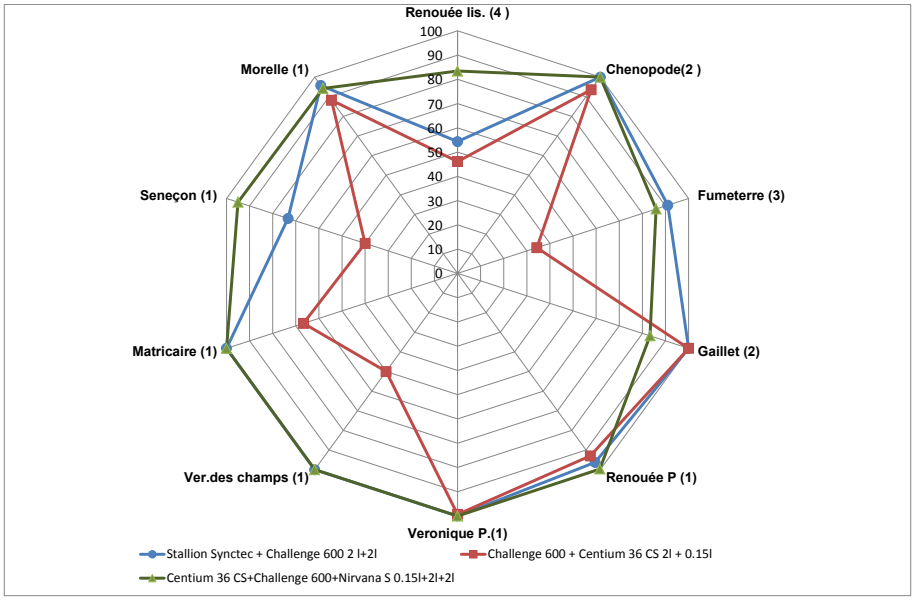
Essais réalisés de 2012 à 2014, 2 essais Arvalis par an Boigneville (91) et Rots (14).



() Nombre de données

Figure 2 : Efficacité visuelle de différents programmes de prélevée sur féverole de printemps.

Essais réalisés de 2012 à 2014, 2 essais Arvalis par an : Boigneville (91) et Rots (14).



() Nombre de données

QUELQUES RAPPELS SUR LE DESHERBAGE DES PROTEAGINEUX :

L'arrivée d'un nouveau produit sur une culture est toujours l'occasion de rappeler quelques principes de la lutte chimique contre les adventices.

- La prélevée reste la règle de base du désherbage des protéagineux dans la majorité des situations et l'impasse du traitement de prélevée est à bannir en culture de féverole.
- Les associations de prélevée permettent de lutter efficacement contre la majorité des adventices et sont à adapter (produits / doses) à la flore attendue de la parcelle.
- Des semences bien recouvertes et une application aussitôt après semis contribuent à améliorer la sélectivité.
- La post levée permet de sécuriser les applications de prélevée (figure 3).

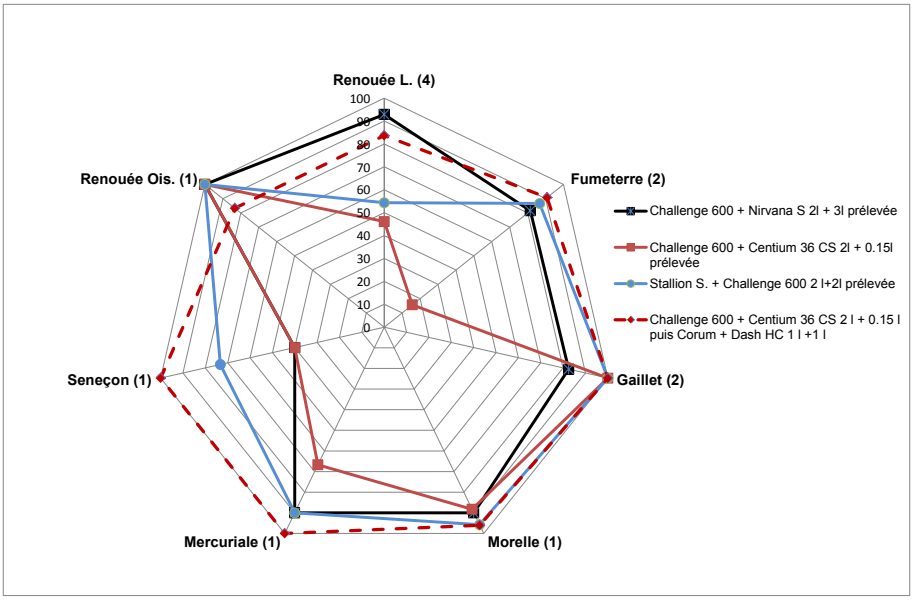
Sur pois protéagineux, le choix d'intervenir uniquement en post levée doit être limité aux parcelles faiblement enherbées et qui présente une flore facile à détruire avec les produits ou associations disponibles.

Dans tous les cas, le traitement de post levée doit être réalisé sur des adventices jeunes (2 à 3 f) et en conditions poussantes et sur une culture en bon état végétatif.

Sur féverole, le choix des produits de post levée reste réduit et il est déconseillé d'appliquer le mélange CORUM + DASH + PROWL 400 / BAROUD SC / PENTIUM FLO.

Figure 3 : Efficacité visuelle de quelques programmes de désherbage sur féverole de printemps

Essais réalisés de 2012 à 2014, 2 essais Arvalis par an : Boigneville (91) et Rots (14).



() Nombre de données

STALLION SYNCTEC (Belchim Crop Protection)

Composition : Clomazone 30 g/l + Pendimethaline 330 g/l

Formulation : suspension de capsule

Dose homologuée : 3 l/ha

Autorisé sur : Graines protéagineuses : Pois protéagineux d'hiver et de printemps, Féverole d'hiver et de printemps

Autres cultures autorisées : Pois écossés frais

Nombre d'application : 1

ZNT : 20 m

Délai de rentrée : 6 heures

Période d'application : Prélevée

Points forts (source Belchim Crop Protection) : Mercuriale, renouées sp et gaillet.

Prix conseillé ((source Belchim Crop Protection) : 21 €/l soit 63 €/ha à la dose d'AMM

Une nouvelle PAC incitative pour les légumineuses

Dans la nouvelle Politique Agricole Commune (PAC), plusieurs leviers permettent d'encourager le développement des légumineuses, dont les protéagineux, dans les systèmes de culture. Chaque Etat membre avait la possibilité de les mettre en œuvre et devait alors préciser les modalités retenues au niveau national en conformité avec le cadre européen. En France, ces différents leviers ont été utilisés et les modalités sont maintenant connues. Deux concernent le premier pilier, donc tous les producteurs, avec un cadre national uniforme (aides couplées et éco-conditionnalité) et un autre levier concerne le deuxième pilier (via les MAEC), donc seulement les producteurs volontaires, et est décliné au niveau régional.

Cette volonté de développer les légumineuses répond à deux objectifs :

- réduire la dépendance des élevages européens vis-à-vis des matières riches en protéines importées (MRP),

- améliorer les performances environnementales des productions agricoles.

Or les légumineuses répondent bien à ces objectifs (voir rappel des références dans les deux encadrés ci-dessous) ; mais elles sont actuellement très sous-représentées dans les systèmes de culture européens : elles n'occupent que 3% de la surface de cultures arables en France et dans l'UE, comparé à d'autres pays producteurs de grandes cultures USA, Canada, Australie…, où elles représentent 10 à 30% des surfaces.

AIDES COUPLEES MAINTENUES : AVEC UNE CLAUSE DE RENDEZ-VOUS EN 2016.

Au total, 2% des aides directes (cadre européen), soit 151 M€ en France *(avant transfert éventuel d'une partie à la réserve de crise européenne)* sont affectés au soutien couplé aux protéines végétales dans l'objectif de réduire la dépendance des élevages aux MRP importés *(voir encadré 2),* avec les enveloppes suivantes par secteur :

- 35 M€ pour les protéagineux (pois sec, féverole, lupin doux, et associations céréales-protéagineux récoltées à maturité dont la proportion de protéagineux dans le mélange dépasse 50%),

- 8 M€ pour la luzerne déshydratée (et autres légumineuses fourragères déshydratées),

- 6 M€ pour le soja,

- 98 M€ pour les légumineuses fourragères dans les systèmes d'élevage,

- 4 M€ pour les semences de légumineuses.

Ces chiffres sont valables pour 2015, mais le principe de ces aides couplées est établi pour 6 ans, seuls les montants pouvant éventuellement être modulés pour les années suivantes. Chaque enveloppe est répartie sur l'ensemble des surfaces cultivées au prorata de la surface nationale, avec possibilité de transferts entre enveloppes en cas de sous-consommation par l'un des secteurs.

Pour les protéagineux, il s'agit du prolongement du système mis en place en France en 2010. L'enveloppe budgétaire est réduite (elle était de 40 M€ auparavant) mais le montant net disponible pour les producteurs sera quasi identique puisque l'enveloppe précédente était soumise à un prélèvement de 10% pour la « modulation », alors que ce n'est pas le cas dans le nouveau système.

Cependant, deux éléments nouveaux de gestion sont introduits pour les protéagineux :

- l'aide par hectare de protéagineux ne pourra pas dépasser 200 €/ha, même si les surfaces tombaient en dessous de 175 000 ha ; et elle ne pourra pas tomber en dessous de 100 €/ha pour les premiers ha de chaque exploitation si la surface nationale repasse au-dessus de 350 000 ha, de façon à ne pas pénaliser les petits producteurs (dans ce cas, un plafond de surface éligible par exploitation sera calculé en divisant 350 000 ha par le nombre de producteurs).

- une clause de rendez-vous est fixée à l'issue de la récolte 2016, pour vérifier *a posteriori* que l'aide a permis une augmentation globale de l'utilisation de protéagineux par les éleveurs français. Si cet objectif n'est pas atteint, le niveau de l'aide sera revu à la baisse en 2017.

Remarque : cette clause ne devrait pas poser de problème si les surfaces de protéagineux augmentent, car le supplément d'offre ira en priorité à l'alimentation, mais pourrait en poser si les surfaces se maintiennent à un niveau bas, en dessous de 250 000 ha.

Pour le soja la fourchette est également de 100 à 200 €/ha et il n'y a pas de clause de révision en 2017, mais une clause de SMG (Surface Maximale Garantie) au niveau européen. Pour la luzerne, la fourchette d'aide est de 100 à 150 €/ha.

VERDISSEMENT : LES LEGUMINEUSES AUTORISEES SUR LES SIE

30% des aides du premier pilier de la nouvelle PAC sont conditionnées à la mise en œuvre de plusieurs pratiques favorables à l'environnement. C'est ce qu'on appelle le « verdissement » de la PAC par des règles d'éco-conditionnalité : la sanction en cas de non-respect est de 100% du paiement vert reçu par l'exploitant en 2015, puis 120% ensuite, soit environ 100 €/ha en moyenne en France sur l'ensemble des surfaces.

La nouvelle clause de diversification des cultures, fixée à 3 cultures minimum au niveau européen, aura peu d'impact pour les protéagineux : en effet, les systèmes de culture dans lesquels ils sont susceptibles d'être introduits, comportent très souvent déjà 3 cultures ou plus. Seules les exploitations spécialisées avec du maïs en quasi monoculture, pourraient être concernées ; mais dans ce cas, c'est plutôt le soja qui paraît la culture de diversification la mieux adaptée pour des raisons agro-climatiques. Les systèmes de polyculture élevage de l'ouest de la France dont les terres arables sont parfois en rotation avec 2 cultures seulement (par exemple maïs ensilage-triticale) pourraient également être incitées à introduire une plus grande diversité, auquel cas les associations céréales-protéagineux paraissent intéressantes.

La nouveauté viendra plutôt des SIE (Surfaces d'Intérêt Ecologique) : la nouvelle PAC prévoit que 5 % minimum (en 2015, peut-être 7% après 2017) de la SAU de l'exploitation devront être consacrés à ces SIE. Ceux-ci reprennent en partie les éléments des SET (Surfaces en Eléments Topographiques) de l'ancienne PAC, mais avec un seuil plus élevé à atteindre (5% au lieu de 3%, puis 4% en 2014) et des coefficients d'équivalence réduits : 10 pour les haies, 9 pour les bandes enherbées en bordure de champ ou de cours d'eau, 1.5 pour les mares, 1 pour les terres en jachère, 0.3 pour les cultures intermédiaires en mélange… La nouveauté, prévue au niveau européen, est de pouvoir y cultiver des cultures de légumineuses (« cultures fixant l'azote ») en culture principale. Le coefficient d'équivalence prévu initialement était de 0.3 au niveau européen, mais il a été porté à 0.7 suite à une modification du règlement en juillet 2014 (concrètement 1 ha de légumineuses compte pour 0.7ha de SIE). La liste des légumineuses autorisées en France comprend tous les protéagineux (pois, féverole, lupin), les légumes secs (pois chiche, lentille, haricots…), le soja et les légumineuses fourragères (luzerne, trèfles, sainfoin, vesces…) « *en raison notamment de leur caractère mellifère* », sans contrainte de conduite de culture autre que l'absence de fertilisant azoté.

Cette clause peut avoir un effet stimulant pour l'introduction de légumineuses, protéagineux entre autres, dans les systèmes de grande culture de régions comportant peu de haies, prairies et cours d'eau, comme cela avait été le cas dans les années 90 avec la possibilité de cultiver des cultures non-alimentaires à la place de la jachère non productive.

MAEC GRANDES CULTURES : UNE CLAUSE « 5 % MINIMUM DE LEGUMINEUSES »

Dans le cadre du 2ème pilier, deux MAEC (Mesures Agro-Environnementales et Climatiques, mesures volontaires, contractuelles, permettant d'indemniser des exploitations s'engageant à aller plus loin dans les pratiques respectueuses de l'environnement que ne le prévoit la conditionnalité des aides du premier pilier) ont introduit une clause de « *5% minimum de légumineuses* », motivée par les effets bénéfiques des légumineuses sur une série de critères environnementaux (voir encadré 1). Cela constitue une innovation par rapport aux anciennes MAE et pourrait favoriser le développement des protéagineux. Cependant, elles comportent d'autres contraintes, en particulier de diminution des IFT, qui peuvent constituer un frein à la contractualisation. Le tableau ci-dessous résume les critères d'éligibilité de ces deux MAEC.

Tableau 1 : principaux critères d'éligibilité proposés par le ministère de l'agriculture en juillet 2014 pour les MAEC systèmes de grandes cultures (*cadre non encore validé par la Commission européenne, susceptible d'évoluer et soumis à des adaptations régionales*)

	MAEC systèmes grandes cultures		MAEC grandes cultures pour les zones intermédiaires
	niveau 1	niveau 2	
Régions concernées	France entière		24 départements des régions Lorraine, Bourgogne, Centre (sud) Pays de Loire et Poitou-Charentes
Secteurs concernés	à définir au niveau régional en fonction des enjeux prioritaires		
Durée de l'engagement	5 ans		
Part de cultures arables	minimum 70 % de la SAU		
Part de l'exploitation engagée	totalité		totalité, sauf pour les IFT
Diversité des cultures *	**5,** avec maxi 50% pour la principale		**4,** avec 50 % pour la principale
Contraintes de rotation	interdiction d'une même culture 2 ans de suite		interdiction d'une même culture 3 ans de suite
% de légumineuses	**5%** (à 10% selon les contrats)		**5%**
Réduction IFT herbicide **	30%	40%	20% (sur 70% de la SAU)
Réduction IFT hors herbicide **	35%	50%	35% (sur 70% de la SAU)
Balance Globale Azotée ****	< 50 kg/ha		< 50 kg/ha ou moins selon les régions
Rémunération proposée ***	*90 à 121 €/ha*	*152 à 234 €/ha*	*74 €/ha*

** seuils à partir de l'année 3, avec valeurs plus faibles pour les années 1 et 2*

*** en % par rapport à l'IFT de référence du territoire, à atteindre sur la moyenne des 2 ou 3 années précédentes*

**** Susceptible d'évoluer en fonction des arbitrages de la Commission européenne et pouvant varier en fonction des régions*

***** BGA : différence entre les quantités d'azote minéral ou organiques introduites sur l'exploitation et les quantités d'azote exportées par les produits animaux et végétaux*

Remarque : les 24 départements des « zones intermédiaires » correspondent en bonne partie aux secteurs où une tendance à la hausse des surfaces de pois a été observée ces dernières années, pour résoudre des problèmes agronomiques dans des rotations peu diversifiées à base de colza-blé-orge. La MAEC spécifique à ces secteurs parait bien adaptée pour accompagner la dynamique de développement du pois.

QUELS BENEFICES ENVIRONNEMENTAUX ?

L'effet bénéfique de l'introduction de légumineuses (protéagineux, soja, luzerne, légumes secs…) dans les systèmes de grande culture en conduite conventionnelle s'explique par deux facteurs :

1) La réduction des quantités d'engrais azotés : la fabrication, le transport, l'épandage et la transformation des engrais azotés représentent de loin le premier poste de charges des bilans environnementaux des matières premières agricoles pour plusieurs critères. Sur la base d'études récentes d'ACV *(1)* dans différents systèmes de culture français, comparativement à des cultures recevant 160 à 190 kg/ha d'azote, l'introduction de protéagineux permet de réduire (par ha de protéagineux remplaçant un ha de culture fertilisée) d'environ :

- 50 % la consommation d'énergie fossile,

- 70 % les émissions de gaz à effet de serre (GES), en particulier le protoxyde d'azote (N_20),

- 85 % les émissions de gaz acidifiants, en particulier l'ammoniac (NH_3) et de 30 % les émissions de gaz photo-oxydants, en particulier les oxydes d'azote (NO et NO_2). Ces gaz azotés, ammoniac et oxydes d'azote, issus de la volatilisation et de la transformation des engrais azotés, sont aussi des précurseurs de particules fines, dont les effets sur la santé humaine font l'objet d'une préoccupation grandissante.

Cet effet est directement proportionnel à la diminution de la quantité d'engrais azoté apporté et intrinsèque à la capacité des légumineuses à utiliser l'azote de l'air (N_2) grâce aux bactéries fixatrices d'azote de leurs nodosités. Ces chiffres sont valables pour des engrais de synthèse pour les deux premiers critères (énergie fossile et gaz à effet de serre) mais sont plus faibles pour les apports d'azote organique. En revanche, ils peuvent être plus élevés avec des effluents d'élevage pour les gaz acidifiants (ammoniac) et précurseurs de particules fines.

2) La diversification des cultures de la rotation : dans les systèmes de culture peu diversifiés fréquents en France, l'introduction de nouvelles cultures comme les protéagineux, avec des dates de semis, des pathogènes et des produits phytosanitaires différents, permet de réduire la pression d'adventices et de certains pathogènes, donc de réduire le recours aux produits phytosanitaires. Cet effet n'est pas spécifique aux légumineuses mais à leur complémentarité par rapport aux autres cultures présentes. Il est spécialement marqué dans les systèmes à base de colza-blé-orge ou de tournesol-blé dur.

Par ailleurs, toutes les légumineuses sont plus ou moins attractives pour les pollinisateurs, abeilles entre autres, auxquels elles peuvent procurer du pollen et/ou du nectar, contrairement aux céréales à pailles qui dominent les systèmes de grande culture en France.

(1) ACV : Analyses de Cycles de Vie, réalisées par l'ART, avec les bases de données Eco-Invent, pour trois régions différentes, dans le cadre du programme Casdar « Pois-Colza-Blé » coordonné par l'UNIP de 2008 à 2011.

Le déficit en MRP (matières riches en protéines *(1)*) reste préoccupant : il se maintient entre 40 et 50% depuis les années 90 en France, et autour de 70% dans l'Union Européenne. Le soja importé (en graines ou en tourteaux) représente plus de la moitié de l'approvisionnement en MRP des élevages européens, malgré le développement important du colza et du tournesol qui constituent de loin le premier poste de MRP d'origine européenne. La production actuelle de protéagineux et les luzernes déshydratées ne représentent que 4 % des besoins et est en partie utilisée pour d'autre usages que l'alimentation animale.*(voir : http://www.unip.fr/marches-et-reglementations/statistiques-union-europeenne.html)*

Pourtant, la complémentarité nutritionnelle des protéagineux et des oléagineux (pois et tourteau de colza pour les porcs, féverole et tournesol décortiqués pour les volailles…) permettrait de se substituer en quasi-totalité au tourteau de soja importé si l'offre intérieure n'était pas limitante.

(1) Les MRP (Matières Riches en Protéines) sont les matières premières contenant plus de 15% de protéines sur produit brut (tourteaux d'oléagineux, protéagineux, luzerne déshydratées, farines de viande et de poissons….) qui permettent d'équilibrer les rations à base de céréales, par leur richesse en protéines et surtout par leur profil en acides aminés) pour les porcs, volailles, poissons et pour les concentrés de production des ruminants.

Une contribution des semences de ferme à la création variétale en 2015 ?

Le règlement européen 2100/94 prévoit depuis longtemps que les semences « de ferme » (pour les variétés protégées au niveau communautaire, produites et utilisées sur l'exploitation) doivent contribuer à la rémunération de l'obtenteur, à hauteur d'au moins 50 % de l'équivalent fourni par les royalties sur les semences certifiées *(sauf pour les « petits agriculteurs » c'est-à-dire pour ceux qui cultivent une surface inférieure à celle qui serait nécessaire pour produire 92 tonnes de céréales)*. Ce règlement retranscrit les dispositions de la convention UPOV 91. La mise en conformité du code de la propriété intellectuelle français avec les dispositions de cette convention UPOV 91 a beaucoup tardé et cela mettait les utilisateurs de semences de ferme dans une zone de flou juridique. Afin de pallier cette difficulté, un accord interprofessionnel avait été mis en œuvre pour le blé tendre dès 2001, avec le prélèvement d'une CVO (Cotisation volontaire obligatoire) de 0.5€/t de blé collecté.

La loi adaptant le code de la propriété intellectuelle français en matière d'obtention végétale a été publiée le 8 décembre 2011. Ce texte prévoyait que pour 21 espèces, dont le pois chiche, le lupin jaune, la luzerne, le pois fourrager et la féverole, il sera possible d'utiliser des semences de ferme de variétés protégées, moyennant une « juste rémunération » de l'obtenteur. Cette rémunération peut être décidée dans le cadre d'un accord interprofessionnel. Le 6 août 2014, un décret est venu compléter cette liste initiale avec 13 autres espèces, dont le soja, le pois protéagineux, le lupin blanc, le lupin à feuilles étroite, la lentille et le haricot. Toutes les légumineuses à graines cultivées en France sont donc concernées.

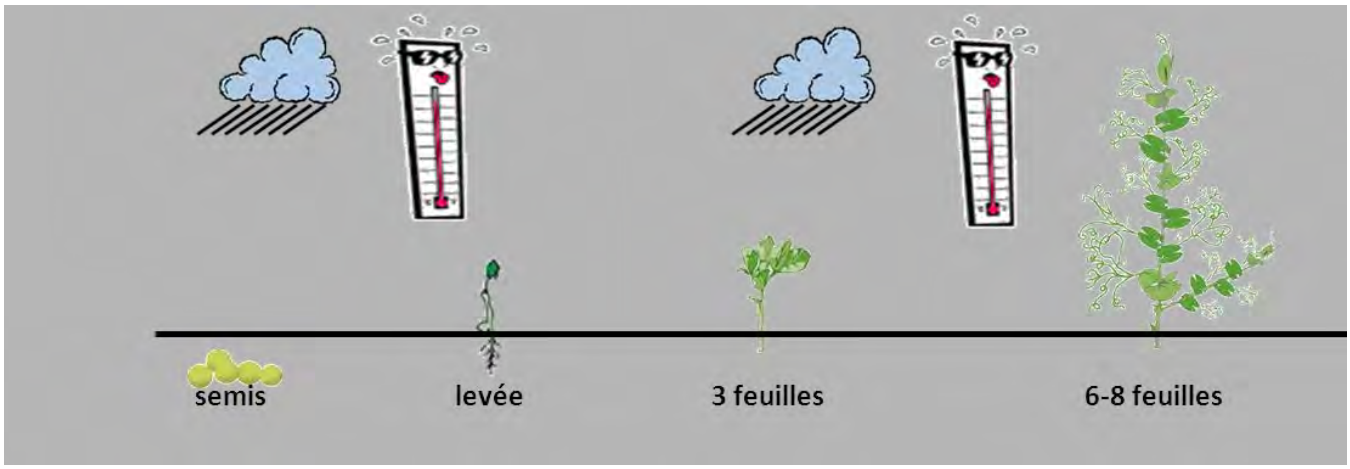
Dans le cas des céréales à paille, l'AGPB, les sélectionneurs et les autres familles de l'interprofession au sein de la section « céréales » du GNIS ont négocié un nouvel accord interprofessionnel fixant une CVO de à 0.7 €/t pour l'ensemble des céréales à paille collectée à partir de 2014. La CVO est remboursée aux agriculteurs qui achètent des semences certifiées, et la somme restante est reversée pour 85% aux sélectionneurs pour financer leur recherche propre (en proportion de leur part du marché des semences certifiées) ; et pour 15% à un fonds de recherche public/privé pour des recherches collectives.

Il est prévu qu'un accord de ce type soit négocié entre les représentants des producteurs de protéagineux et les obtenteurs, dans le cadre du GNIS, pour une mise en application à partir de la récolte 2015. Cet accord n'est pas encore signé (en octobre 2014) mais le montant de la CVO par tonne de protéagineux collectée devra probablement être supérieur à celui appliqué en céréales à pailles : en effet, du fait des doses de semis et du montant des royalties plus élevées, la contribution à la recherche variétale par les semences certifiées est d'environ 20€/ha contre environ 10€/ha en céréales.

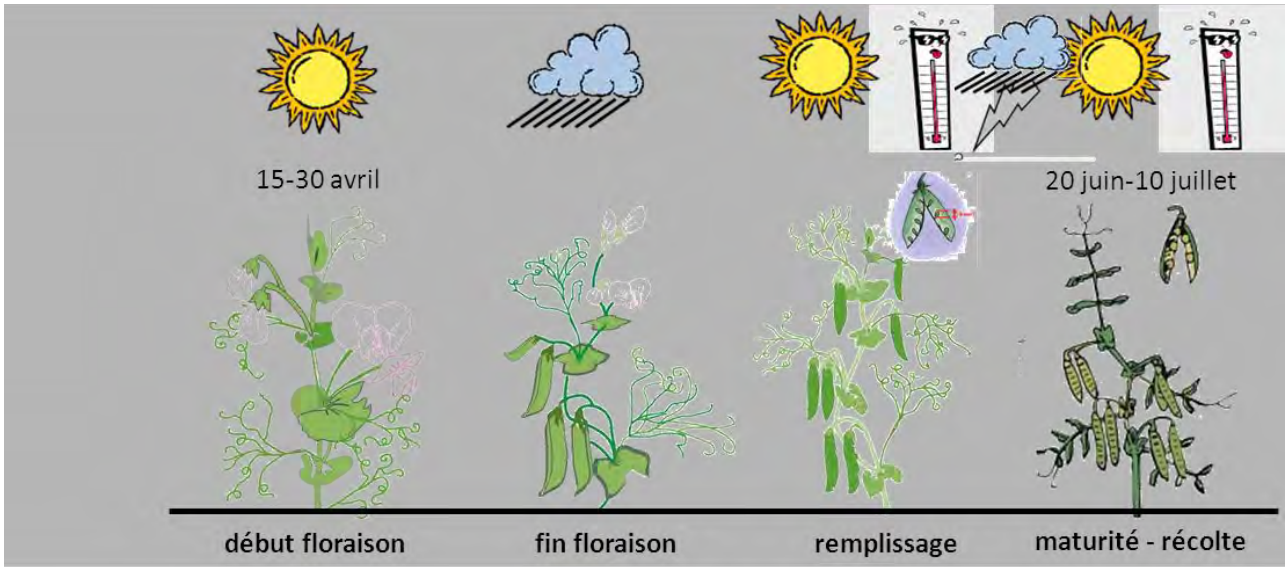
POIS

Bilan de campagne

POIS D'HIVER



CLIMAT	AUTOMNE HUMIDE ET DOUX - Forte pluviométrie en octobre et novembre (figure 1). - Températures douces.	UN HIVER DOUX - Hiver très doux, températures supérieures à la normale (graphique 1). - Précipitations très abondantes sur la façade ouest et dans le Sud-Est.	SORTIE HIVER - Faible pluviométrie en mars. - Températures douces, supérieures aux normales.
PHYSIOLOGIE	- Semis décalés : de fin octobre à fin décembre. - En sols argileux/hydromorphes : conditions d'implantations dégradées.	- Absence de dégâts de gel. - Situations d'hydromorphie ou structures dégradées => pertes de pieds.	- Redémarrage rapide de la végétation. - Beaucoup de ramifications (3 à 4 par plante) du fait des conditions douces de l'hiver.
ADVENTICES, MALADIES et RAVAGEURS	-	-	- Mauvaises conditions d'application pour les désherbages racinaires en post-levée (faible humidité du sol). Faible efficacité des produits racinaires. - Végétation saine (absence d'anthracnose).



	PRINTEMPS SEC ET/OU HUMIDE	FIN DE CYCLE CHAUD	RECOLTE PRECOCE
CLIMAT	- Retour des pluies mi-avril. - Mai : bon rayonnement et retour des pluies. Précipitations excédentaires du Nord-Pas-de-Calais jusqu'au nord de l'Aquitaine, et tout particulièrement en Normandie, Centre Bassin Parisien et Poitou-Charentes. Précipitations déficitaires (50%) de la Champagne-Ardenne jusqu'aux régions méditerranéennes (figure 2).	- Températures échaudantes entre le 8 et 15 juin, températures moins impactantes sur pois d'hiver que sur pois de printemps.	- Récolte précoce fin juin - début juillet, dans de bonnes conditions (hors Centre Bassin Parisien, où des parcelles ont été récoltées après les pluies de début juillet).
PHYSIOLOGIE	- Floraison longue : 25 jours en moyenne, quel que soit le bassin de production. - Un nombre de grains/m² correct à très bon (graphiques 2).	- Fin de remplissage correct (Bourgogne, Haute-Marne) à bon.	- Rendements et PMG corrects à très bons.
ADVENTICES, MALADIES et RAVAGEURS	- Peu de maladies et de ravageurs.	- Quelques tâches d'anthracnose. - Pression pucerons verts faible.	- Absence de verse dans la majorité des parcelles.

Un nombre de grains/m² et des PMG corrects à très bons

Hormis les zones d'hydromorphies ou de problèmes à l'implantation, la nouaison est bonne. En effet, le rayonnement au printemps a permis la mise en place de nombreux étages par pied (4 à 6 étages reproducteurs), ainsi qu'un nombre élevé de grains par gousse. Comme le montre l'ensemble des graphiques 2a, le nombre de grains/m² est compris cette année dans la moyenne haute, entre 2500 et 3500 grains/m².

De même, l'analyse du PMG (graphiques 2b) montre que celui-ci est moyen à bon, compris entre 190g et 210g cette année.

Des teneurs en protéines correctes à bonnes

En moyenne, la teneur en protéines se situe cette année à un niveau correct (21 à 23% MS).

Figure 1 : Ecart à la moyenne du cumul de pluie moyen entre le 1er octobre et le 30 novembre 2013 Période 1993-2012 - *(Météo France, ARVALIS – Institut du végétal)*

Nord-Picardie, Centre Ile-de-France, Est et Sud-Ouest : double de précipitations par rapport aux normales. Difficulté de semer dans les plages optimales.

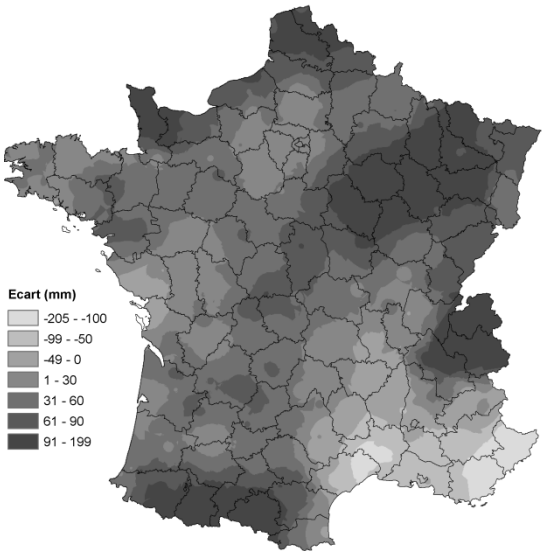
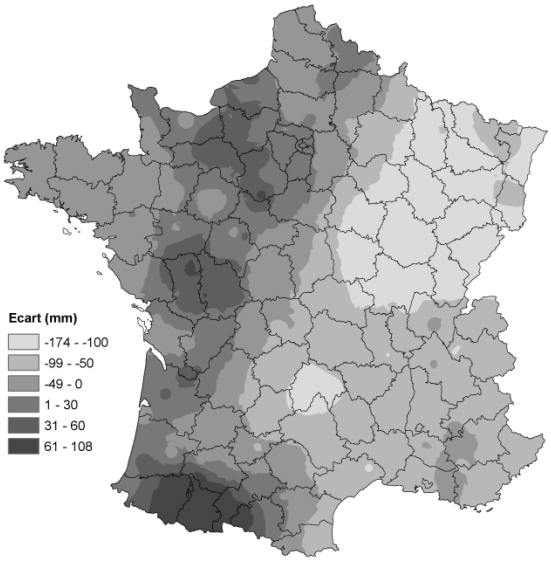


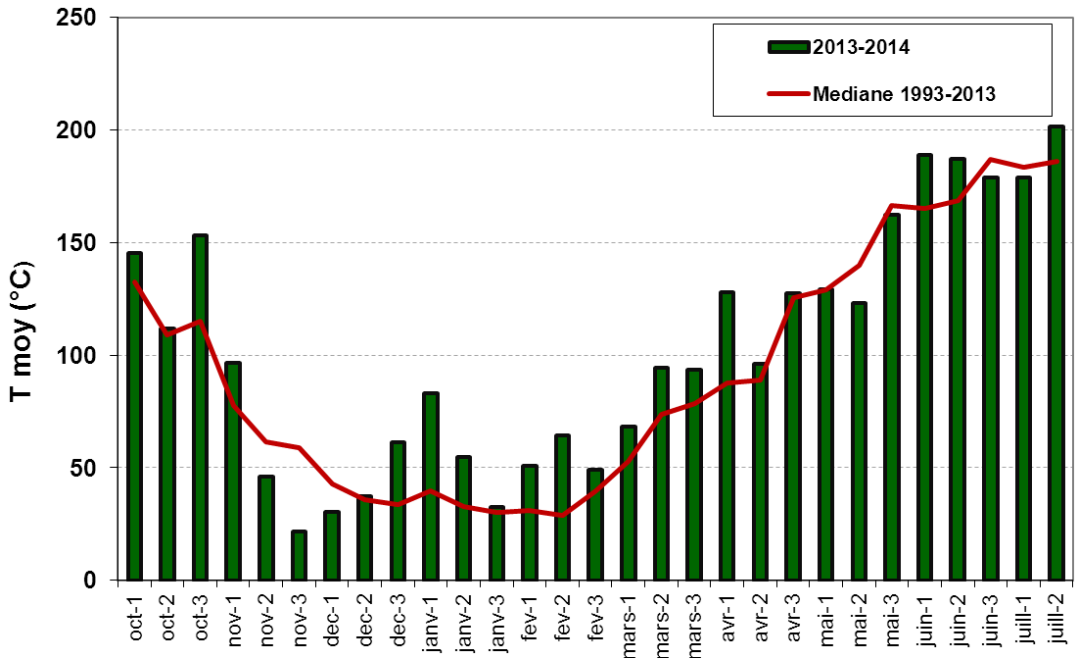
Figure 2 : Ecart à la moyenne du cumul de pluie moyen entre le 1er mars et le 30 juin 2014 Période 1993-2012 - *(Météo France, ARVALIS – Institut du végétal)*

Est de la France : déficit hydrique de 50%.



Graphique 1 : Températures moyennes cumulées par décade - *(Météo France, station de Chaumont-52)*

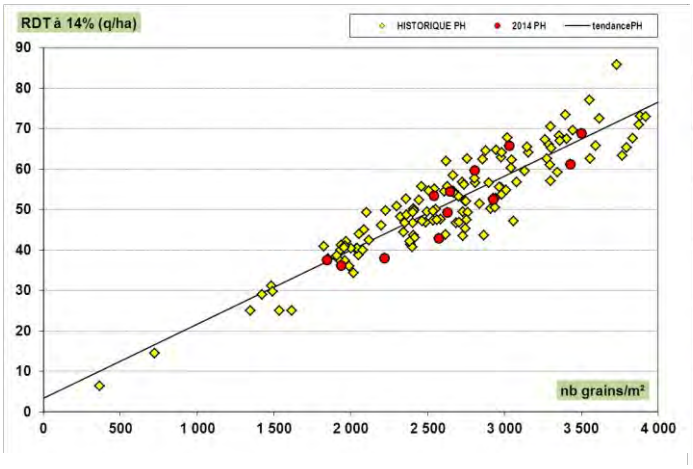
Températures douces entre fin décembre et fin mars. L'absence de températures froides a permis la mise en place de nombreuses ramifications.



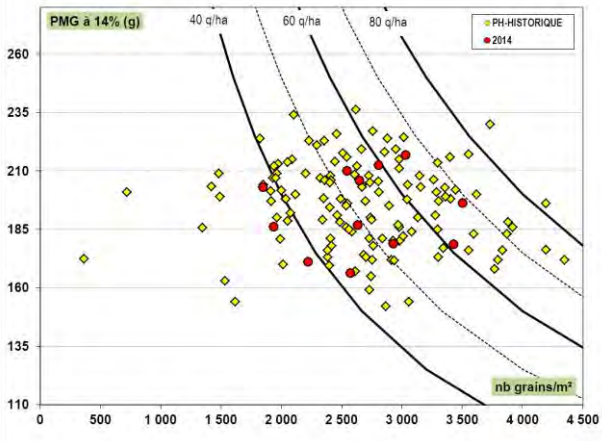
Graphiques 2 : Composantes de rendement 2014
(réseau ARVALIS – Institut du végétal, UNIP, FNAMS, partenaires régionaux)

Champagne-Ardenne / Lorraine / Bourgogne (témoins : Enduro/James)

a - Relation entre rendement et nb de grains/m²

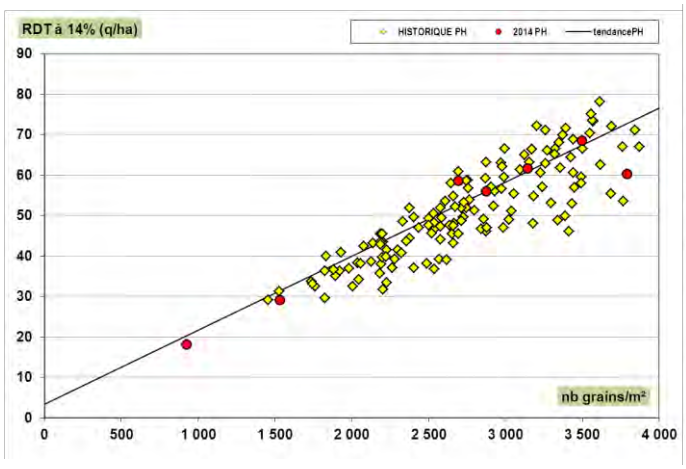


b - Relation entre PMG et nb de grains/m²

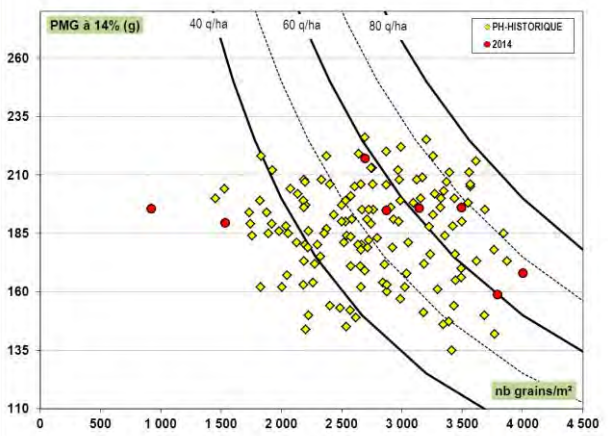


Centre / Bassin Parisien (témoins : Enduro/James)

a - Relation entre rendement et nb de grains/m²

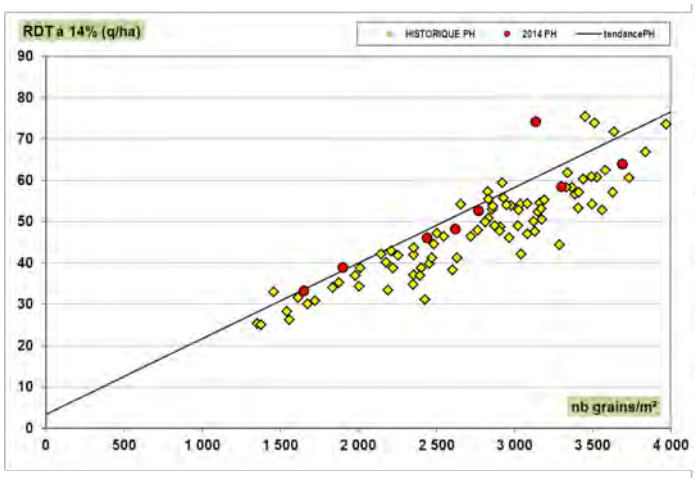


b - Relation entre PMG et nb de grains/m²

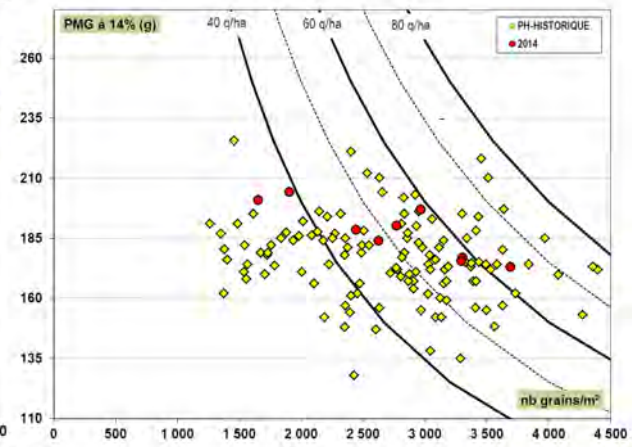


Poitou-Charentes / Pays de la Loire (témoins : Enduro/Indiana)

a - Relation entre rendement et nb de grains/m²

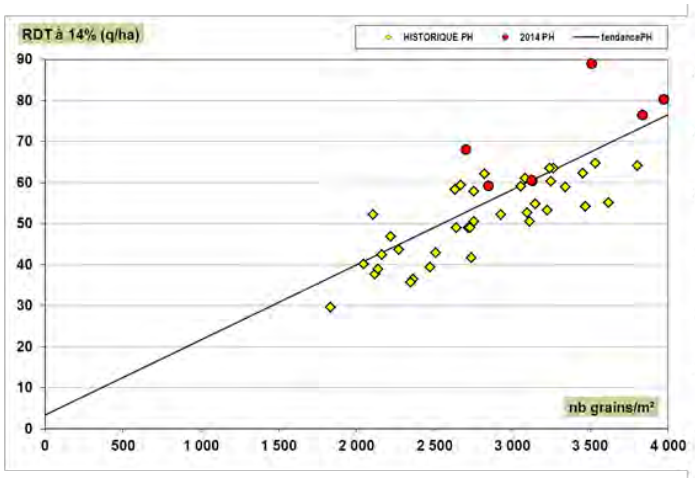


b - Relation entre PMG et nb de grains/m²

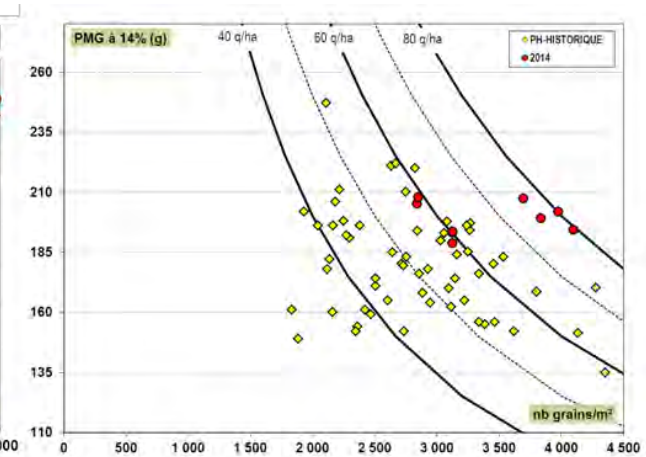


Sud (témoins : Enduro/Indiana)

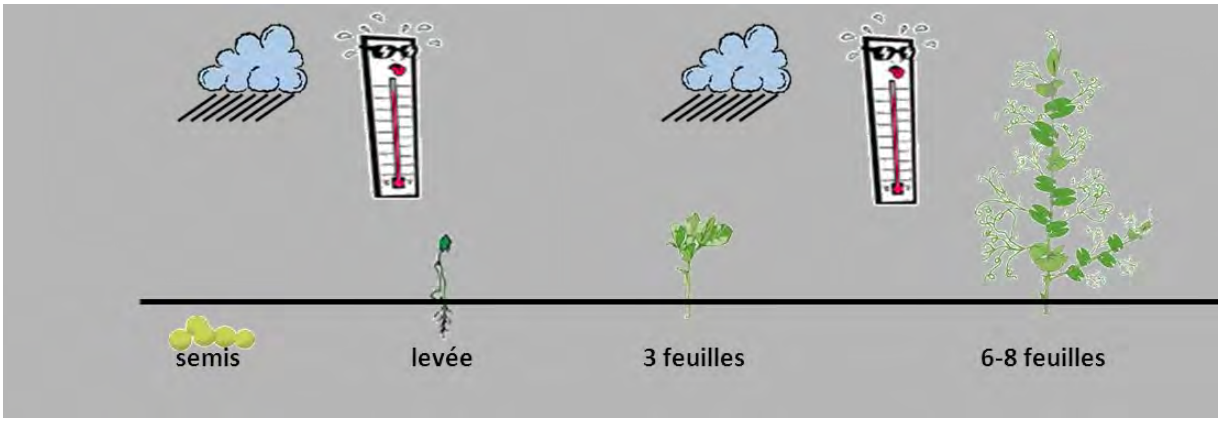
a - Relation entre rendement et nb de grains/m²



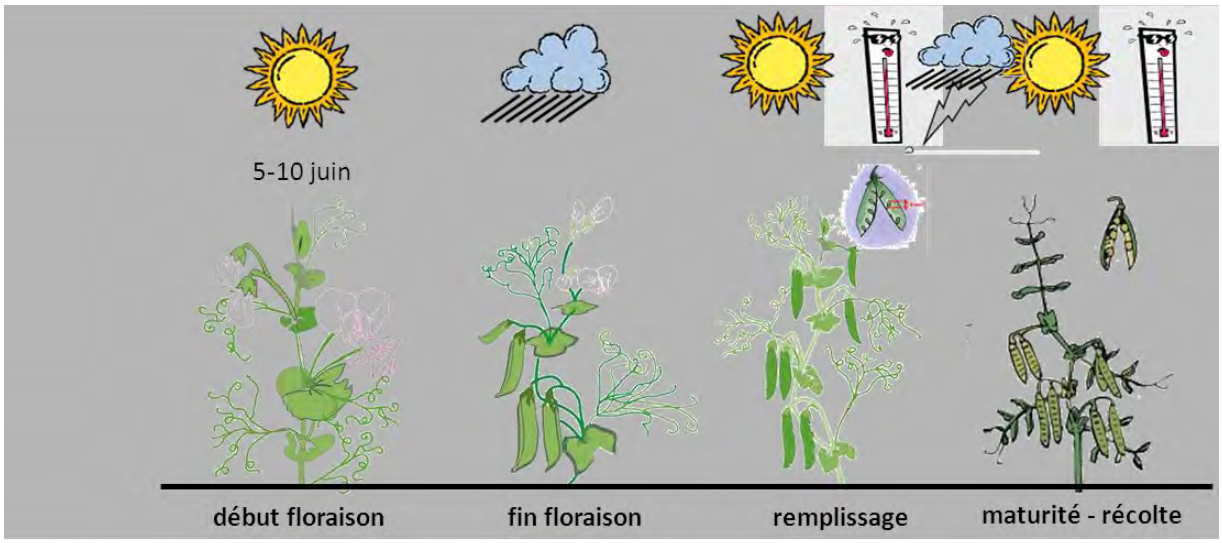
b - Relation entre PMG et nb de grains/m²



POIS DE PRINTEMPS

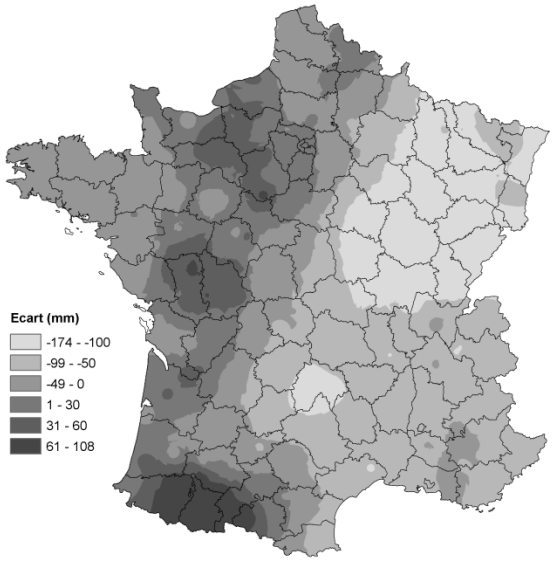


CLIMAT	**SORTIE HIVER** - 2 vagues de semis : 20 % en février et 80 % entre le 15 et 31 mars.	**DEBUT DE PRINTEMPS SEC ET DOUX** - Les mois de mars et d'avril ont été marqués par des températures supérieures à la normale (+2°C en moyenne) et par une absence totale de pluie. Retour des pluies fin avril.
PHYSIOLOGIE	- Conditions d'implantation bonnes à correctes pour les sols argileux ou hydromorphes (pas de travail naturel du sol, dû à l'absence d'hiver).	- Levée homogène, développement végétatif correct malgré les conditions de sec du début de printemps.
ADVENTICES, MALADIES et RAVAGEURS		- Mauvaises conditions d'humidité du sol pour les désherbages racinaires de pré et de post-levée. Faible efficacité des produits racinaires. - Présence modérée de sitones.

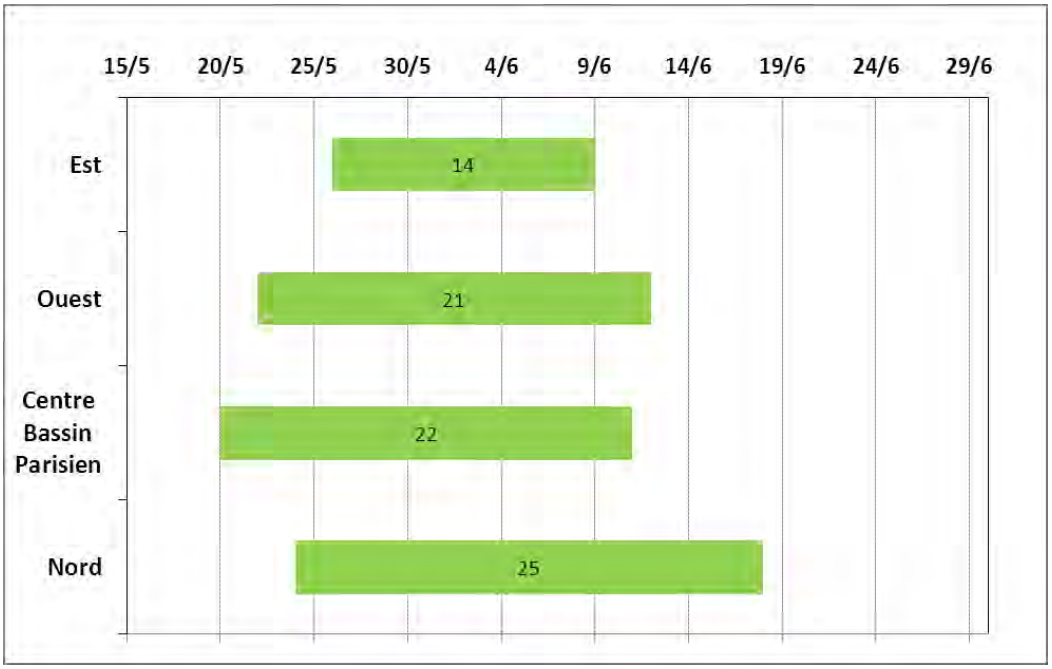


CLIMAT	**FIN DE PRINTEMPS : CHAUD ET SEC A L'EST, HUMIDE POUR LE RESTE DE LA FRANCE** - En mai, les précipitations ont été excédentaires du Nord-Pas-de-Calais jusqu'au nord de l'Aquitaine, et tout particulièrement en Normandie, Centre Bassin Parisien et Poitou-Charentes. A l'inverse, les précipitations ont été très déficitaires en Champagne-Ardenne, Lorraine, Bourgogne ainsi que sur les régions méditerranéennes (figure 3). Sur ces régions, le déficit dépasse généralement 50%.	**RECOLTE** - Des conditions de récolte difficiles du fait des pluies de juillet, entrainant de la verse, de la germination et dans le Nord de la France des récoltes à sur-maturité.
PHYSIOLOGIE	- La floraison des pois de printemps a été raccourcie cette année par le pic de températures de 3 jours autour du 9 juin (graphique 3), ce stress a notamment été plus marqué dans l'Est de la France, où la floraison n'a duré que 14 jours en moyenne.	- Rendements et PMG corrects (graphique 4).
ADVENTICES, MALADIES et RAVAGEURS	- Globalement peu de maladies foliaires, présence modérée des pucerons verts. Des cas d'*Aphanomycès* fin floraison ont pu être observés, notamment dans la Beauce.	-

Figure 3 : Ecart à la moyenne du cumul de pluie entre le 1er mars et le 30 juin 2014
Période 1993-2012 - *(Météo France, ARVALIS – Institut du végétal)*



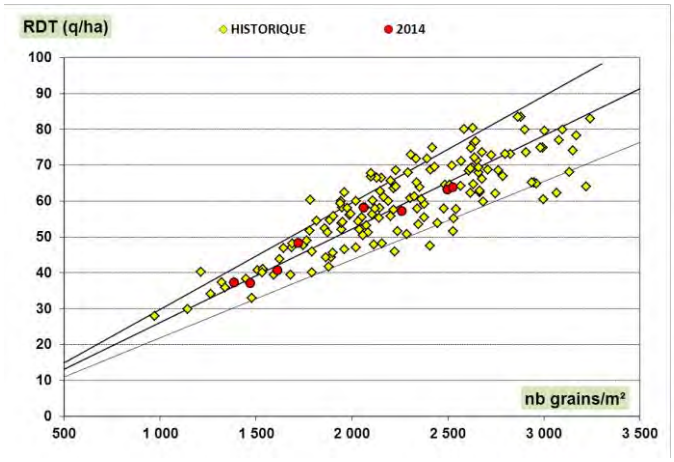
Graphique 3 : Date des stades Début et Fin floraison et durée de la floraison (en jours) des pois de printemps par grand bassin de production
(*Source : Réseau ARVALIS - Institut du végétal et partenaires régionaux)*



Graphique 4 : Composantes de rendement 2014 *(Réseau ARVALIS - Institut du végétal - UNIP)*

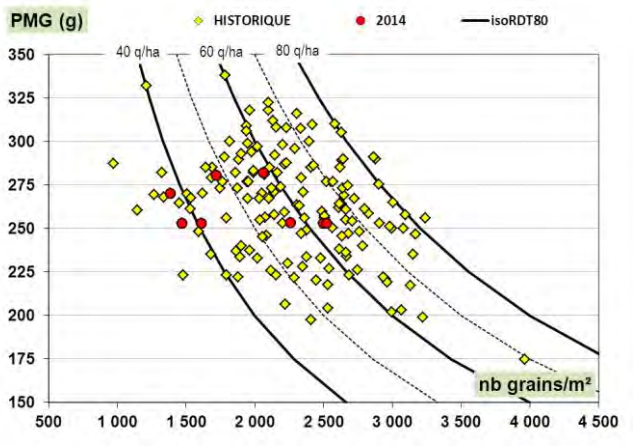
Nord-Pas-de-Calais / Picardie (témoin : Kayanne)

a - Relation entre rendement et nb de grains/m²



Dans le Nord de la France, les pois de printemps se sont fortement développés grâce à un climat doux, une pluviométrie régulière et un bon rayonnement. La floraison a duré en moyenne 25 jours, permettant ainsi la mise en place de 4 à 7 étages reproducteurs.

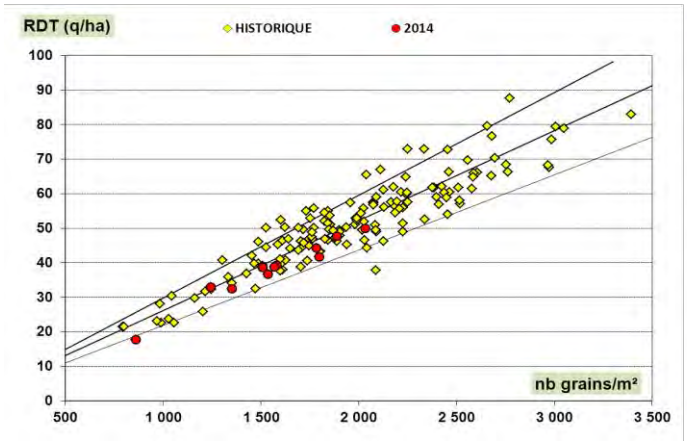
b - Relation entre PMG et nb de grains/m²



Malgré tout, les conditions à la récolte ont entrainé une verse importante (moyenne hauteur récolte : 20cm), de l'égrenage ainsi que de la germination. Dans ce cadre, les rendements moyens mesurés étaient de 45 q/ha environ. Dans certains cas extrêmes de verse, des parcelles n'ont pas été récoltées.

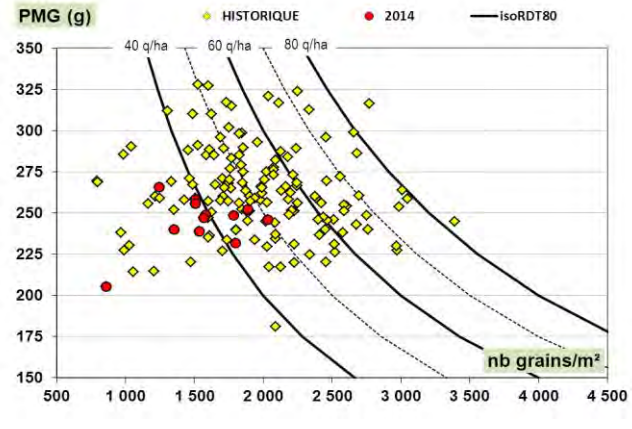
Champagne-Ardenne / Lorraine / Bourgogne (témoins : Kayanne/Mythic/Avantgarde)

a - Relation entre rendement et nb de grains/m²



Pour l'Est de la France, les faibles pluviométries de mars à juin ont provoqué un stress hydrique important, accentué par de fortes chaleurs en juin durant la floraison. En conséquence, la floraison n'a duré qu'une dizaine de jours. La mise en place des étages reproducteurs a été limitée (2 à 4 étages portant des gousses).

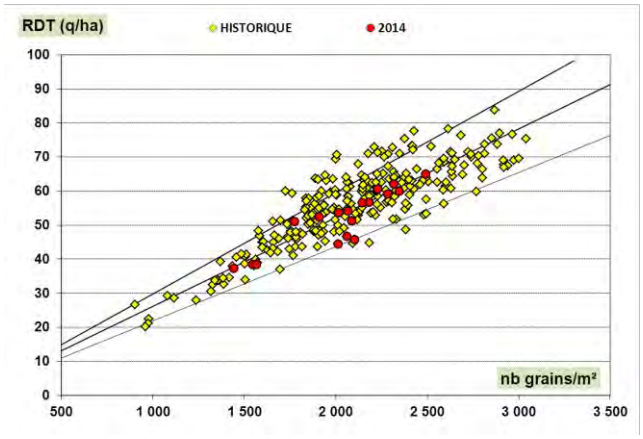
b - Relation entre PMG et nb de grains/m²



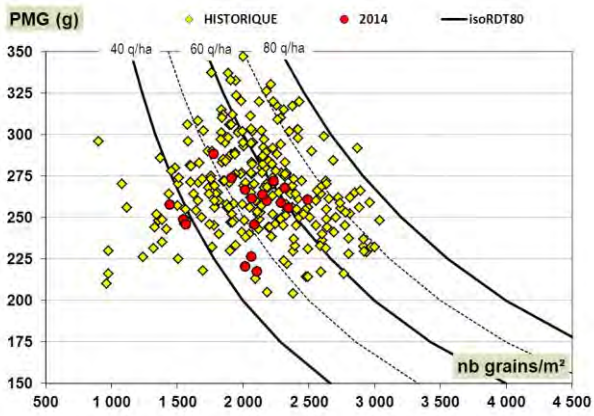
Les sols à plus faible réserve hydriques (argilo-calcaire superficiel) ont été fortement pénalisés avec des rendements autour de 20 q/ha, alors que dans les sols à plus forte réserve utile (craie, limons-argileux), les rendements s'échelonnent entre 35 et 50 q/ha.

Centre / Bassin parisien (témoins : Kayanne/Audit)

a - Relation entre rendement et nb de grains/m²



b - Relation entre PMG et nb de grains/m²

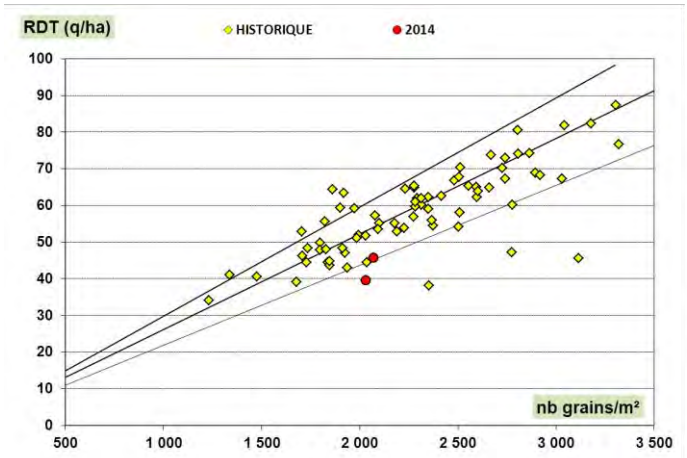


Comme pour le Nord de la France, les conditions climatiques du printemps ont permis un bon développement végétatif de la plante, avec la mise en place de nombreux étages reproducteurs.

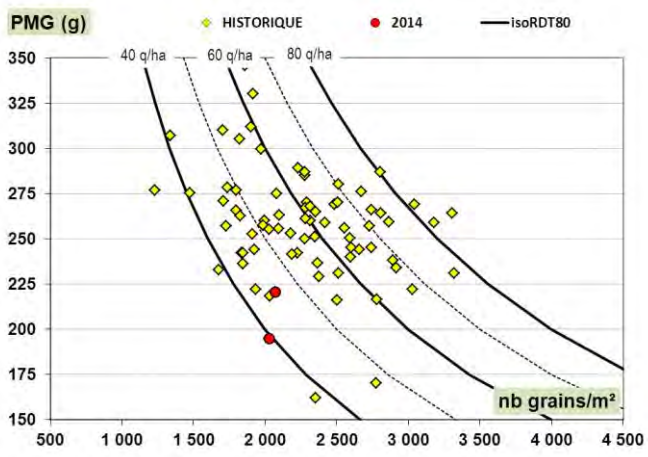
Comme le montre le graphique 2a, deux cas de figures se dessinent en région Centre Bassin Parisien : des parcelles avec des rendements autour de 40 q/ha, avec un nombre de grains/m² plus limité (environ 1500 grains/m²) ; et des parcelles autour de 55 q/ha avec un nombre de grains/m² dans la moyenne haute (environ 2500 grains/m²). Dans le 1er cas, ceci s'explique soit par une mauvaise implantation au semis pour les structures hydromorphes, soit par de mauvaises conditions de récolte (verse, égrenage).

Ouest (témoin : Kayanne)

a - Relation entre rendement et nb de grains/m²



b - Relation entre PMG et nb de grains/m²



Dans l'Ouest, les semis de pois de printemps ont éte décalés d'une quinzaine de jours par rapport à la plage de semis optimale, avec certains semis réalisés dans des conditions limites de ressuyage du sol. Le stade début floraison est arrivé plus tard (fin mai) et la mise en place des étages reproducteurs a été d'autant plus limité par les températures échaudantes du début du mois de juin.

Les rendements, souvent inférieurs à 40 q/ha, ont ainsi été impactés avec un nombre de grains/m² inférieur et un faible PMG. Ces constats concernent la plupart des secteurs de production de pois de printemps dans l'Ouest (Plaine d'Aunis et sud des Pays de la Loire), les résultats peuvent être plus satisfaisants dans les zones à climat plus tempéré du nord de la région en sol profonds.

Choix variétal en pois d'hiver

Trois critères sont importants pour le choix d'une variété de pois d'hiver : le niveau de résistance au froid des variétés, le rendement moyen et la tenue de tige. Le tableau 1 présente les recommandations régionales pour les prochains semis.

Enduro, inscrite en 2007, va rester la variété de pois d'hiver la plus cultivée la prochaine campagne, mais on se situe dans une **période de transition**. Les variétés inscrites en 2013 et 2014 présentent des progrès importants et vont assez rapidement remplacer les anciennes variétés, leader du marché sur l'ensemble des créneaux, grains verts et grains jaunes.

Des nouveautés plus productives

Les variétés inscrites en 2013 et 2014 apportent un net progrès, notamment pour le potentiel de rendement. Il s'agit de **Balltrap, Casper, Curling** et **Gangster** en variétés à grains jaunes, et d'**Aviron** et **Yver** en variétés à grains verts.

NB : les quantités de semences disponibles pour les semis cet automne seront très faibles pour les inscriptions 2014.

Et un meilleur comportement à l'hiver

Pour toutes ces nouveautés, comparées aux témoins de l'époque (Enduro, Isard et James), que ce soit dans les essais CTPS ou dans le réseau de post-inscription, on constate un gain de rendement nettement plus important en 2012, année avec une longue période de gel, qu'en 2013 et 2014 où il n'y a pas eu de période à risque de gel. Elles ont donc **un meilleur comportement en situation difficile**.

Par exemple, Aviron, Curling et Enduro ont le même niveau de résistance au froid, mais Aviron et Curling sont moins affectées par le problème de pincement et de nécrose du bas de la tige parfois observé sur Enduro.

Résistance au gel

Le tableau 2 indique les notes de résistance au froid mesurées essentiellement à partir du site INRA de La Chaux-des-Prés (39) où l'endurcissement est en général maximal à l'arrivée du gel.

Balltrap et Isard sont les plus résistantes, suivent de près Casper, Gangster et Yver. Ces variétés résistent environ jusqu'à -18°C en condition d'endurcissement maximal. Elles peuvent être cultivées en Champagne-Ardenne, Bourgogne et Lorraine. Toutefois, lors d'épisodes de gel de type 2003 ou 2012, elles pourront subiront des dégâts qui peuvent être importants.

Aviron et Curling sont dans le groupe d'Enduro. Ces variétés ne semblent pouvoir résister qu'à -13°C en condition d'endurcissement maximal. Dans les parties des régions Centre et Bassin parisien qui n'avaient pas de couverture neigeuse, Enduro a gelé en février 2012, mais sa résistance s'est révélée suffisante les autres hivers depuis 2004. Donc Enduro et les variétés avec le même niveau de résistance au gel peuvent y être cultivées avec un risque limité, risque de gel d'environ 1 année sur 10 ou moins suivant la couverture neigeuse.

En revanche, Indiana, avec un indice de résistance au gel de 3.5 est à réserver à l'ouest et au sud-ouest de l'hexagone.

VARIETES A GRAINS JAUNES

NOUVEAUTE : Balltrap (Desprez)

Après 2 années d'essais dans le réseau de post-inscription, Balltrap est classée variété à confirmer dans les régions Centre, Bassin parisien, Champagne-Ardenne, Bourgogne et Lorraine. Elle est avec Isard la variété du catalogue la plus résistante au gel. Elle présente une assez bonne tenue de tige, avec en moyenne cette année 46 cm de hauteur à la récolte et un bon potentiel de rendement. En moyenne sur 2 ans, elle est la plus productive des variétés à grains jaunes en Centre Bassin parisien. Dans les régions Bourgogne, Champagne-Ardenne et Lorraine, elle est très performante en 2014, et plus moyenne en 2013. Dans le sud, elle produit en moyenne 3 q/ha de moins qu'Indiana. Son PMG (Poids de 1000 grains) est de 190 g.

NOUVEAUTE : Casper (RAGT Semences)

Casper est classée variété à confirmer dans les régions Centre, Bassin parisien, Champagne-Ardenne, Bourgogne et Lorraine. Elle présente un niveau de résistance au gel proche des meilleures. Sa tenue de tige est assez bonne, avec en moyenne cette année 47 cm de hauteur à la récolte. Dans le Centre et le Bassin parisien, en moyenne sur 2 ans, son rendement est proche de celui de Balltrap, variété à grains jaunes la plus productive. Dans les régions Bourgogne, Champagne-Ardenne et Lorraine, elle produit en moyenne sur 2 ans 1 q/ha de moins que Balltrap et 3 q/ha de moins que Gangster. Son PMG est de 190 g.

Curling (Desprez)

Curling est une valeur sûre dans le Centre, le Bassin parisien, l'ouest et le Sud-Ouest. C'est un « Enduro plus productif ». Ses caractéristiques sont très proches de cette variété : le même niveau de résistance au froid, la même précocité à début floraison et quasi la même hauteur à la récolte. Comparée à Enduro sur 3 ans, elle produit environ 1 q/ha de plus en Centre Bassin Parisien et 5 q/ha de plus dans l'ouest et du Sud-ouest. Son PMG est de 190 g. Son niveau de résistance au froid est insuffisant pour la conseiller dans l'est de la France.

Gangster (RAGT Semences)

Gangster est une valeur sûre dans le Centre et le Bassin parisien, et est classée variété à confirmer plus à l'Est. Sa résistance au froid est proche de celle des meilleures. Sa tenue de tige est intermédiaire, avec cette année 41 cm de haut en moyenne à la récolte. Son potentiel de rendement est élevé. Ainsi, en moyenne sur 3 ans, elle produit 2 q/ha de plus qu'Enduro dans le Centre et le Bassin parisien. En moyenne sur 2 ans, dans les régions Bourgogne, Lorraine et Champagne-Ardenne, elle est la plus productive. Son PMG est de 195 g.

Enduro (Desprez)

Enduro présente une résistance au froid moyenne, une assez bonne tenue de tige avec en moyenne cette année dans les essais 44 cm de hauteur à la récolte. Son PMG est en moyenne de 200 g. Elle est aujourd'hui dépassée par de nouvelles variétés.

Indiana (RAGT Semences)

Indiana présente une résistance au froid inférieure à celle d'Enduro. Sa culture n'est possible que dans l'ouest et le Sud-ouest en excluant les secteurs les plus froids. Ses atouts sont sa bonne tenue de tige avec en moyenne cette année 50 cm de hauteur à la récolte et son potentiel de rendement. Elle produit en moyenne sur cinq ans 3.5 q/ha de plus qu'Enduro dans le Sud-ouest et l'ouest. Dans le sud-ouest, elle peut être semée jusqu'à fin décembre : dans les 2 essais pois de printemps 2014 semés à la mi-décembre, elle procure le même rendement que Kayanne et Astronaute. Elle présente une faible teneur en facteurs antitrypsiques. Son PMG est de 215 g en moyenne.

Isard (Agri-Obtentions)

Avec Balltrap, c'est la variété la plus résistante au gel. Mais, comme en 2012, du fait de sa très forte sensibilité à la verse, son rendement a été pénalisé dans la plupart des essais où elle était présente. Elle est aujourd'hui dépassée par de nouvelles variétés.

2 lignées à grains jaunes **en cours d'étude** ont été testées. Elles présentent une bonne tenue de tige, avec une hauteur à la récolte en moyenne supérieure à celle d'Enduro et un potentiel de rendement intéressant.

VARIETES A GRAINS VERTS

Les variétés à grains verts sont souvent destinées à des débouchés particuliers, comme l'oisellerie ou l'exportation en alimentation humaine, avec des prix attractifs sous contrats, sous réserve de belle qualité visuelle.

Cependant, ayant la même valeur alimentaire que les grains jaunes, elles conviennent également à l'alimentation animale.

NOUVEAUTE : Yver (RAGT Semences)

Yver est à suivre dans les régions Bourgogne, Champagne-Ardenne et Lorraine. Son niveau de résistance au gel est proche des variétés les plus résistantes. Elle présente une bonne tenue de tige avec en moyenne 51 cm de hauteur à la récolte. En 2014, Yver produit en moyenne 3 q/ha de moins qu'Enduro. Sa particularité vient de son très petit grain, son PMG est en moyenne de 170 g cette année.

Aviron (Desprez)

Aviron est une valeur sûre dans le Centre, le Bassin parisien, l'ouest et le Sud-ouest. Comme Enduro, elle peut résister jusqu'à environ -13°C en condition d'endurcissement maximal. Pour le Centre et le Bassin parisien, elle est plus résistante au gel et plus productive que Lucy, variété cultivée par le passé pour le débouché grains verts. Sa tenue de tige est bonne, avec en moyenne 54 cm de hauteur à la récolte ; c'est la variété la plus haute. Elle est très productive, ainsi en moyenne sur 3 ans, comparée à Enduro, Aviron produit 5 q/ha de plus en Centre Bassin Parisien et dans le Sud-ouest, et 6 q/ha de plus dans l'ouest. Le PMG d'Aviron est de 190 g en moyenne.

Rappel : Dove a une résistance au froid intermédiaire entre celles d'Enduro et d'Yver. Elle reste cultivée dans le Centre et le Bassin parisien pour le débouché oisellerie. Il faut éviter de la mettre en sol profond, car elle a tendance à produire beaucoup de végétation, ce qui la fait verser.

Attention à la densité de semis

Le PMG des variétés de pois d'hiver actuelles se situe entre 170 et 210 g. C'est bien inférieur aux pois de printemps où la majorité des variétés se situent autour de 250 g.

En pois d'hiver, la dose de semis est de 120 à 170 kg/ha pour une densité de 70 à 80 grains/m², densité recommandée dans la majorité des situations. Semer 90 grains/m² uniquement dans les sols très caillouteux et 110 grains/m² en sols de craie.

En bonnes conditions de semis, les nouvelles variétés comme Gangster et Balltrap présentent un fort pouvoir de ramification : ainsi, dans un essai densité en Picardie en 2014 (hors risque de gel), la densité la plus faible à 18 pieds/m² a pu former 3.7 tiges fertiles par pied, plus des ramifications apicales, et se rapprocher ainsi de la densité optimale.

Tableau 1 : Semis d'automne - Recommandations régionales ARVALIS - UNIP

Niveau de résistance au froid, productivité et tenue de tige sont les 3 critères pris en compte pour établir ces recommandations.

		Nombre années de test	Centre Bassin Parisien	Champagne-Ardenne, Bourgogne, Lorraine	Poitou-Charentes, Pays de la Loire	Sud
grains jaunes	valeurs sûres	3 et +	Gangster Curling Enduro		Curling Enduro Indiana (1)	Indiana Curling Gangster Balltrap Enduro
	à confirmer	2	Balltrap Casper	Gangster Balltrap Casper		
	A suivre	1			Balltrap Casper	
grains verts	valeurs sûres	3 et +	Aviron	Dove	Aviron	Aviron
	A suivre	1		Yver		

(1) : sauf dans les secteurs à fort risque de gel

Tableau 2 : Variétés de pois d'hiver - Rendement moyen en % de la moyenne générale dans le réseau ARVALIS/UNIP/FNAMS en 2014

	Centre Bassin Parisien	Champagne-Ardenne, Bourgogne, Lorraine	Poitou-Charentes, Pays de la Loire	sud
Moyenne des essais q/ha	71	52.4	65.7	71
Nbre essais	7	7	3	3
Aviron	106 (6)		101	100
Balltrap	103	104 (6)	97	98
Casper	103	99	98	
Curling	98	102 (5)	101	97
Enduro	98	97	91	92
Gangster	95	103		96
Indiana			102	110
James	93	91		97
Yver	91	91 (4)	93	
PH 1 - 14	109 (6)	109 (5)	109	107
PH 2 - 14	103 (6)	104 (4)	108	105

(x) : nombre d'essais quand la variété n'est pas présente dans tous les essais du regroupement

Tableau 3 : Variétés de pois d'hiver – Caractéristiques mesurées en 2014

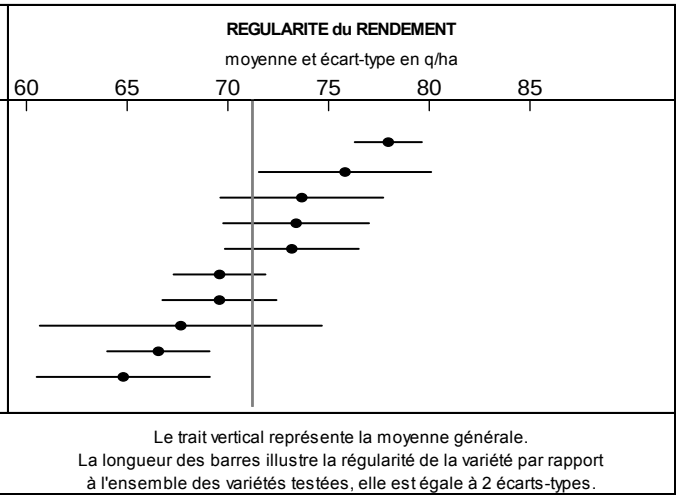
Les variétés de ce tableau sont à grains jaunes sauf les variétés Aviron et Yver (grains verts).

	Obtenteur	Année inscription	Résistance au gel *	Hauteur récolte (cm)	Hauteur FF (cm)	DF (ecart à Enduro en jours)	FF (écart à Enduro en jours)	maturité **	PMG (g)	Protéines (%MS) pluri
Aviron	F. Desprez	2013	5	54	85	+ 1	+ 4	2.7	190	21.5
Balltrap	F. Desprez	2014	7.3	46	77	0	+ 4	4	190	21.5
Casper	RAGT semences	2014	7	44	75	- 1	+ 4	4.5	190	22.5
Curling	F. Desprez	2013	5.2	47	77	0	+ 3	4.5	190	22.5
Enduro	F. Desprez	2007	5	44	73	0	0	4.5	200	22
Gangster	RAGT semences	2013	7	41	70	0	+ 2	5.7	195	22
Indiana	RAGT semences	2011	3.5	50	80	- 2	+ 3	6	215	21.3
Isard	Agri-Obtentions	2005	7.3	34	70	- 3	+ 2	6.7	200	21.5
James	RAGT semences	2009	7	43	68	- 2	+ 6	5	185	23
Yver	RAGT semences	2014	7	51	80	- 1	+ 3	3.5	170	22.5
PH 1 - 14				49	83	- 3	+ 3	5.6	245	
PH 2 - 14				50	77	- 4	+ 5	4.7	200	
Nombre de références				8 à 14	7 à 16	10 à 18	7 à 14	4 à 7	8 à 15	

* 0 = gelé (références pluriannuelles, principalement issus d'essais avec de bonnes conditions d'endurcissement (sous serres mobiles dans le Haut-Jura)
** 9 = précoce

Figure 3 : Variétés de pois d'hiver - Région Centre Bassin Parisien - Récolte 2014

VARIETES	RENDEMENT traités fongicides Q/ha	% MG.
PH 1 - 14 *	78.0	*109*
Aviron*	75.8	*106*
Balltrap	73.7	*103*
PH 2 - 14 *	73.4	*103*
Casper	73.2	*103*
Enduro	69.6	*98*
Curling	69.6	*98*
Gangster	67.7	*95*
James	66.5	*93*
Yver	64.8	*91*
Moy. Générale	71.2	
ETR	4.1	
Nombre d'essais	7	

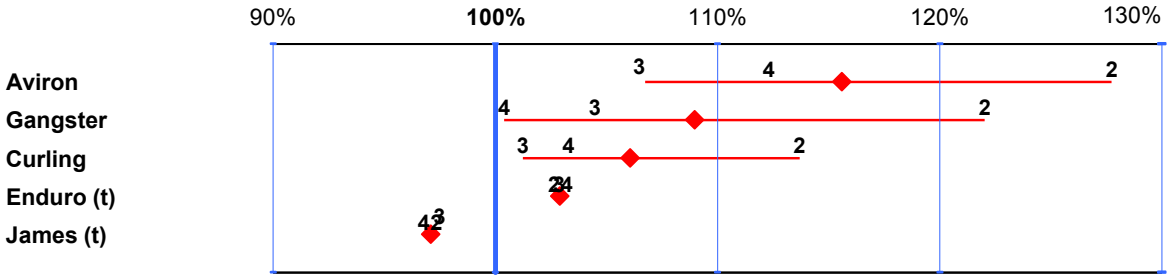


* : données estimées dans un ou plusieurs lieux

Figure 4 : Variétés de pois d'hiver - Région Centre Bassin Parisien Comportement pluriannuel en % des témoins

Les chiffres indiquent le millésime (exemple 2 = 2012) et le point central représente la moyenne.

Variétés présentes 3 ans



Variétés présentes 2 ans

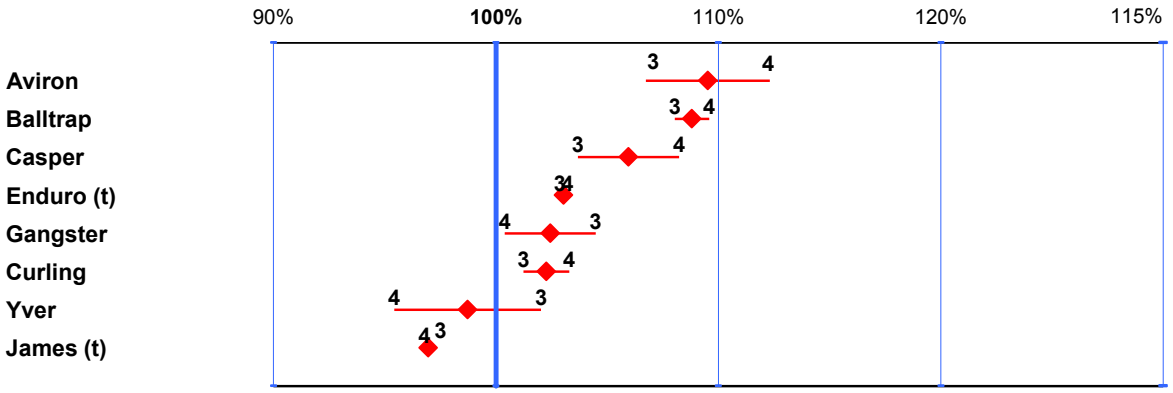


Figure 5 : Variétés de pois d'hiver - Régions Bourgogne et Champagne-Ardenne – Récolte 2014

VARIETES	RENDEMENT traités fongicides Q/ha	% MG.	REGULARITE du RENDEMENT moyenne et écart-type en q/ha (40 45 50 55 60)
PH - 1 - 14 *	57.3	*109*	
PH - 2 - 14 *	54.6	*104*	
Balltrap*	54.4	*104*	
Gangster	53.8	*103*	
Curling*	53.1	*101*	
Casper	52.0	*99*	
Enduro	51.1	*98*	
James	47.5	*91*	
Yver*	47.5	*91*	
Moy. Générale	52.4		Le trait vertical représente la moyenne générale.
ETR	2.9		La longueur des barres illustre la régularité de la variété par rapport
Nombre d'essais	7		à l'ensemble des variétés testées, elle est égale à 2 écarts-types.

* : données estimées dans un ou plusieurs lieux

Figure 6 : Variétés de pois d'hiver - Régions Bourgogne et Champagne-Ardenne - Comportement pluriannuel en % des témoins

Les chiffres indiquent le millésime (exemple 2=2012) et le point central représente la moyenne.

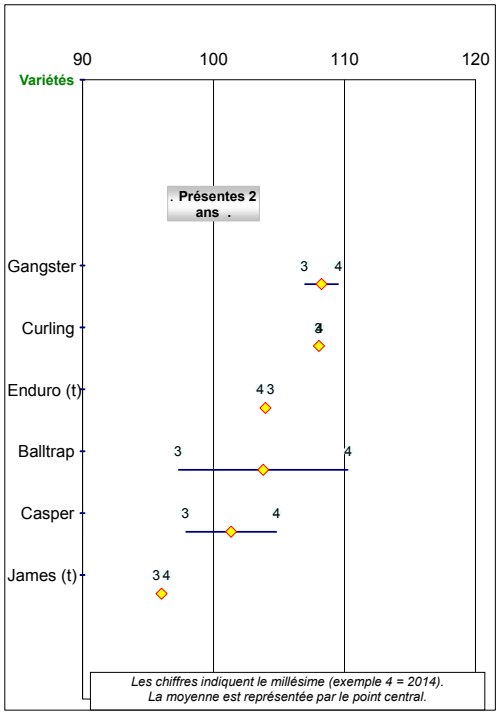


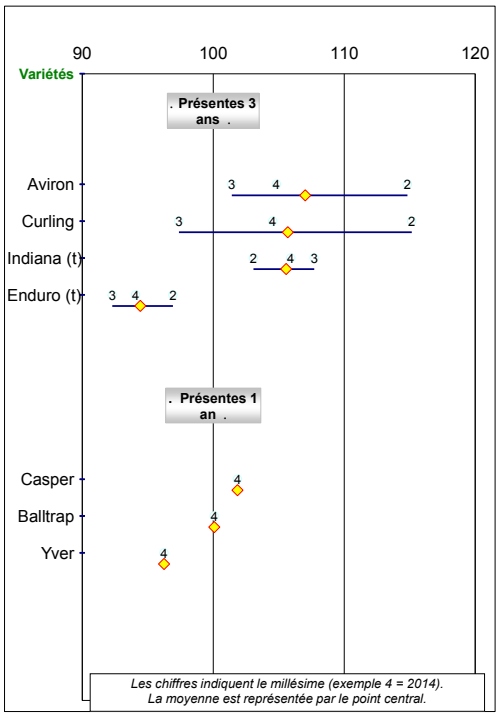
Figure 7 : Variétés de pois d'hiver - Régions Poitou-Charentes et Pays de la Loire - Récolte 2014

VARIETES	RENDEMENT traités fongicides Q/ha	% MG.	REGULARITE du RENDEMENT moyenne et écart-type en q/ha (50 55 60 65 70 75 80)
PH - 1 - 14	71.5	*109*	
PH - 2 - 14	70.8	*108*	
Indiana	67.2	*102*	
Aviron	66.5	*101*	
Curling	66.3	*101*	
Casper	64.6	*98*	
Balltrap	63.4	*97*	
Yver	61.0	*93*	
Enduro	59.6	*91*	
Moy. Générale	65.7		Le trait vertical représente la moyenne générale.
ETR	5.9		La longueur des barres illustre la régularité de la variété par rapport
Nombre d'essais	3		à l'ensemble des variétés testées, elle est égale à 2 écarts-types.

* : données estimées dans un ou plusieurs lieux

Figure 8 : Variétés de pois d'hiver - Régions Poitou-Charentes et Pays de la Loire - Comportement pluriannuel en % des témoins

Les chiffres indiquent le millésime (exemple 2=2012) et le point central représente la moyenne.

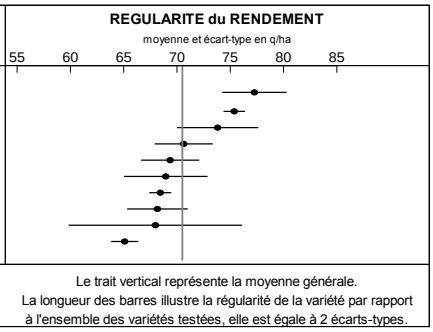


UNIP Interprofession des protéagineux

ARVALIS Institut du végétal

Figure 9 : Variétés de pois d'hiver - Région Sud-Ouest - Récolte 2014

VARIETES	RENDEMENT traités fongicides Q/ha	% MG.
Indiana	77.3	*110*
PH 1 - 14	75.4	*107*
PH 2- 14	73.8	*105*
Aviron	70.6	*100*
Balltrap	69.4	*98*
Isard	68.9	*98*
Curling	68.4	*97*
James	68.2	*97*
Gangster	68.0	*96*
Enduro	65.1	*92*
Moy. Générale	70.5	
ETR	3.8	
Nombre d'essais	3	

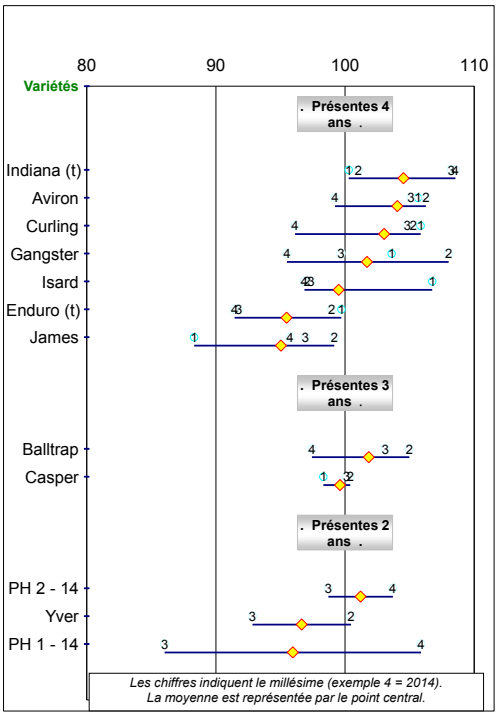


Le trait vertical représente la moyenne générale.
La longueur des barres illustre la régularité de la variété par rapport à l'ensemble des variétés testées, elle est égale à 2 écarts-types.

* : données estimées dans un ou plusieurs lieux

Figure 10 : Variétés de pois d'hiver - Région Sud-Ouest - Comportement pluriannuel en % des témoins

Les chiffres indiquent le millésime (exemple 2=2012) et le point central représente la moyenne.



Le réseau variétés pois d'hiver est coordonné par ARVALIS - Institut du Végétal. Il est réalisé pour le compte de l'UNIP avec le soutien de FranceAgriMer. Nous remercions pour leur participation les organismes suivants :

Agri-Obtentions, Axéréal, CA 10, CA 36, CA IDF, Fdgeda 18, Florimond Desprez, Fnams, GEVES (domaines de Lusignan et de la Pouèze), INRA (domaines d'Auzeville-31 et d'Epoisses-21), Limagrain, RAGT 2n, Soufflet, Terrena, Vivescia.

Choix variétal en pois de printemps : variétés à grains jaunes

Quasiment toutes les variétés testées dans le réseau cette année présentent une bonne tenue de tige, au moins du niveau de Kayanne.

En préambule :

- Les valeurs de hauteur à la récolte et de PMG (Poids de 1000 grains) citées dans ce texte correspondent à la moyenne des valeurs mesurées dans les essais en 2014. La hauteur à la récolte est issue de notations réalisées dans 13 essais avec présence de verse.

- Le traitement de semences des variétés était Wakil XL.

NOUVELLES VALEURS SURES

Ces variétés ont été testées 3 ans en post-inscription, de 2012 à 2014.

Astronaute (RAGT Semences)

Astronaute est une valeur sûre dans toutes les régions sauf en sols de craie où elle est classée « variété à confirmer » car il n'y a que 2 ans de références. En moyenne sur 3 ans, elle produit 4 q/ha de plus que Kayanne dans le Sud-ouest, 2.5 q/ha de plus dans les régions Nord-Pas-de-Calais, Picardie et Normandie. Elle procure le même rendement dans les régions Centre, Bassin parisien, Lorraine, Bourgogne et dans l'ouest. En moyenne sur 2 ans, elle produit 1 q/ha de plus en sols de craie.

Outre sa bonne productivité, elle présente une très bonne tenue de tige avec en moyenne à la récolte de 47 cm de haut cette année, soit 7 cm de plus que Kayanne. Son PMG est de 255 g. Elle n'est pas sensible à la chlorose ferrique et sa teneur en protéines est assez élevée avec 1,3 point de plus que Kayanne en moyenne.

Mineapoliss (RAGT Semences)

Mineapoliss est une valeur sûre dans le Centre et Bassin parisien où en moyenne sur 3 ans, elle produit 1.5 q/ha de plus que Kayanne. Elle est classée variété à confirmer en Lorraine et Bourgogne. avec en moyenne sur 2 ans un rendement légèrement supérieur à celui de Kayanne. Elle a une bonne tenue de tige avec en moyenne 40 cm de haut à la récolte, comme Kayanne. Son PMG est de 265 g en moyenne. Cette variété est sensible à la chlorose ferrique.

Mowgli (RAGT Semences)

Mowgli est une valeur sûre dans l'ouest où elle procure le même rendement que Kayanne en moyenne sur 3 ans, dans le Sud-ouest où elle paraît nettement plus productive avec 3 q/ha de plus et dans les régions Rhône-Alpes et Auvergne où elle produit environ 1 q/ha de moins que Kayanne.

Elle mesure en moyenne 38 cm de haut à la récolte. Elle est un peu plus précoce que Kayanne à début et fin floraison. Son PMG est de 270 g. Elle n'est pas sensible à la chlorose ferrique.

VARIETES A CONFIRMER

Ces variétés ont été testées 2 ans en post-inscription, en 2013 et 2014.

Biathlon (Florimond Desprez)

Biathlon est classée variété à confirmer dans les régions Bretagne et Pays de la Loire. Avec en moyenne cette année 24 cm de haut à la récolte, elle s'est montrée assez sensible à la verse. Son PMG est de 265 g et sa teneur en protéines est assez élevée avec 1 point de plus que Kayanne en moyenne.

Mineapoliss (RAGT Semences)

Cf. paragraphe dans « valeurs sûres »

LES AUTRES VALEURS SURES

Ces variétés sont inscrites depuis au moins 4 ans.

Kayanne (Momont)

Kayanne est une valeur sûre dans toutes les régions. Inscrite en 2008, elle reste bien placée cette année, même si dans certaines régions, des variétés plus récentes apportent un gain de rendement, ce qui est logique car de nouvelles variétés sont inscrites chaque année. Elle est en deuxième position en sols de craie, en Lorraine et Bourgogne, et en troisième position dans le sud-ouest. Dans le Centre et le Bassin parisien où de nombreuses variétés procurent le même rendement, elle est proche des meilleures. Dans les régions Nord-Pas-de-Calais, Picardie, Normandie et dans l'ouest, des variétés plus récentes produisent jusqu'à environ 3 q/ha de plus.

Kayanne a été testée durant 7 années, de 2008 à 2014. Elle a été globalement performante 6 années sur les 7. Seule l'année 2012 lui a été défavorable.

Elle a une bonne tenue de tige avec en moyenne cette année 40 cm de hauteur à la récolte. Son PMG est moyen, à 245 g. Elle est peu sensible à la chlorose ferrique et précoce à début floraison et à maturité.

Mythic (Agri-Obtentions)

Mythic est une valeur sûre dans la plupart des régions. Ainsi, en moyenne sur 4 ans, son rendement est proche de celui de Kayanne dans les régions Nord-Pas-de-Calais, Picardie, Normandie, Lorraine, Bourgogne et le Sud-ouest ainsi qu'en sols de craie. En Centre et Bassin parisien, elle produit 1 q/ha de moins que Kayanne. Elle a une bonne tenue de tige avec en moyenne 43 cm de haut à la récolte. Son PMG est de 245 g. Sa floraison débute en moyenne 3-4 jours après celle de Kayanne. Elle est assez précoce à maturité et peu sensible à la chlorose ferrique. Elle présente la particularité d'être la variété la plus riche en protéines parmi les variétés étudiées dans le réseau (près de 2 points de plus que Kayanne).

Rocket (Lemaire Deffontaines)

Rocket est en moyenne depuis 6 ans la variété la plus productive en Poitou-Charentes, avec 1 q/ha de plus que Kayanne. Son grain est petit (235 g de PMG). Elle mesure en moyenne 10 cm de plus que Kayanne à la récolte. Elle n'est pas sensible à la chlorose ferrique. Elle est particulièrement faible en teneur en protéines, avec près de 1.5 point de moins que Kayanne.

Avantgarde (LG)

Cette variété est une valeur sûre dans les régions Nord, Pas-de-Calais, Picardie, Normandie où, en moyenne sur 5 ans, elle produit 1 q/ha de moins que Kayanne et en Lorraine avec en moyenne 2 q/ha de moins que Kayanne. Elle est plus haute que Kayanne à la récolte avec en moyenne 6 cm de plus. Son PMG est de 270 g. Elle n'est pas sensible à la chlorose ferrique.

Audit (LG)

En moyenne sur 6 ans, Audit produit 1 q/ha de moins que Kayanne dans les régions Centre et Bassin parisien et 1.5 q/ha de moins en Poitou-Charentes. En sols de craie, elle procure le même rendement que Kayanne. Cette variété est haute à la récolte, avec 50 cm en moyenne. Elle est très haute à fin floraison et produit beaucoup de végétation.

Equip (Lemaire Deffontaines)

En Nord-Pas-de-Calais, Picardie, Normandie, Equip procure en moyenne le même rendement que Kayanne.

Génial (Laboulet - Thierry Hache Diffusion)

Génial est une valeur sûre dans les régions Centre et Bassin Parisien où elle produit en moyenne 1 q/ha de moins que Kayanne avec la même hauteur à la récolte.

Spacial (Laboulet)

Spacial est une valeur sûre dans les régions Nord-Pas-de-Calais, Picardie, Normandie où en moyenne, elle produit 1 q/ha de moins que Kayanne. Son PMG est de 255 g.

Tonga (Lemaire Deffontaines)

Tonga est une valeur sûre en sols de craie et cranette, où elle produit en moyenne sur 6 ans 0.8 q/ha de moins que Kayanne. Elle présente l'avantage d'avoir un petit grain (235 g de PMG).

VARIETES A SUIVRE

Ces variétés ont été testées pour la première année en 2014 en post-inscription. Pour ces nouveautés, la disponibilité en semences certifiées est limitée.

Angélus (Lemaire Deffontaines)

Angélus est à suivre dans les régions Nord-Pas-de-Calais, Picardie, Normandie ; Son rendement est du niveau de celui de Kayanne. Elle mesure en moyenne 39 cm à la récolte. Son PMG est de 245 g.

Aurélia (LG)

Aurélia est à suivre dans régions Nord-Pas-de-Calais, Picardie, Normandie, Centre, Bassin parisien, Lorraine, Sud-ouest et en sols de craie où son rendement est proche de celui de Kayanne. En moyenne dans les essais CTPS en 2012 et 2013, elle a produit 0.7 q/ha de plus que Kayanne.

Elle mesure en moyenne 38 cm à la récolte. Son PMG est de 245 g. Elle est demi-précoce à floraison et maturité, comme Kayanne.

Avenger (LG)

Avenger est à suivre dans toutes les régions. Elle a produit environ 1 q/ha de plus dans les régions Centre et Bassin parisien et elle est également un peu plus productive dans les régions Nord-Pas-de-Calais, Picardie, Normandie. Son rendement est au niveau de celui de Kayanne en sols de craie, en Lorraine et dans l'ouest et il est proche dans le Sud-ouest. Elle présente une très bonne tenue de tige avec en moyenne 46 cm de hauteur à la récolte, comme Astronaute. Son PMG est de 245 g.

Memphiss (RAGT semences)

Memphiss est à suivre dans toutes les régions sauf dans l'ouest. Elle a produit environ 1 q/ha de plus dans les régions Centre et Bassin parisien et elle est également un peu plus productive dans les régions Nord-Pas-de-Calais, Picardie, Normandie. En sols de craie, elle est aussi productive que Kayanne. Pour la Lorraine, la Bourgogne et le Sud-ouest, son rendement est proche de celui de Kayanne. Sa tenue de tige est bonne avec en moyenne 44 cm de hauteur à la récolte. Son PMG est de 245 g. Sa teneur en protéines est assez élevée avec 1,3 point de plus que Kayanne (moyenne du CTPS et des essais 2014).

Volt (RAGT Semences)

Volt est à suivre dans toutes les régions. Dans l'ouest, elle produit 3 q/ha de plus que Kayanne

Dans les régions Centre, Bassin parisien, Lorraine, Bourgogne et en sols de craie, elle procure le même rendement que Kayanne. Elle n'était pas présente dans les essais du Sud-ouest et dans peu d'essais des régions Nord-Pas-de-Calais, Picardie, Normandie. Sa tenue de tige est très bonne, avec en moyenne 48 cm de hauteur à la récolte. Son PMG est de 245 g. Sa teneur en protéine est faible, à 1 point en dessous de Kayanne.

Rappel des critères de choix de la variété

- le rendement sur plusieurs années,

- la hauteur à la récolte,

- la sensibilité à la chlorose ferrique (absence de chlorose dans tous les essais cette année).

Concernant le Poids de 1000 grains (PMG), la plupart des variétés ont un PMG moyen compris entre 240 et 270 g. Quelques variétés ont un PMG inférieur : par exemple Rocket (230 g).

Tableau 4 : Pois de printemps à grains jaunes
Recommandations régionales ARVALIS / UNIP pour les semis 2015

(Intègre les critères de rendement et hauteur récolte).

	Nbre années de test	Nord-Pas de Calais, Picardie, Normandie	Craie	Lorraine Bourgogne	Centre Bassin Parisien	Bretagne Pays de la Loire	Poitou-Charentes	Rhône-Alpes, Auvergne	Sud semis de décembre, janvier
Valeurs sûres	3 et +	Kayanne Equip Mythic Avantgarde Astronaute Spacial	Kayanne Mythic Tonga Audit	Kayanne Astronaute Mythic Avantgarde	Kayanne Mythic Audit Mineapoliss Astronaute Génial	Kayanne Astronaute Mowgli	Rocket Kayanne Audit Astronaute Mythic	Kayanne Astronaute Abarth Mowgli	Astronaute Mowgli Kayanne Mythic
variétés à confirmer	2		Astronaute	Mineapoliss		Biathlon	Mowgli		
Variétés à suivre	1	Avenger Aurelia Angelus Memphiss Volt	Avenger Aurelia Memphiss Volt	Avenger Aurelia Memphiss Volt	Avenger Aurelia Memphiss Volt	Avenger Volt	Avenger Volt	Avenger Memphiss Volt	Aurelia Avenger Memphiss

Tableau 5 : Pois de printemps à grains jaunes - Caractéristiques des variétés testées dans les essais du réseau ARVALIS / UNIP en 2014

Toutes les variétés du tableau ci-dessous sont à grains jaunes.

	Obtenteur ou représentant	Année inscription	Hauteur récolte (cm)	Hauteur FF (cm)	DF (écart à Kayanne en jours)	FF (écart à Kayanne en jours)	Maturité *	PMG (g)	Protéines %MS 2014	Protéines %MS pluri
Abarth	LG	2012-DE	43	90	- 2	- 2		260		22.3
Angelus	Lemaire Deffont.	2014	39	90	+ 4	0	4	245	24.2	23.3
Astronaute	RAGT Semences	2012	47	95	+ 2	- 1	4	255		24.0
Audit	LG	2009	50	110	+ 3	+ 3		245		23.8
Aurelia	LG	2014	38	100	0	- 1	4.5	245	24.1	23.0
Avantgarde	LG	2010		90	- 1					23.0
Avenger	LG	2014	46	95	+ 3	+ 2	4	245	23.6	22.4
Biathlon	F.-Desprez	2013	24	70	+ 3	- 1	4	265		23.7
Eso	Sem Partners	2012 - CZ	49	95	+ 7	+ 1		235		
Kayanne	Momont	2008	40	90	0	0	6	240	22.8	22.7
Memphiss	RAGT Semences	2014	44	90	+ 3	0	5	245	24.4	23.8
Mineapoliss	RAGT Semences	2013	40	100	0	- 1				23.4
Mowgli	RAGT Semences	2012	38	85	- 2	- 4	6	270		23.0
Mythic	Agri-Obtentions	2011	43	100	+ 3	+ 1	5	245		24.4
Spacial	Laboulet	2011-I			+ 6					23.3
Velvet	Sem Partners	2010-Aut		105	+ 6	+ 2		260		23.7
Volt	RAGT Semences	2013 - DE	48	95	- 1	- 3	8	245	21.7	
nbre références			4 à 13	5 à 18	3 à 22	3 à 15	4 ou 7	5 à 18	5 ou 6	

* 9 = précoce

Tableau 6 : Pois de printemps à grains jaunes – Rendements obtenus dans les essais du réseau ARVALIS / UNIP en 2014 (% de la moyenne des essais)

	Nord-Pas-de-Calais, Picardie, Normandie	Craie	Lorraine, Bourgogne	Centre, Ile-de-France	Bretagne, Pays-de-la-Loire, Poitou-Charentes	Sud semis décembre, janvier
Moyenne (q/ha)	54	46	38	56	47	71
Nbre essais	5	5	4	9	4	2
Abarth				103		
Angelus	101	96	98	96	94	92
Astronaute	110	101	106	103	105	104
Audit		102	94	100		
Aurelia	97	99	100	97	92	101
Avantgarde	97		97			
Avenger	103	101	102	102	101	99
Biathlon	93	98		94	105	
Equip	103					
Eso	95	93	94			
Indiana						103
Kayanne	99	102	103	100	102	102
Memphiss	102	102	101	102	97	100
Mineapoliss	99		101	101		
Mowgli	95			100	100	100
Mythic	104	102	99	101	96	99
Tonga		101				
Velvet		96				
Volt		105	105	101	108	

Figure 11 : Pois de printemps à grains jaunes Régions Nord-Pas-de-Calais, Picardie, Normandie Rendements obtenus dans les essais en 2014

VARIETES	RENDEMENT traités fongicides Q/ha	% MG.
Astronaute	59.4	*110*
Mythic	56.4	*104*
Equip*	56.0	*103*
Avenger*	55.9	*103*
Memphiss*	55.0	*102*
Angelus*	54.9	*101*
Mineapoliss	53.8	*99*
Kayanne	53.6	*99*
Aurelia*	52.8	*97*
Avantgarde*	52.7	*97*
Eso*	51.4	*95*
Mowgli*	51.3	*95*
Biathlon	50.5	*93*
Moy. Générale	54.1	
ETR	3.3	
Nombre d'essais	5	

REGULARITE du RENDEMENT
moyenne et écart-type en q/ha
45 50 55 60 65

Le trait vertical représente la moyenne générale.
La longueur des barres illustre la régularité de la variété par rapport à l'ensemble des variétés testées, elle est égale à 2 écarts-types.

* : données estimées dans un ou plusieurs lieux

Figure 12 : Pois de printemps à grains jaunes - Régions Nord-Pas-de-Calais, Picardie, Normandie – Rendements pluriannuels *(en % de Kayanne et Equip)*

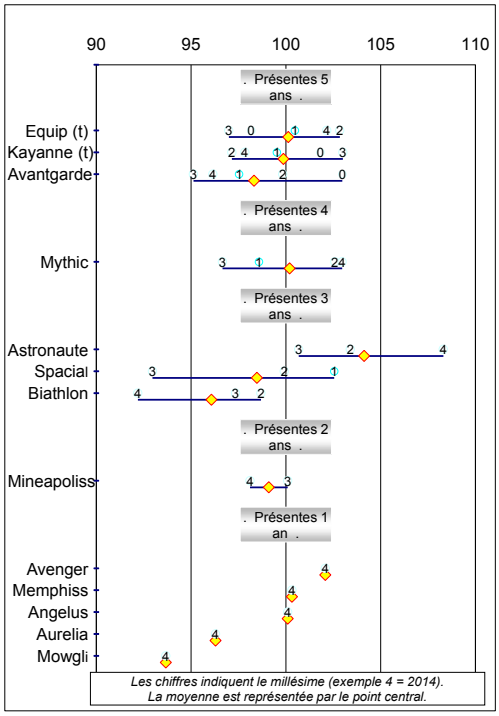


Figure 13 : Pois de printemps à grains jaunes Sols de craie et cranettes Rendements obtenus dans les essais en 2014

VARIETES	RENDEMENT traités fongicides Q/ha	% MG.
Volt	48.6	*105*
Kayanne	47.2	*102*
Mythic	47.2	*102*
Memphiss	47.0	*102*
Audit*	46.9	*102*
Tonga*	46.8	*101*
Astronaute*	46.5	*101*
Avenger	46.4	*101*
Aurelia	45.8	*99*
Biathlon	45.3	*98*
Angelus	44.4	*96*
Velvet	44.4	*96*
Eso	43.1	*93*
Moy. Générale	46.1	
ETR	2.2	
Nombre d'essais	5	

REGULARITE du RENDEMENT
moyenne et écart-type en q/ha
35 40 45 50 55

Le trait vertical représente la moyenne générale.
La longueur des barres illustre la régularité de la variété par rapport à l'ensemble des variétés testées, elle est égale à 2 écarts-types.

* : données estimées dans un ou plusieurs lieux

Figure 14 : Pois de printemps à grains jaunes - Sols de craie et cranettes - Rendements pluriannuels en *(en % de Kayanne et Mythic)*

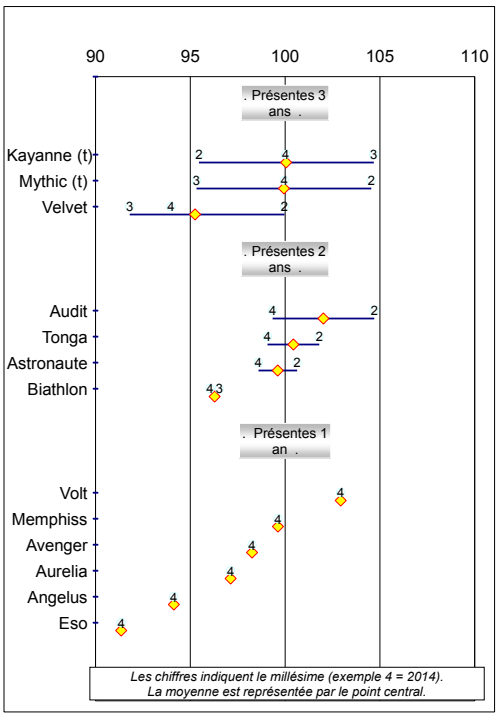
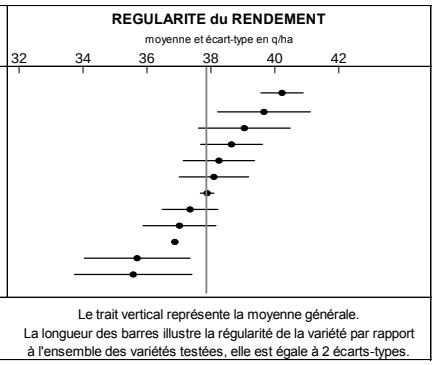


Figure 15 : Pois de printemps à grains jaunes Régions Lorraine et Bourgogne Rendements obtenus dans les essais en 2014

VARIETES	RENDEMENT traités fongicides Q/ha	*% MG.*
Astronaute*	40.2	*106*
Volt	39.7	*105*
Kayanne	39.0	*103*
Avenger	38.6	*102*
Mineapoliss*	38.3	*101*
Memphiss	38.1	*101*
Aurelia	37.9	*100*
Mythic	37.3	*99*
Angelus	37.0	*98*
Avantgarde*	36.9	*97*
Audit*	35.7	*94*
Eso	35.6	*94*
Moy. Générale	37.9	
ETR	1.2	
Nombre d'essais	4	



Le trait vertical représente la moyenne générale.
La longueur des barres illustre la régularité de la variété par rapport à l'ensemble des variétés testées, elle est égale à 2 écarts-types.

* : données estimées dans un ou plusieurs lieux

Figure 16 : Pois de printemps à grains jaunes – Régions Lorraine et Bourgogne - Rendements pluriannuels *(en % de Kayanne et Avantgarde)*

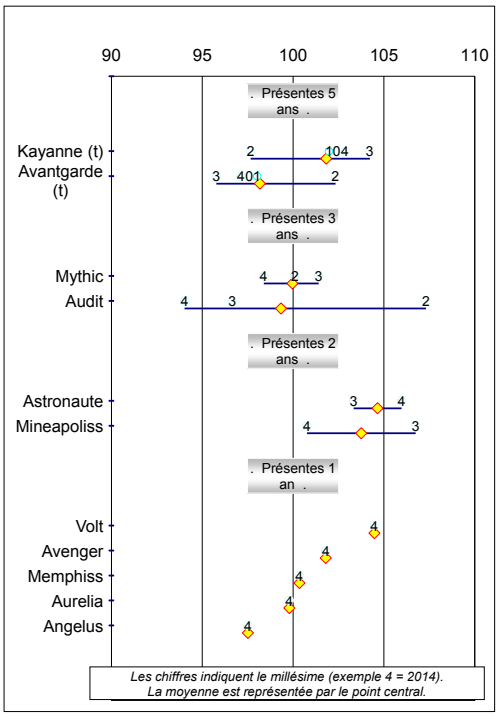
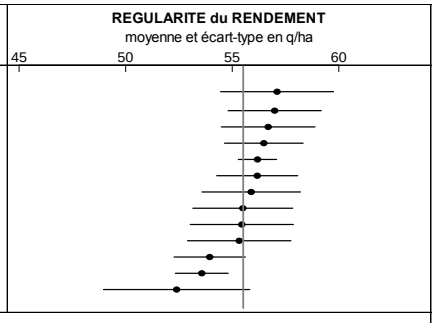


Figure 17 : Pois de printemps à grains jaunes Région Centre Bassin Parisien Rendements obtenus dans les essais en 2014

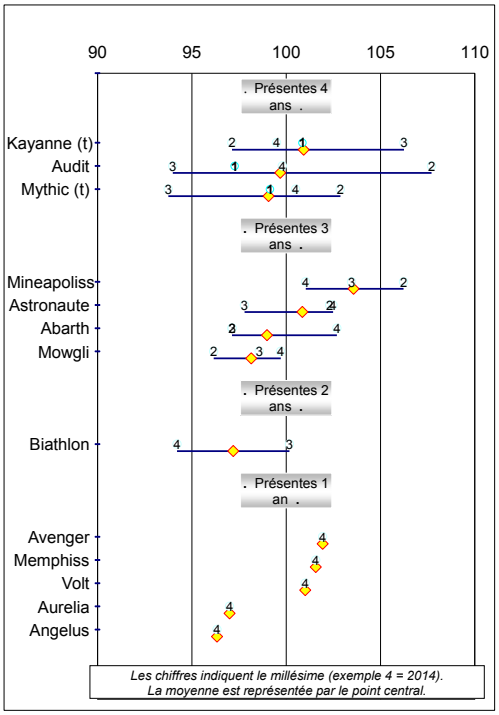
VARIETES	RENDEMENT traités fongicides Q/ha	*% MG.*
Abarth*	57.1	*103*
Astronaute	57.0	*103*
Avenger	56.7	*102*
Memphiss	56.5	*102*
Mineapoliss*	56.2	*101*
Volt*	56.2	*101*
Mythic	55.9	*101*
Audit*	55.5	*100*
Mowgli*	55.5	*100*
Kayanne	55.3	*100*
Aurelia	53.9	*97*
Angelus	53.6	*96*
Biathlon	52.4	*94*
Moy. Générale	55.5	
ETR	2.3	
Nombre d'essais	9	



Le trait vertical représente la moyenne générale.
La longueur des barres illustre la régularité de la variété par rapport à l'ensemble des variétés testées, elle est égale à 2 écarts-types.

* : données estimées dans un ou plusieurs lieux

Figure 18 : Pois de printemps à grains jaunes - Région Centre Bassin Parisien Rendements pluriannuels *(en % de Kayanne et Mythic)*

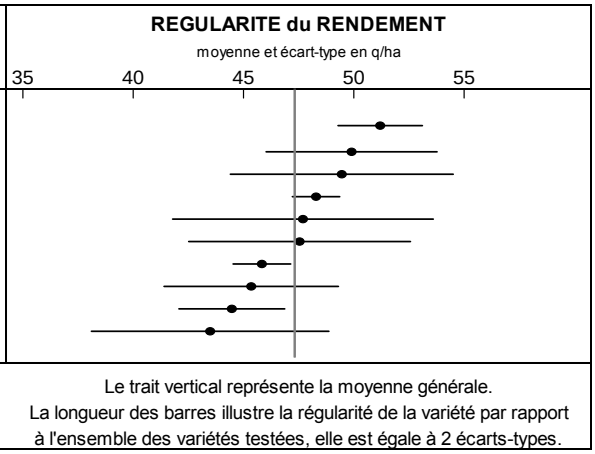


UNIP Interprofession des protéagineux

ARVALIS Institut du végétal

Figure 19 : Pois de printemps à grains jaunes - Régions Bretagne – Pays de la Loire et Poitou-Charentes - Rendements obtenus dans les essais en 2014

VARIETES	RENDEMENT traités fongicides Q/ha	% MG.
Volt	51.2	*108*
Astronaute	49.9	*105*
Biathlon	49.5	*105*
Kayanne	48.3	*102*
Avenger	47.7	*101*
Mowgli	47.5	*100*
Memphiss	45.8	*97*
Mythic	45.4	*96*
Angelus	44.5	*94*
Aurelia	43.5	*92*
Moy. Générale	47.3	
ETR	4.2	
Nombre d'essais	4	



Le trait vertical représente la moyenne générale.
La longueur des barres illustre la régularité de la variété par rapport à l'ensemble des variétés testées, elle est égale à 2 écarts-types.

Figure 20 : Pois de printemps à grains jaunes - Régions Bretagne – Pays de la Loire - Rendements pluriannuels *(en % de Kayanne et Astronaute)*

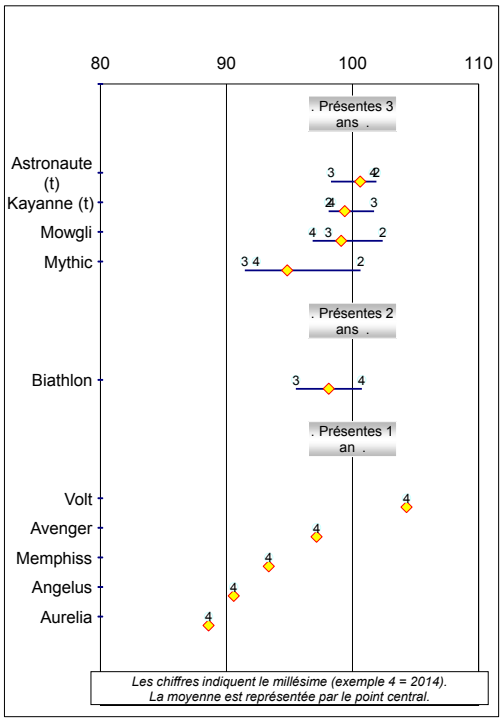


Figure 21: Pois de printemps à grains jaunes - Région Poitou-Charentes – Rendements pluriannuels *(en % de Kayanne et Rocket)*

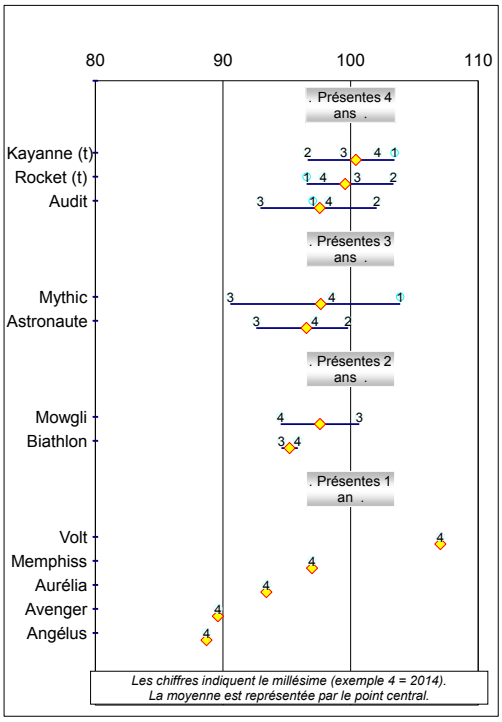
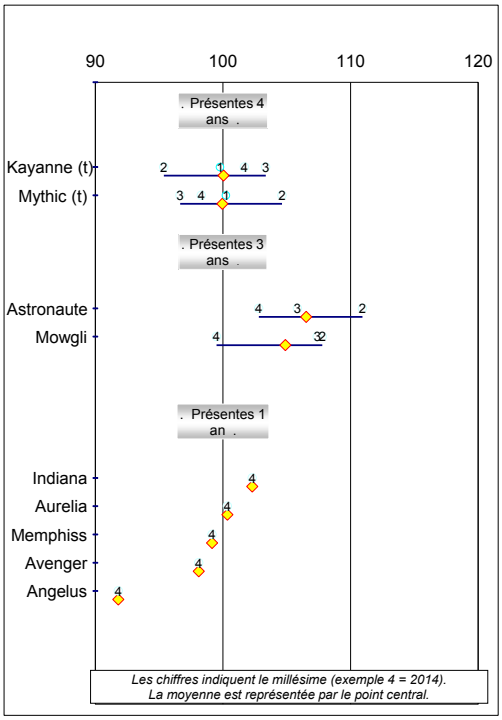


Figure 22 : Pois de printemps à grains jaunes Région Sud-ouest, semis de décembre – Rendements obtenus dans les essais en 2014

VARIETES	RENDEMENT traités fongicides	
	Q/ha	% MG
Astronaute	73.3	104
Indiana	72.9	103
Kayanne	72.5	102
Aurelia	71.6	101
Mowgli	70.9	100
Memphiss	70.7	100
Mythic	70.1	99
Avenger	70.0	99
Angelus	65.5	92
Moy. Générale (q/ha)	70.8	
Nombre d'essais	2	

Figure 23 : Pois de printemps à grains jaunes - Région Sud-ouest, semis de décembre - Rendements pluriannuels *(en % de Kayanne et Mythic)*



Le réseau « Variétés pois de printemps à grains jaunes », coordonné par Arvalis Institut du Végétal est réalisé pour le compte de l'UNIP avec le soutien de FranceAgriMer. Nous remercions pour leur participation les organismes suivants :

- **Craie et cranettes** : CAJ, Noriap, Vivescia.
- **Lorraine** : CA 55, CA 88, CAL, EMC2, LORCA, Vivescia.
- **Nord-Pas de Calais, Picardie, Normandie** : CA 60, CA 80, Grceta 27, Laboulet, Lemaire Deffontaines, Nord Négoce, Noriap, Ternoveo, Unéal.
- **Centre, Bassin Parisien**: Axéréal, CA 36, CA 45, CA IDF, FDGEDA 18, Limagrain, RAGT 2n, Semences de France, Soufflet Agriculture.
- **Pays de la Loire** : Fnams, Terrena.
- **Poitou-Charentes** : Terre Atlantique
- **Sud-Ouest** : Fnams

(CA = Chambre d'Agriculture)

Choix variétal en pois de printemps : variétés à grains verts

La casserie recherche des grains de couleur bien verte, et de poids de 1000 grains assez élevé. Les variétés de pois d'hiver Aviron, Dove, Lucy et Yver ont des petits grains, plutôt destinés à l'oisellerie ou à l'exportation pays-tiers en alimentation humaine.

Pour assurer une couleur bien verte, il est impératif de récolter dès que les pois sont mûrs, afin d'éviter les risques de décoloration à surmaturité. Dans les essais, il n'est pas possible de récolter chaque variété au stade optimal pour la qualité visuelle : toutes les variétés sont récoltées à la même date. C'est pourquoi il n'est pas possible d'indiquer un classement fiable de la qualité de couleur des variétés testées.

La variété à grains jaunes Kayanne est présente dans les essais pour situer le potentiel et la tenue de tige des variétés à grains verts. Cette année, Kayanne mesure en moyenne 43 cm de haut à la récolte.

En 2011, 2013 et 2014, Kayanne est en tête du regroupement, donc plus productive que l'ensemble des variétés à grains verts testés. Les variétés à grains verts témoins Bluestar et Crackerjack produisent en moyenne près de 3 q/ha de moins que Kayanne.

Durée de floraison

La principale cause de jaunissement des grains semble être la surmaturité. L'objectif est d'avoir des variétés avec un nombre d'étages de gousses limité, ceci pour éviter des écarts trop importants de maturité entre le bas et le haut de la plante. En moyenne sur 2 ans, Count Down a la durée de floraison la plus courte, avec 3 jours de moins que Crackerjack. Les variétés Atlas, Bluemoon, Bluestar et Daytona fleurissent durant environ 1 jour de moins que Crackerjack. Verbal et Vertige ont une durée de floraison plus longue que Crackerjack d'environ 3 – 4 jours.

5 VARIETES ANCIENNES

Daytona a été testée dans les essais durant 3 ans depuis 2011. Pour les variétés Bluemoon, Bluestar, Crackerjack et Vertige, on dispose de 6 années de test.

Bluemoon (Agri Obtentions)

Son atout est sa bonne tenue de tige, avec en moyenne 50 cm de haut à la récolte, ce qui est une sécurité pour assurer une belle qualité visuelle des grains. Mais en moyenne sur 6 ans, elle produit 4 q/ha de moins que les témoins Bluestar et Crackerjack. Son PMG est de 265 g.

Bluestar (RAGT Semences)

En moyenne sur 6 ans, Bluestar et Crackerjack sont les 2 variétés les plus productives. Bluestar mesure en moyenne 33 cm de haut à la récolte. Son PMG est de 270 g.

Crackerjack (Agri Obtentions)

Avec Bluestar, Crackerjack est en moyenne sur 6 ans la variété la plus productive. Elle mesure en moyenne 35 cm de haut à la récolte. Son PMG est de 285 g.

Daytona (Sem Partners)

En moyenne sur 3 ans (2011, 2012 et 2014), Daytona est la plus productive avec 1 q/ha de plus que Bluestar et Crackerjack. De plus, comparée à ces variétés, elle est un peu plus haute à la récolte, avec 40 cm en moyenne. Son PMG est de 275 g. D'après son représentant, cette variété est déjà travaillée en casserie et les retours sont positifs.

Vertige (Lemaire Deffontaines)

Vertige produit 2 q/ha de moins que Bluestar et Crackerjack en moyenne sur 6 ans. Mais elle présente une meilleure tenue de tige avec en moyenne 43 cm de haut à la récolte. Son PMG est de 255 g.

3 VARIETES TESTEES DEPUIS 2 ANS

Atlas (Sem Partners)

En moyenne sur 2 ans, Atlas procure le même rendement et la même hauteur à la récolte, 34 cm, que Bluestar et Crackerjack. Cette variété semble cependant sensible à la chlorose ferrique ; ceci est à confirmer car observé dans un seul essai en 2013. Son grain est très gros : son PMG est de 295 g.

Count Down (RAGT Semences)

Count Down présente la meilleure tenue de tige parmi toutes les variétés testées dans le réseau, avec en moyenne 58 cm de haut à la récolte. Mais elle est nettement moins productive que les témoins, 7 q/ha de moins en moyenne sur 2 ans. D'après l'obtenteur, sa couleur de grain est très verte et homogène, et elle garderait bien sa couleur verte une fois à maturité.

Verbal (Laboulet)

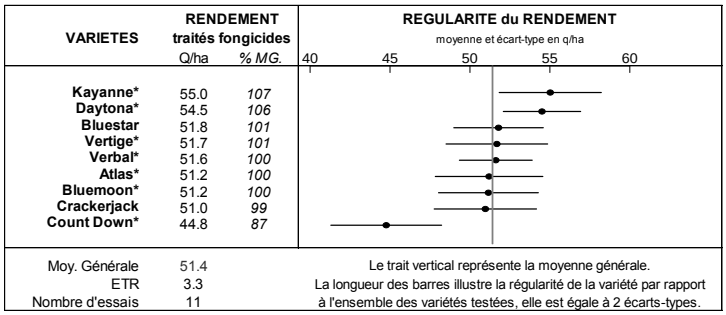
Verbal présente une bonne tenue de tige avec en moyenne 49 cm de haut à la récolte, au niveau de Bluemoon, Elle produit en moyenne 2 q/ha de plus que cette variété et 2 q/ha de moins que Bluestar et Crackerjack. Son PMG est de 240 g.

Tableau 7 : Pois de printemps à grains verts - Caractéristiques moyennes et rendement moyen des variétés dans les essais en 2014.

Toutes les variétés de ce tableau sont à grains verts sauf Kayanne (témoin à grains jaunes).

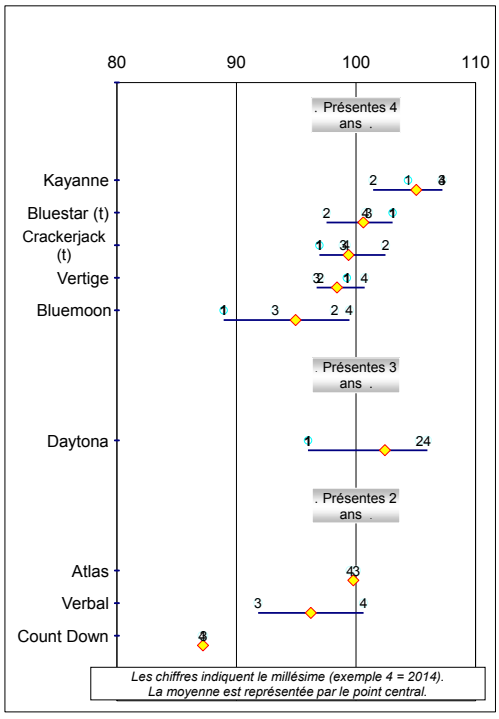
	Obtenteur ou représentant	Année inscription	DF (écart à Crackerjack en jours)	FF (écart à Crackerjack en jours)	Hauteur FF (cm)	Hauteur récolte (cm)	PMG (g)	Rendement 2014 (% témoins)
Atlas	Sem Partners	2010 - CZ	- 2	- 2	110	34	295	100
Bluemoon	Agri-Obtentions	2007 - GB	- 1	- 2	95	50	265	100
Bluestar	RAGT Semences	2008 - GB	- 3	- 2	100	33	270	101
Count Down	RAGT Semences	2011 - GB	+ 5	0	108	58	250	87
Crackerjack	Agri-Obtentions	2007 - GB	0	0	100	35	285	99
Daytona	Sem Partners	2008 - GB	- 2	- 2	100	40	275	106
Verbal	Laboulet	2013 - I	- 2	+ 1	105	49	240	100
Vertige	Lemaire Deffontaines	2010	- 4	+ 1	98	43	255	101
Kayanne	Momont	2008	- 5	+ 1	102	43	250	107
Nombre références			7 à 11	6 ou 7	7 à 11	5 à 9	7 à 9	7 à 11

Figure 24 : Pois de printemps à grains verts - Régions Centre, Bassin parisien, Nord, Normandie, Picardie, Poitou-Charentes - Rendements obtenus dans les essais en 2014



* : données estimées dans un ou plusieurs lieux

Figure 25 : Pois de printemps à grains verts - Régions Centre, Bassin Parisien, Picardie, Normandie, Pas de Calais - Rendements pluri annuel *(en % de Bluestar et Crackerjack).*



Le réseau « variétés de pois de printemps à grains verts » coordonné par ARVALIS - Institut du Végétal est réalisé pour le compte de l'UNIP avec le soutien de FranceAgriMer. Nous remercions pour leur participation les organismes suivants :
Agri-Obtentions, Axéréal, CA 45, CA IDF, EMC2, Laboulet, Lemaire Deffontaines, Limagrain, Terre Atlantique, RAGT 2n, Soufflet, Ternoveo.

Pois d'hiver ou pois de printemps : Que choisir ?

Actuellement, le pois est très majoritairement semé en sortie d'hiver avec des variétés de printemps, sauf dans le Sud-Ouest et quelques secteurs du Centre-Est (Berry, Barrois). L'objectif de cette synthèse est de faire le point sur l'intérêt technico-économique des semis d'hiver dans différentes régions. En effet, l'arrivée de nouvelles variétés plus performantes en pois d'hiver pose la question du choix de cette option pour améliorer les performances technico-économiques du pois, sachant que les prix et les débouchés sont les mêmes *(hors variétés grains verts*).*

Un effet « date de semis »

Les écarts observés entre pois d'hiver et pois de printemps, en l'absence de gel, s'expliquent principalement par les décalages de dates et notamment de la floraison (Tableau 8) :

- le début de la floraison du pois d'hiver intervient début mai en moyenne dans le nord de la France, soit 24 jours avant celle du pois de printemps,
- les stades fin floraison et récolte des pois de printemps sont décalés de 15 jours par rapport au pois d'hiver,
- la durée de la floraison du pois d'hiver est également supérieure de 7 jours à celle du pois de printemps.

Tout cela permet d'éviter plus souvent, les pics de chaleurs et/ou de sécheresse en fin de printemps et de capter plus de rayonnement durant la floraison.

Par exemple en 2014, malgré des conditions de semis tardifs à l'automne, en moyenne sur 10 essais variétés x dates de semis, dans des contextes pédoclimatiques variés, les rendements des pois d'hiver sont supérieurs en moyenne de 17 q/ha à ceux des pois semés au printemps. Cet écart va de 0 dans un sol limoneux hydromorphe de l'ouest de la France à plus de 25 q/ha dans des sites du Centre et de Bourgogne (Tableau 9).

Tableau 8 : Dates moyennes observées sur 10 ans – réseau CTPS Nord France *(Source : GEVES)*

Date stade	Pois d'hiver (PH)	Pois de printemps (PP)	Ecart PH - PP
Début Floraison	1-mai	26-mai	- 24 jours
Fin Floraison	25-mai	11-juin	- 7 jours
Durée de la floraison			**+ 7 jours**

Tableau 9 : Comparaison pois d'hiver / pois de printemps en 2014 sur 10 sites *(Essais Pois d'hiver/Pois de printemps côte/côte)*

Source	Lieu	Organisme	Sol	Irrigation	Rdt PH q/ha	Rdt PP q/ha	écart PH-PP
(1)	**Dijon (21)**	Inra	argileux	oui	72	48	24
				non	64	37	27
	Bourges (18)	Fnams	argilo-calcaire	oui	72	44	29
				non	67	39	28
	Troyes (10)	Fnams	craie grise	non	48	42	6
	Rennes (35)	Inra	limon assez profond	non	65	58	8
	L'Anjouère (49)	Geves	limon battant hydromorphe	non	41	41	0
	Lusignan (86)	Inra	limon argileux profond	non	58	37	21
(2)	**Houville (28)**	Desprez	limon profond	oui	98	71	27
	Ormoy (28)	Limagrain	limon profond	non	71	65	6
Moyenne 10 lieux					**66**	**48**	**17**

(1) Réseau PeaMUST. PH : moy 4 variétés (Enduro, Isard, James, Gangster) PP moy 3 var (Kayanne, Lumina, Astronaute)
(2) Réseau GSP 2014 en parcelles indemnes d'aphanomyces ; PH : Balltrap ; PP : Kayanne

** Sous contrats : pour la casserie, on recherche de grosses graines disponibles uniquement en type printemps aujourd'hui, et pour l'oisellerie ou l'export en alimentation humaine, on recherche de petites graines disponibles uniquement en type hiver.*

Cependant, à date de semis égale, les variétés actuelles de pois d'hiver sont moins productives que les variétés de printemps. Ainsi en 2014, dans un réseau de 6 essais variétés x dates de semis, la variété d'hiver James semée au printemps, produit 8 q/ha de moins que le témoin printemps Kayanne. Semée à sa date normale en novembre, elle produit 14 q/ha de plus. L'effet « date de semis », très marqué cette année est donc de 22 q/ha dans cet exemple.

Conséquences sur la maîtrise des adventices

Le pois de printemps est un levier intéressant pour maîtriser les problèmes d'enherbement et de résistance aux herbicides dans les rotations à base de colza-blé-orge, particulièrement en non labour. Bien que semé à l'automne, le pois d'hiver peut avoir des effets équivalents pour une série d'adventices. En effet sa date de semis (pas avant début novembre) est nettement décalée de celle du colza, de l'orge ou du blé. Cela permet de réaliser un à plusieurs faux semis au moment de la levée des adventices des rotations de cultures d'automne. Ainsi, des essais réalisés par Arvalis dans le Lauragais (3 faux semis réalisés) et dans l'Essonne ont montré une bonne efficacité vis-à-vis du ray-grass et du géranium. Des simulations également réalisées par l'INRA sur le vulpin avec le modèle Alomysys concluent à une efficacité équivalente à celle d'un pois semé en mars et précédé d'une CIPAN.

Chantiers de semis et de récolte

Pour les chantiers de semis, les pois d'hiver et de printemps sont confrontés chacun à des créneaux de dates de semis relativement étroits en début ou fin d'hiver. Une étude réalisée par Arvalis en 2007 a montré que le nombre de jours moyens disponibles pour semer en bonnes conditions, dans différents sols de la région Centre, était équivalent aux périodes de semis optimales pour les deux cultures.

C'est essentiellement sur la date de récolte que les deux cultures se différencient : le pois d'hiver se **récolte en moyenne 15 jours avant le blé, le colza et l'orge de printemps**, et n'est en concurrence qu'avec la récolte d'orge d'hiver. C'est un atout important pour sécuriser la récolte comparativement au pois de printemps souvent situé en concurrence avec la récolte des blés.

Une option bien établie dans le Sud-Ouest

Dans le Sud-Ouest de la France, le semis des pois à l'entrée de l'hiver est une pratique bien établie. Toutefois, elle se fait essentiellement avec des variétés de printemps semées fin décembre, avant les principaux risques de gel. En effet, des variétés de printemps semées mi-décembre fleurissent et arrivent à maturité en même temps que des variétés d'hiver semées fin novembre. Elles bénéficient donc du même avantage de précocité au printemps, mais avec un potentiel de rendement et une résistance à la verse supérieurs. En moyenne pluriannuelle, cette technique a ainsi permis un gain de 4/ha par rapport à des variétés d'hiver semées un peu plus tôt et 11 q/ha de plus que les mêmes variétés de printemps semées en février (Tableau 10).

Mais cette technique oblige à viser un créneau de date de semis étroit. L'intérêt des variétés d'hiver est d'élargir la plage de semis, en permettant de semer à partir du 15-20 novembre. C'est pourquoi les progrès génétique observés sur le potentiel de rendement et la résistance à la verse des nouvelles variétés d'hiver sont à suivre dans cette région.

Tableau 10 : Effet de la date de semis et du choix variétal dans le Sud-Ouest (Lauragais).
(Source : enquête rendement agriculteurs de 2003 à 2013 – ARVALIS)

	Variétés hiver semis 10 nov - 10 déc	**Variétés printemps** semis 10 déc - 10 jan	**Variétés printemps** semis 1-28 février
nb années références	*11*	*12*	*8*
rendement moy. q/ha	38.7	44.1	31.6
écart moyen en q/ha	**-4.5**	**témoin**	**-11.3**
écart < -5 q/ha	6 années sur 11		7 années sur 8

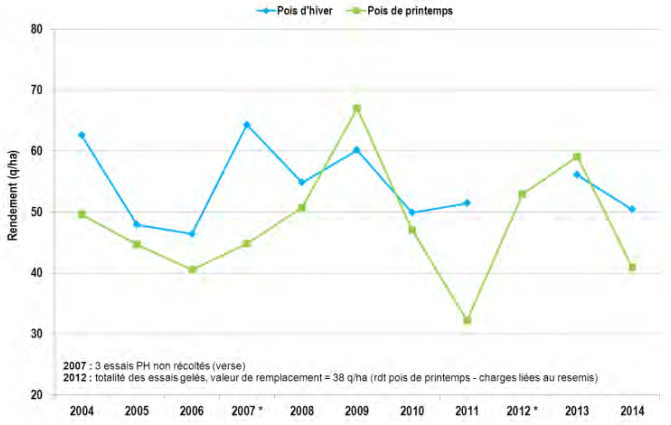
Champagne crayeuse : un gain de rendement en moyenne malgré les dégâts de gel

Dans l'Est de la France, la culture de pois d'hiver dans les terres argilo-calcaires peu profondes des Barrois est pratiquée depuis longtemps malgré les risques de gel physiologique. En revanche en Champagne crayeuse, les semis d'hiver restent marginaux. En effet, les sols de craie présentent un risque de déchaussement (gel mécanique) qui se surajoute au risque de gel physiologique. Par ailleurs, ils bénéficient de remontées capillaires d'eau qui peuvent atténuer l'effet des périodes chaudes et sèches du mois de juin.

Dans ce cadre, en moyenne sur 11 années et sur la base d'une cinquantaine d'essais (hors essais gelés), le rendement des semis de novembre avec les variétés témoins (Cheyenne, Isard, Enduro, James) est supérieur de près de 7 q/ha à celui des témoins des semis de printemps (Tableau 11). Mais les dégâts de gel (cisaillement et gel physiologique) sont relativement fréquents dans ce type de sol : depuis 2000 la totalité des pois d'hiver ont été détruits en 2012, et des dégâts

ponctuels ont été observés 4 autres années (1 essai retourné en 2003, 2005, 2006 et 2010). On comptabilise alors ces essais par leur valeur de remplacement avec le calcul suivant : rendement moyen des pois de printemps la même année, moins le supplément de charges (travail superficiel, semences certifiées à 100%, désherbage, soit plus de 300 €/ha) divisé par le prix de vente. Ainsi en intégrant les essais retournés et remplacés suite aux dégâts de gel avec cette valeur de remplacement, le gain de rendement est de **3 q/ha en moyenne sur 11 ans**.

Figure 26 : Comparaison de rendement pois d'hiver / pois de printemps en Champagne crayeuse de 2004 à 2014 *(Source : réseaux variétés Arvalis-Unip-Partenaires)*



Dans le Centre : tenir compte du risque aphanomyces et de l'irrigation

On dispose d'une série de références plus dense en région Centre, issues de différents réseaux d'essais, principalement en sol de limons profonds pour les pois de printemps, et sur des sols un peu plus variés en pois d'hiver. Les conclusions varient selon les conditions de sol et d'irrigation.

Dans les sols infestés par aphanomyces, le rendement du pois d'hiver n'est pas ou peu affecté par cette maladie racinaire, contrairement à celui du pois de printemps, du fait d'un échappement partiel lié à la date de semis (*voir Quoi de neuf 2013*). Dans une série d'essais réalisée depuis 5 ans sur des sols fortement infestés, l'écart de rendement mesuré est de **26 q/ha** (Tableau 11). En pratique, la préconisation est la suivante : ne pas cultiver de pois de printemps au-delà d'un potentiel infectieux (PI) de 1 (sur l'échelle Unip-Inra de 0 à 5) alors que le pois d'hiver est conseillé jusqu'à un PI de 2,5. Or, les parcelles dans les limons du Centre-Bassin parisien dont le PI est compris entre 1 et 2,5 sont relativement fréquentes : de 15 à 20 % *(d'après des enquêtes Unip, 2010 et 2013)*.

Dans les situations non infestées par aphanomyces et non irriguées, on dispose d'une centaine d'essais variétés sur des réseaux relativement comparables. En moyenne, les pois d'hiver et les pois de printemps donnent un rendement équivalent, mais avec de fortes différences entre années (Figure 28). Depuis 2004, peu d'essais ont été retournés à cause du de gel (les essais sans présence de neige en 2012). Pour autant, l'effet des dégâts de gel n'est pas négligeable : ainsi en 2010, les essais ont tous été conservés mais avec des pertes de rendements marquées sur les variétés sensibles comme Enduro. Par ailleurs, les principaux problèmes sont liés à l'ascochytose et à la verse à maturité lors d'années pluvieuses comme 2012, particulièrement avec des variétés sensibles à la verse comme Isard.

Figure 27 : Comparaison de rendement pois d'hiver / pois de printemps en région Centre *(non irrigué, hors aphanomyces)* de 2004 à 2014 *(source : réseaux variétés Arvalis-Unip-Partenaires)*

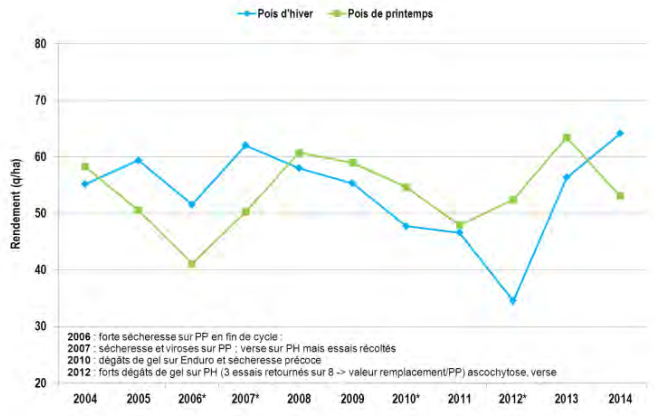


Tableau 11 : Comparaison des rendements pois d'hiver / pois de printemps en Champagne crayeuse et dans le Centre *(non irrigué)*

		Champagne crayeuse	Centre* *hors aphanomycès*	Centre (limons) *infesté aphanomycès*
sources		*réseaux variétés Arvalis-Unip-partenaires*	*réseaux variétés Arvalis-Unip-partenaires*	*Réseau GSP (PH / PP sur parcelles infestées)*
Nb années		*11 années (2004 à 2014)*	*11 années (2004 à 2014)*	*5 années (2009-2011, 2013-2014)*
Nb total d'essais		*48 PH / 53 PP*	*104 PH / 104 PP*	*7 PH / 8 PP*
Risque de gel		**1,5 année sur 10**	**1 année sur 10**	**1 année sur 10**
Rdt PH > PP + 5 q/ha		5 années sur 11	4 années sur 11	5 années sur 5
Rdt PH = PP (+/- 5 q/ha)		4 années sur 11	4 années sur 11	0
Rdt PH < PP - 5 q/ha		2 années sur 11	3 années sur 11	0
Ecart de rendement PH - PP	**Moyenne pluriannuelle** hors essais gelés	**+ 6.7 q/ha**	**0 q/ha**	**+ 26 q/ha**
	Moyenne pluriannuelle avec essais gelés-remplacés	**+ 3.1 q/ha**	**0 q/ha**	**-**

(*) Sols : principalement limons +/- profonds en PP, limons et argilo-calcaire en PH

En situations irriguées, les références sont moins nombreuses. En effet, le pois d'hiver n'est irrigué qu'en cas de stress hydrique précoce. Pour ces années de références (19 essais PH / 46 essais PP), on observe que l'irrigation semble plus valorisée par le pois d'hiver, que par le pois de printemps : un écart de près de 15 q/ha est mesuré en faveur du pois d'hiver. De plus :

- en cas de printemps sec, des irrigations ponctuelles ne favorisent pas les maladies aériennes et la verse sur pois d'hiver comme le feraient des pluies répétées ;

- les risques de fortes chaleurs associées à la sécheresse touchent plus le pois de printemps ;

- l'irrigation est un facteur favorable à *Aphanomycès*, qui peut se multiplier à chaque apport d'eau et provoquer des pertes de rendement en fin de cycle. Cela peut avoir un impact beaucoup plus fort sur pois de printemps, même sur un sol peu infesté au départ, du fait de l'échappement partiel du pois d'hiver. En situation irriguée, en cas de risque *Aphanomycès*, le pois d'hiver fait donc prendre moins de risque que la culture de pois de printemps.

Enfin, pour être complet il faut intégrer dans le calcul les années où le pois d'hiver n'est pas irrigué, l'avantage à celui-ci se réduit alors à près de 5 q/ha.

Dans l'Ouest : des références à consolider

Pour les autres régions, on dispose de références moins nombreuses, insuffisantes pour tirer des conclusions opérationnelles. Cependant, à partir des résultats précédents et de la connaissance des sols et des climats, on peut poser quelques hypothèses :

Dans le Nord-Ouest, (Normandie, Picardie, Nord-Bretagne), le risque de verse et de maladies s'accroit et le risque de sécheresse et de chaleur au printemps décroit. Il est donc probable que l'avantage reste au pois de printemps avec les variétés actuelles.

Dans les Pays de Loire et le sud Bretagne, les résultats sont variables suivant le type de sol et le climat. Les sols à ressuyage difficile dans ces régions limitent les implantations dans de bonnes conditions. Cependant, sur des sols filtrants permettant des semis tardifs à l'automne, les résultats obtenus dans le Centre sont probablement extrapolables, à savoir rendements équivalents en sol non infestés par *Aphanomycès*. Ainsi, en moyenne sur 9 ans sur la station INRA de Rennes, les pois d'hiver ont donné en moyenne 3 q/ha de mieux que les pois de printemps, avec de fortes fluctuations entre années liées à la maîtrise plus ou moins bonne des maladies aériennes et de la verse.

Enfin en Poitou-Charentes, les stress climatiques fréquents en fin de cycle peuvent inciter à prendre l'option pois d'hiver ou semer des pois de printemps plus tôt. Les plages de semis actuellement conseillées pour échapper aux accidents climatiques vont du 5 au 20 novembre pour les pois d'hiver et à partir du 20 janvier pour les pois de printemps. Cependant avec les progrès génétiques et les évolutions climatiques, les semis à l'entrée de l'hiver comme dans le Sud-Ouest sont à évaluer.

Des charges d'intrants sensiblement réduites avec le pois d'hiver

Pour évaluer les différences de charges opérationnelles, on dispose de quelques enquêtes et d'évaluations à dire d'experts régionaux. En moyenne, les charges du pois d'hiver sont inférieures à celle du pois de printemps **d'environ 60 €/ha**, avec des fluctuations entre parcelles, mais cette différence est assez stable en moyenne entre régions (Tableau 12).

Ceci s'explique par les suppléments de charges en pois de printemps pour la dose de semis (160 à 305 kg/ha contre 125 à 230 kg/ha en pois d'hiver), par l'implantation d'une culture intermédiaire avant pois de

printemps, par les charges herbicides plus élevées (produits de prélevée plus fréquents) et par des charges insecticides supplémentaires. Cela fait plus que compenser les charges fongicides supplémentaires en pois d'hiver

Un progrès génétique marqué en cours

Les résultats évoqués plus haut ont été obtenus avec des variétés de pois d'hiver aujourd'hui dépassées par des nouveautés qui apportent des gains de productivité associés à des gains de résistance au gel et/ou à la verse. (Voir les chapitres variétés).

Ainsi en région Centre, la variété Balltrap inscrite en 2014, aussi résistante au gel que Isard et à la verse que Enduro, a obtenu des rendements nettement supérieurs aux témoins sur les 3 dernières années (Tableau 13), surtout en 2012, année marquée par les dégâts de gel et de maladies, mais aussi en 2013 et 2014 en l'absence de gel.

Tableau 12 : Différences de charges semi-directes entre un pois d'hiver et un pois de printemps
Source : références Arvalis Picardie (agriculteurs 2007) et estimations experts (CA28, CA57 et CA89)

CIPAN (yc travail du sol)	-30 €
Semences (50 % certifiées)	-30 €
Herbicide (-1/2 prélevée + 1/2 post)	-25 €
Insecticide (-1 passage)	-15 €
Fongicide (+1.5 passage)	+ 40 €
Total en €/ha	**- 60 €**

Tableau 13 : Progrès génétique

	Année d'inscription	**2012**	**2013**	**2013**
		CTPS Nord France	*Réseau variétés Arvalis-Unip région Centre-Bassin parisien*	
Enduro	2007	43.7 q/ha	58.0 q/ha	69.6 q/ha
Balltrap	2014	56.4 q/ha	60.9 q/ha	73.7 q/ha
Gain	-	**12.7 q/ha**	**3 q/ha**	**4 q/ha**

En conclusion : des marges de progrès renforcées par les nouvelles variétés

Dans plusieurs grandes régions de production du pois (Centre, Ile-de-France, Champagne-Ardenne, Bourgogne, Lorraine), opter pour le pois d'hiver semble une voie pour améliorer les performances technico-économiques : en moyenne sur les 10 dernières années et avec les variétés de l'époque, le gain de marge brute peut être évalué à

- environ 60 €/ha dans les sols non irrigués et non infestés par aphanomyces de la région Centre, et beaucoup plus dans les sols infestés par aphanomyces ;

- environ 120 €/ha en sol de craie de Champagne, malgré les risques de gel, ainsi que dans les situations irriguées du Centre.

Avec les variétés inscrites récemment en pois d'hiver, le gain potentiel de marge brute pourra être plus élevé. Ce progrès génétique est susceptible d'intéresser aussi les régions de l'Ouest et du Sud-Ouest pour élargir la plage de semis à l'entrée de l'hiver

Ces résultats sont issus de réseaux d'essais chez des expérimentateurs qui maîtrisent bien les deux cultures. Or, le risque d'erreurs techniques est plus élevé chez des producteurs qui n'ont pas l'habitude du pois d'hiver.

Les 3 principales conditions pour réussir le pois d'hiver sont :

- une reconversion rapide de la gamme variétale : les variétés récentes en pois d'hiver sont nettement préférables aux témoins des années antérieures (voir chapitre variétés),

- le respect de dates et densités de semis adaptées : le principal risque est de semer trop tôt, dans la foulée des blés tendre, et trop dense, ce qui renforce les risques de gel, de maladie et de verse. Il ne faut envisager le pois d'hiver que là où le sol et l'organisation du travail permettent de semer aux dates recommandées.

- maîtriser les maladies aériennes sans augmenter le poste fongicide : de nouveaux produits fongicides plus rémanents et polyvalents que le chlorothalonil sont disponibles, mais leur coût rend prohibitifs des traitements répétés. C'est pourquoi il est important de proposer des stratégies de traitements fongicides pour s'adapter à la variabilité des pressions de maladies (voir chapitre maladies aériennes).

Stratégie de protection du pois d'hiver

POSITIONNER SON TRAITEMENT CONTRE L'ASCOCHYTOSE

L'ascochytose (anciennement dénommée « anthracnose »), est la maladie la plus fréquemment rencontrée sur les cultures de pois protéagineux. La lutte actuelle est plutôt préventive et la persistance des produits comme le chlorothalonil est limitée en cas de forte attaque. Le conseil de protection actuel est de surveiller dès la sortie d'hiver l'apparition de la maladie (ponctuations noires sur les stipules). En cas d'absence de symptômes, la pratique la plus courante est d'attendre le stade début floraison pour effectuer le premier traitement. Un nouveau traitement est appliqué 10-15 jours après, sauf si le climat est très sec. Cela conduit à réaliser de 1 à 3, voire 4, applications selon la région et/ou l'année.

Les expérimentations des années précédentes montrent que le nombre optimal *a posteriori* d'interventions fongicides est très variable, et peut aller jusqu'à zéro dans certains cas, comme en 2011.

L'objectif de cette étude est de tester une règle de décision basée sur l'observation de l'évolution de la maladie et du climat, ceci avec les nouveaux produits fongicides plus persistants, de façon à limiter le nombre d'interventions sans affecter la marge de la culture.

Cette étude a été menée en 2014 dans cinq essais : ARVALIS - Institut du végétal de Boigneville (91), Axéréal de Bourges (18), Soufflet Agriculture à Villenauxe (77), CETIOM d'Estrées-Mons (80) et la Chambre d'Agriculture de l'Indre à Luçay le mâle (36).

Règle de décision testée

- Pas d'intervention avant début floraison,

- A partir de début floraison, déclencher le premier traitement dès que 25% des tiges florifères ont atteint la note 2 (échelle INRA de 0 à 6) sur l'un des étages supérieurs de la plante, en observant les stipules et les gousses à partir du 2ème étage en dessous du premier étage florifère,

- renouveler les interventions fongicides, avec un produit persistant, 15 jours et 30 jours plus tard, jusqu'au stade FSLA (Fin Stade Limite d'Avortement), sauf en cas de persistance d'un temps sec et d'une floraison courte.

Pour des raisons pratiques d'expérimentation, cette règle n'est pas testée directement, mais repérée *a posteriori* : 8 modalités de protection sont testées allant de l'absence de traitement (témoin non traité) à 4 traitements (protection maximale), quel que soit le climat et la pression de la maladie (Tableau 14). On repère ensuite, à partir des notes de maladies et du climat la modalité qui se rapproche le plus de la règle de décision.

Tableau 14 : Modalités étudiées

Modalités	T1 10-12 feuilles	T2 Début Floraison (DF)	T3 DF + 15j	T4 DF + 30j
M1	BANKO 500 1.5L + AMISTAR 0.3L	BANKO 500 1.5L + AMISTAR 0.3L	PROSARO 1L	PROSARO 1L
M2		BANKO 500 1.5L + AMISTAR 0.3L	PROSARO 1L	PROSARO 1L
M3			PROSARO 1L	PROSARO 1L
M4				PROSARO 1L
M5			PROSARO 1L	
M6		BANKO 500 1.5L + AMISTAR 0.3L	PROSARO 1L	
M7		BANKO 500 1.5L + AMISTAR 0.3L		PROSARO 1L
M8	Témoin non traité			

Observation de la maladie et seuil de déclenchement

La date d'apparition de la note 2 (échelle de notation INRA sur stipules allant de 0 à 6) est le levier de décision du premier traitement fongique. Cette note correspond à l'observation de nombreuses ponctuations caractéristiques de l'ascochytose.

Les notations maladies réalisées régulièrement ont permis de dater *a postériori*, à plus ou moins 8 jours, la date de déclenchement correspondant à la règle de décision.

- Villenauxe : la note 2 n'a jamais été atteinte jusqu'à DF+30j, la modalité correspondant le mieux à la règle de décision semble donc l'impasse en fongicide.

- Estrées-Mons : c'est le cas d'apparition le plus précoce de la maladie, la modalité qui semble se rapprocher le plus de la règle de décision est la double application (DF+15j / DF+30j).

- Boigneville, Lucay, Bourges : l'apparition de la note 2 est intermédiaire entre les deux premiers cas, la modalité correspondant le mieux à la règle de décision semble être le traitement unique à DF+30j.

Evaluation des rendements

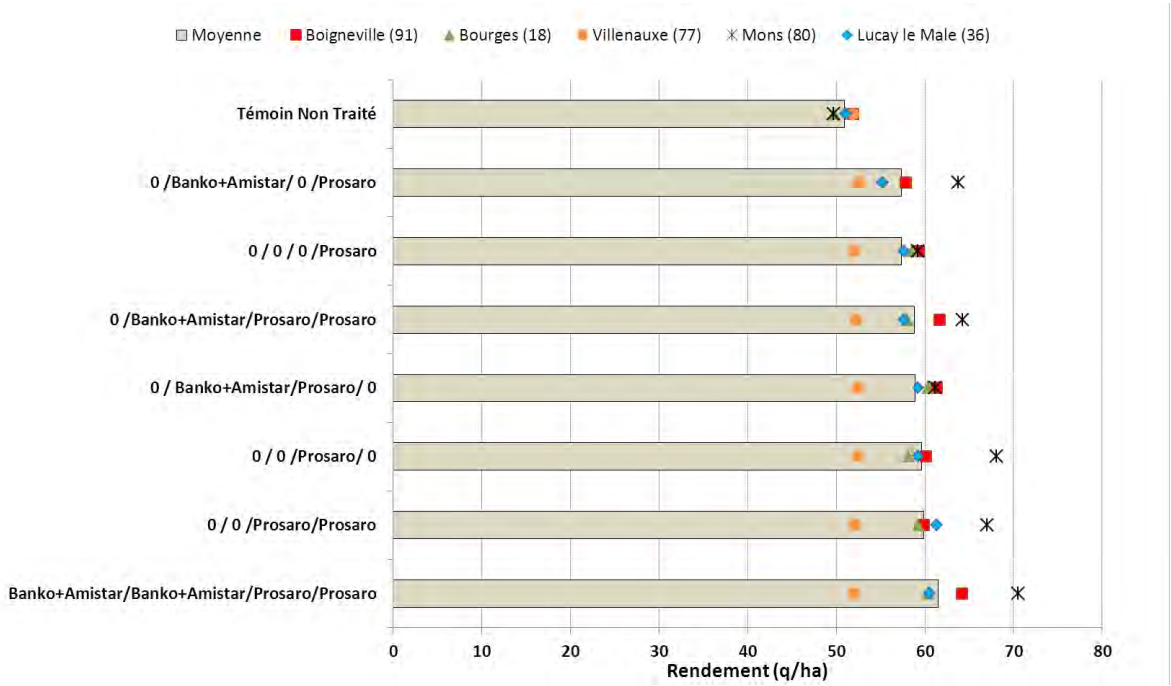
Un gain de la protection fongicide variable selon la pression maladie

La pression de la maladie est évaluée à partir de la différence entre la protection maximale et le témoin non traité : cet écart va de 0.7 q/ha dans l'essai de Villenauxe, à 21 q/ha dans l'essai d'Estrées-Mons, les 3 autres sites ayant subi une pression intermédiaire (10-12 q/ha de pertes de rendement).

Le réseau 2014 permet donc de confronter la règle de décision à des situations de pressions sanitaires variées, dans un contexte d'apparition tardive d'ascochytose.

Dans 3 cas sur 5, les rendements les plus élevés sont atteints avec la protection fongicide maximale (4 traitements), comme le montre le graphique ci-après.

Graphique 5 : Rendements mesurés *(q/ha)*



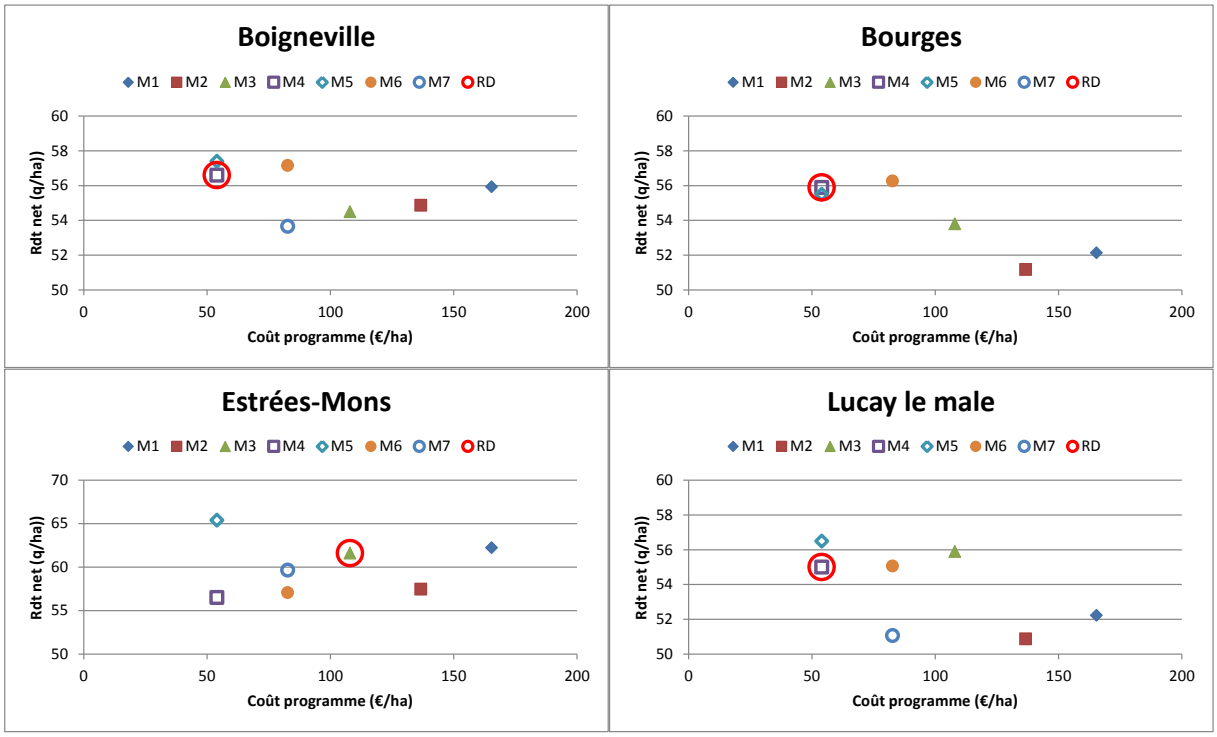
Des résultats économiques satisfaisants en appliquant la règle de décision

Les rendements nets sont calculés en prenant en compte, le coût des produits fongicides, les passages du pulvérisateur (5 €/ha/passage) ainsi que le prix de vente du pois (200 €/t). Enfin, la règle de décision est jugée adaptée au contexte de l'essai, si son rendement net dégage l'un des meilleurs résultats (c'est-à-dire la meilleure marge), tout en minimisant le nombre de traitements (évalué au travers de l'IFT).

La Figures 287 représe le coût de chaque programme de traitements en fonction du rendement net, ce qui permet de visualiser la stratégie de positionnement la plus avantageuse.

Les conditions de cette année ont engendré une apparition tardive et d'intensité moyenne à forte de la maladie. C'est ainsi que dans la plupart des cas, un seul traitement à mi-floraison a donné le meilleur rendement net à moindre coût (54 €/ha).

Figures 287 : Coût de la protection fongicide et Rendement net *(q/ha)*



Le rond rouge correspond aux rendements nets obtenus lorsque la règle de décision est appliquée.

M1 = Banko 500 + Amistar / Banko 500 + Amistar / Prosaro / Prosaro

M2 = 0 / Banko 500 + Amistar / Prosaro / Prosaro

M3 = 0 / 0 / Prosaro / Prosaro

M4 = 0 / 0 / 0 / Prosaro

M5 = 0 / 0 / Prosaro / 0

M6 = 0 / Banko 500 + Amistar / Prosaro / 0

M7 = 0 / Banko 500 + Amistar / 0 / Prosaro

RD = Règle de décision

Les écarts entre les rendements nets obtenus en appliquant la règle de décision et les rendements nets obtenus en apliquant le programme fongicide à l'optimum sont relativement faibles : de 0.2 à 3.8 q/ha d'écart. Sur le plan de la marge, la règle de décision ne semble donc pas prise en défaut, dans le contexte de l'année 2014. Il reste à vérifier, dans d'autres contextes climatiques, si la règle de décision, qui prévoit de ne pas intervenir avant début floraison, reste encore fiable, notamment en cas d'apparition précoce de l'ascochytose.

Conclusion

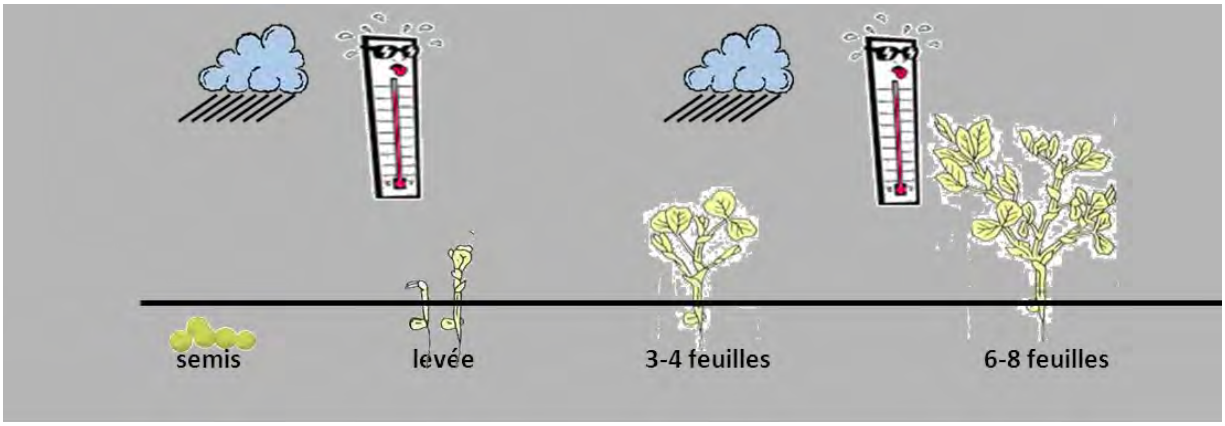
Ces 5 essais montrent que, dans un contexte de pression modérée, il est possible d'ajuster le nombre de traitements fongicides sans affecter la marge. L'application de la règle de décision proposée ici aurait aboutit à faire en moyenne un seul traitement durant la floraison (0 à 2 interventions), tout en restant au niveau des meilleurs rendements nets.

La régle de décision retenue dans cette étude pour le déclenchement du premier fongicide, semble intéressante cette année et demande une confirmation dans d'autres situations pédoclimatiques, situations à forte pression maladie, et en particulier avec des épidémies plus précoces que 2014.

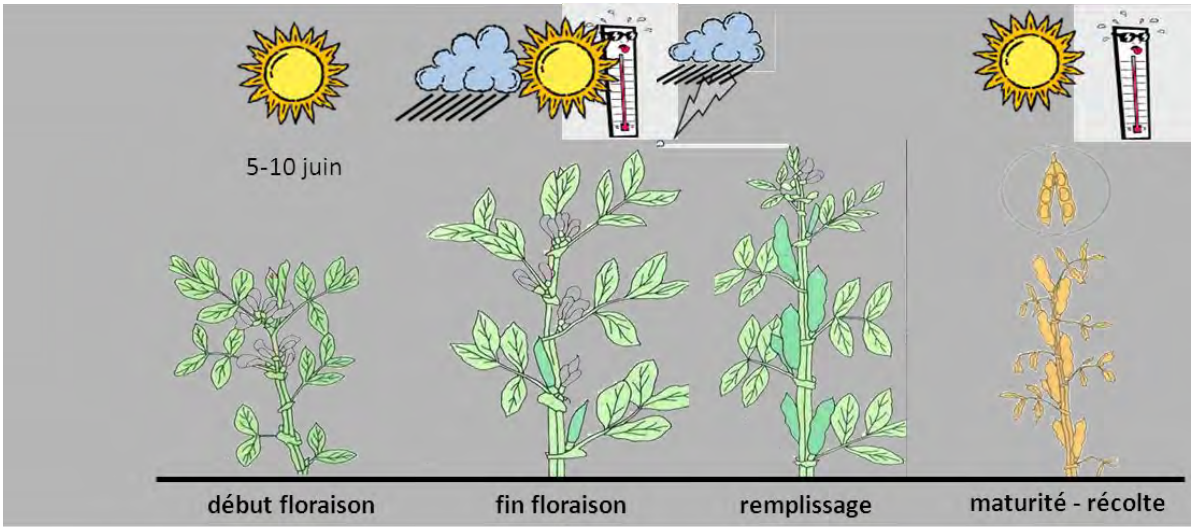
FEVEROLES

Bilan de campagne

FEVEROLE DE PRINTEMPS



CLIMAT	**SORTIE HIVER** - 2 vagues de semis : 20 % en février et 80 % entre le 15 et 31 mars.	**DEBUT DE PRINTEMPS SEC ET DOUX** - Les mois de mars et d'avril ont été marqués par des températures supérieures à la normale (+2°C en moyenne) et par une absence totale de pluie.
PHYSIOLOGIE	- Conditions d'implantation bonnes à correctes pour les sols argileux ou hydromorphes (pas de travail naturel du sol par l'absence d'hiver).	- Levée homogène et développement végétatif correct malgré les conditions sèches. - Des levées irrégulières dans le cas de mauvaises implantations.
ADVENTICES, MALADIES et RAVAGEURS	-	- Mauvaises conditions d'humidité du sol pour les désherbages racinaires de prélevée. Faible efficacité des produits racinaires. - Présence importante de sitones.



	FIN DE PRINTEMPS	FIN DE CYCLE	RECOLTE PRECOCE
CLIMAT	- En mai, les précipitations ont été excédentaires dans le quart Nord-Ouest de la France, et tout particulièrement en Normandie et dans le Bassin Parisien.	- De la verse en fin de cycle a pu être observé pour les féveroles dépassant les 1m50 en général.	-
PHYSIOLOGIE	- Un nombre d'étage reproducteurs correct à bon (graphique 1).	-	- Rendement et PMG corrects en Centre Bassin Parisien et bon pour le Nord et l'Ouest de la France (graphique 2).
ADVENTICES, MALADIES et RAVAGEURS	- Présence modérée à forte des maladies foliaires (mildiou, rouille) et forte présence des ravageurs : pucerons noirs (viroses) et bruches de la fève.	- Forte présence de rouille en fin de cycle qui a pu limiter le remplissage des graines. *Ecart traité/non traité fongicide mesuré : 10 q/ha*	- Conditions de récolte correcte.

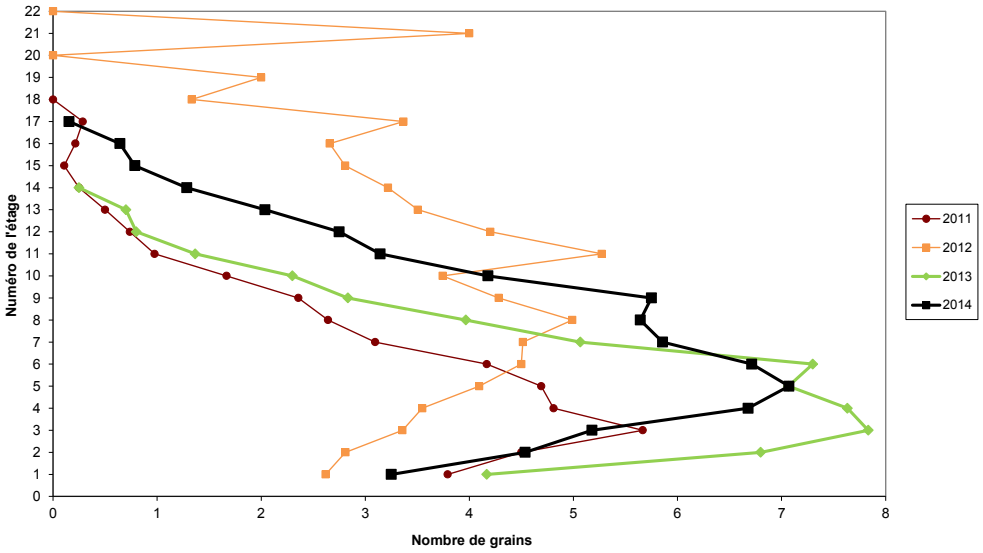
Photo 1 : Comparaison féverole virosée et saine

Plante virosée : 7 étages de gousses

Plante saine 11 étages, feuillage sain.

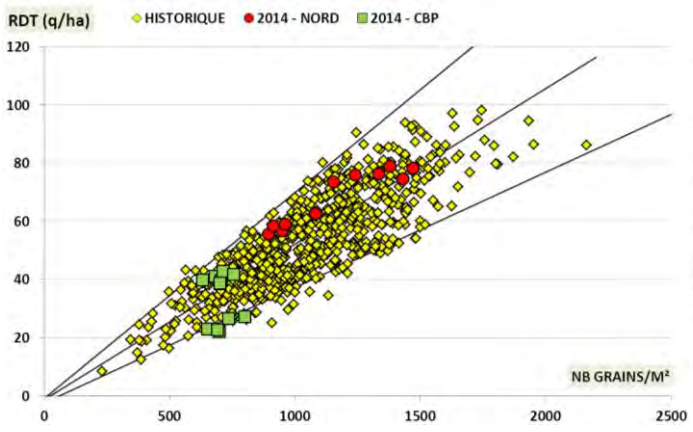
Source : François D'Hubert (CA 76)

Graphique 1 : Comparaison du profil de l'année (variété Espresso) aux références historiques Rots (14) *(ARVALIS – Institut du végétal)*

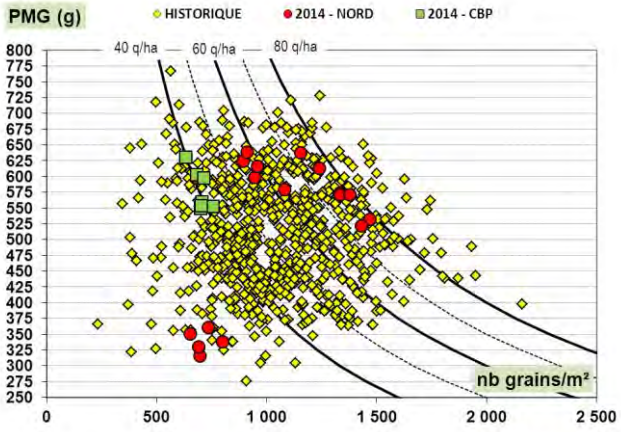


Graphique 2 : Composantes de rendement 2014 *(réseau ARVALIS – Institut du végétal, UNIP)*

a - Relation entre rendement et nb de grains/m²



b - Relation entre PMG et nb de grains/m²



Les conditions climatiques ont été favorables à la mise en place des composantes de rendements en bordure maritime (Normandie/Nord). L'analyse du profil de la variété Espresso dans les limons profonds du Calvados montre une mise en place élevée d'étages reproducteurs et surtout bien remplis sur le tiers médian de la plante. Ainsi le nombre de grains/m² est proche de 1500 avec des rendements pouvant atteindre 80 qx. Les conditions de fin de cycle ont également été propices avec des PMG supérieurs de 50 g par rapport à l'historique. En conditions plus continentales (Bassin parisien – Champagne-Ardenne), les rendements sont inférieurs (proche de 40 q/ha). Ces résultats s'expliquent en partie par les températures plus élevées notamment au moment de la nouaison avec un nombre de grains/m² plus faible. De plus, des attaques de rouille et de pucerons noirs ont pu perturber la mise en place des grains ainsi que leur remplissage. Des écarts traité-non traité (fongicide) dans les essais ont mis en évidence, une nuisibilité moyenne de la rouille, de 10 q/ha.

Par ailleurs, le nombre de jours chauds et ensoleillés pendant la phase sensible à la ponte des bruches a atteint un niveau exceptionnel, avec là aussi un gradient est-ouest marqué. En terme de qualité, la récolte 2014 est marquée par un taux élevé de grains bruchés.

Enfin sur l'ensemble des bassins de productions, des phénomènes de viroses ont été observés comme le montre la photo 1 (page précédente) et ont pu limiter la mise en place d'étages reproducteurs.

Choix variétal en féverole d'hiver

La féverole d'hiver présente l'intérêt d'être récoltée plus précocement que la féverole de printemps, juste après les blés, ce qui limite les risques d'échaudage de fin de cycle. Toutefois, la première clé de réussite de cette culture est le niveau de résistance au froid : il faut donc choisir une variété adaptée à la région et réaliser un semis profond. En effet, pour bénéficier de la résistance maximale au froid, les féveroles doivent être semées à une profondeur de 7 - 8 cm, y compris les variétés les moins sensibles au froid.

Début 2014, le catalogue s'est enrichi d'une nouvelle variété avec l'inscription d'Axel. C'est une nouveauté très intéressante pour les régions peu exposées aux fortes gelées.

Toutes les variétés de féveroles d'hiver testées sont à forte teneur en vicine-convicine, et toutes, sauf Organdi, sont à fleurs colorées.

Résistance aux froid et maladies

Parmi les principales variétés de féverole disponibles, Diva est la plus résistante au froid. Olan et Organdi sont de résistance intermédiaire. Iréna est la moins résistante. Axel semble se situer entre Iréna et Olan.

Concernant la sensibilité aux maladies, toutes les variétés sont sensibles au botrytis (nombreuses petites ponctuations de couleur chocolat et la variété Iréna présente une assez bonne résistance à l'anthracnose.

DESCRIPTION DES VARIETES

Axel (SCA Epis-Sem)

En moyenne sur les 3 dernières années, Axel est la variété la plus productive dans l'Ouest, le Sud-Ouest et dans le Centre et Bassin parisien. Elle est très bien adaptée à l'ouest et au Sud-ouest. En revanche, pour le Centre et le Bassin parisien, sa résistance au gel est insuffisante pour bien passer tous les hivers. Elle est assez précoce à début et fin floraison. Son PMG est de 590 g.

Iréna (Agri-Obtentions)

Iréna est la plus sensible au froid. Elle est donc à réserver à l'Ouest et au Sud de la France, régions pour lesquelles elle est une valeur sûre. Cette variété est précoce à floraison et à maturité et se distingue par son assez bonne résistance à l'anthracnose. Elle est un peu moins productive qu'Axel. Son PMG est de 550 g.

Organdi (Agri-Obtentions)

Le rendement d'Organdi est en retrait par rapport aux meilleures variétés dans toutes les régions. Cette variété à fleurs blanches présente surtout un intérêt pour le débouché volailles de chair, car l'absence de tanins permet d'avoir une meilleure digestibilité des protéines et de l'énergie. En aliments porcs, la valeur nutritionnelle est proche entre fleurs blanches et fleurs colorées.

Olan (SCA Epis-Sem) et Diva (Agri-Obtentions)

Olan peut être cultivée en région Centre et dans le Bassin parisien, où elle procure régulièrement un bon rendement. Elle est moins productive qu'Axel, mais elle apporte une meilleure résistance au gel.

Diva est plus résistante au gel, sa culture est donc possible jusqu'en Bourgogne, avec toutefois un risque de gel les hivers les plus froids, comme en février 2012.

Tableau 1 : Variétés de féverole d'hiver - Rendements moyens pluriannuels *(en % des témoins)*

- Centre Bassin parisien : 3 ou 4 essais par an en 2010 et 2011, 2 essais / an de 2006 à 2009 et en 2013, 1 essai en 2014
- Pays de la Loire : essais de 2006 à 2014
- Bretagne : 1 essai par an, de 2006 à 2014
- Sud-Ouest : 1 essai par an de 2006 à 2014

	Centre, Bassin Parisien	Pays de la Loire, Poitou-Charentes	Bretagne	Sud-Ouest
Axel	119	112	109	110
Iréna		100	100	100
Diva	96	86	87	87
Olan	104	84	94	83
Organdi	80	80	91	93
Témoins	*Diva, Olan*	*Iréna*	*Iréna*	*Iréna*
Rendement moyen des témoins (q/ha)	45	49	65	49

Sources : CTPS et réseau variétés Arvalis - Institut du Végétal / UNIP / FNAMS

Tableau 2 : Variétés de féverole d'hiver - Caractéristiques moyennes pluriannuelles

	Année inscription	Couleur des fleurs	Résistance au gel *	Début Floraison (écart à Iréna en jours)	Fin Floraison (écart à Iréna en jours)	Hauteur (cm)	Verse (9 = versé)	PMG (g)	Protéines (% MS)
Axel	2014	colorées	(5.5)	+ 3	+ 2	125	4	590	28.0
Diva	2001	colorées	7	+ 5	+ 4	125	4	480	28.0
Iréna	2001	colorées	5	0	0	115	4	550	29.1
Olan	1991	colorées	6	+ 8	+ 9	135	5	600	28.0
Organdi	2011	blanches	6	+ 1	+ 1	125		530	30.6

Sources : CTPS et réseau variétés Arvalis - Institut du Végétal / UNIP / FNAMS

Choix variétal en féverole de printemps

La quasi-totalité des féveroles de printemps cultivées en France sont à fleurs colorées. Elles conviennent toutes au principal débouché, le débouché égyptien pour l'alimentation humaine, et peuvent aussi satisfaire les autres débouchés, en particulier l'alimentation animale porcs et volailles.

Notons que le débouché alimentation des poissons, notamment par l'export vers la Norvège, recherche de fortes concentrations protéiques, et que le marché des volailles et des pondeuses, outre des teneurs en protéines élevées, préfère des variétés à faible teneur en vicine-convicine, car ce facteur diminue la digestibilité de l'énergie et des protéines et entraîne une baisse du poids de l'œuf.

En 2014, toutes les variétés testées sont à fleurs colorées, et deux sont à faible teneur en vicine-convicine : Fabelle et Tiffany.

VALEURS SURES

Ces variétés ont été testées au moins durant 3 années dans le réseau d'essais.

Boxer, Espresso, Fanfare et Fuego sont des valeurs sûres dans toutes les zones de production de la féverole de printemps. Fabelle est une valeur sûre pour le Bassin parisien.

Espresso (RAGT Semences)

Espresso est une variété très cultivée depuis plusieurs années en France. Son PMG est de 470 g en moyenne. Sa floraison est assez longue, c'est la variété qui fleurit le plus longtemps.

Fanfare (RAGT Semences)

En moyenne sur 3 ans, elle produit 2 q/ha de plus qu'Espresso dans les régions Nord-Pas-de-Calais, Picardie et Normandie. Elle était en tête du regroupement en 2012 et en 2013, deux années avec des climats très différents. Dans le Bassin parisien, elle produit en moyenne 3.5 q/ha de plus qu'Espresso. Son PMG est de 510 g et elle fleurit 1 jour avant Espresso. Sa teneur en protéines est légèrement supérieure à celle d'Espresso, d'environ 0.5 point.

Boxer (Momont)

Boxer produit en moyenne sur 3 ans 0.5 q/ha de plus dans les régions Nord-Pas-de-Calais, Picardie et Normandie et 1.5 q/ha de plus qu'Espresso dans le Bassin parisien. Elle fleurit un peu avant Espresso. Son PMG est de 475 g en moyenne. Sa teneur en protéines est légèrement supérieure à celle d'Espresso, d'environ 0.5 point.

Fuego (RAGT Semences)

En moyenne sur 5 ans, son rendement est identique à celui d'Espresso dans les régions Nord-Pas-de-Calais, Picardie et Normandie, et supérieur de 1 q/ha dans le Bassin parisien. Son PMG est de 540 g.

Fabelle (RAGT Semences)

Fabelle est une valeur sûre dans le Bassin parisien où en moyenne sur 4 ans, elle produit 1.3 q/ha de plus qu'Espresso. Elle semble se comporter mieux que les aux autres variétés en situation de stress hydrique et thermique comme en 2013. Son PMG est de 485 g. Sa teneur en protéines est élevée, avec plus de 2 points de plus qu'Espresso en moyenne. Et elle présente une faible teneur en vicine – convicine.

VARIETES A CONFIRMER

Cette variété a été testée durant 2 années, en 2013 et 2014.

Graffity (RAGT Semences)

Graffity est classée variété à confirmer dans toutes les régions. En moyenne sur 2 ans, elle produit 1.5 q/ha de moins qu'Espresso dans les régions Nord-Pas-de-Calais, Picardie et Normandie et 2 q/ha de plus dans le Bassin parisien. Son PMG est de 475 g. Sa teneur en protéines est d'environ 1 point de plus qu'Espresso.

VARIETE A SUIVRE

Cette variété, nouveauté inscrite début 2015, a été testée une année en 2014.

Tiffany (RAGT Semences)

Tiffany est en tête du regroupement des régions Nord-Pas-de-Calais, Picardie et Normandie avec en moyenne 3.5 q/ha de plus qu'Espresso. Dans le Bassin parisien, elle est en tête à égalité avec Fanfare, à presque 2 q/ha au-dessus d'Espresso. Son PMG est de 485 g. Sa teneur en protéines est assez élevée, avec 1.5 point de plus qu'Espresso.

Comme Fabelle, c'est une variété à faible teneur en vicine-convicine. Elle convient à tous les marchés en alimentation humaine ou animale, avec un point particulier à valoriser pour les marchés volailles.

Variétés et qualité visuelle

Depuis plusieurs années, le principal débouché de la féverole produite en France est le marché égyptien pour l'alimentation humaine. Ce débouché permet d'obtenir des prix de vente élevés, à condition d'avoir des graines de qualité visuelle adaptée à ce marché : couleur homogène de préférence beige à brun clair, absence de grains cassés, bruchés ou tachés et calibre homogène. Les graines de gros calibre sont recherchées, particulièrement pour le grade 1.

Des notations de qualité visuelle sont réalisées par le laboratoire d'Arvalis à Boigneville. Toutes les variétés étudiées cette année sont toujours notées de couleur claire à la récolte et présentent une bonne homogénéité de la couleur. Pour les grains tachés, on observe peu de différences entre les variétés.

Tableau 3 : Féverole de printemps - Recommandations régionales ARVALIS / UNIP pour les semis 2015.

	Nbre années d'essais	Nord-Pas de Calais, Picardie, Normandie, Ardennes	Bassin Parisien
Valeurs sûres	3 et +	Fanfare Espresso Fuego Boxer	Fanfare Fabelle * Fuego Boxer Espresso
Variété à confirmer	2	Graffity	Graffity
Variété à suivre	1	Tiffany*	Tiffany*

** : Fabelle et Tiffany : variétés à faible teneur en vicine-convicine intéressantes pour l'alimentation des volailles. Leur teneur élevée en protéines est un atout aussi pour l'alimentation des poissons.*

Tableau 4 : Féverole de printemps - Caractéristiques des variétés mesurées dans le réseau d'essais 2014.

Toutes ces variétés sont à fleurs colorées. Fabelle et Tiffany ont une faible teneur en vicine-convicine.

	Obtenteur ou représentant	Année inscription	DF *	FF *	Hauteur FF (cm)	Sensibilité au mildiou (10 = malade)	PMG (g)	Protéines (% MS) pluriannuel
Boxer	Momont	2012 - GB	- 3	- 3	130	1	520	29.0
Espresso	RAGT Semences	2003 - D	23-mai	23-juin	130	10	470	28.5
Fabelle	RAGT Semences	2011	0	- 4	130	5	485	30.5
Fanfare	RAGT Semences	2013	- 1	- 3	128	1.5	510	29.0
Fuego	RAGT Semences	2004 - D	- 4	- 3	130	2.5	540	29.0
Graffity	RAGT Semences	2013	- 1	0	130	9	475	29.5
Tiffany	RAGT Semences	2014	0	- 4	135	1	485	30.0
Nombre références			5	4	8	1	5 / 6	

** : 10 = sensible*
*** : pluri annuel sans 2014*

Figure 1 : Féverole de printemps Régions Nord-Pas-de-Calais, Picardie, Normandie, Ardennes. Rendements obtenus dans les essais en 2014

VARIETES	RENDEMENT traités fongicides Q/ha	% MG.
Tiffany	53.2	*107*
Fanfare	50.5	*101*
Espresso	49.7	*100*
Fuego*	49.1	*98*
Boxer	49.1	*98*
Graffity*	47.7	*96*
Moy. Générale	49.9	
ETR	3.4	
Nombre d'essais	6	

REGULARITE du RENDEMENT
moyenne et écart-type en q/ha
40 45 50 55 60

Le trait vertical représente la moyenne générale.
La longueur des barres illustre la régularité de la variété par rapport à l'ensemble des variétés testées, elle est égale à 2 écarts-types.

* : données estimées dans un ou plusieurs lieux

Figure 2 : Féverole de printemps - Régions Nord-Pas-de-Calais, Picardie, Normandie, Ardennes - Rendements pluriannuels *(en % de Espresso et Fuego).*

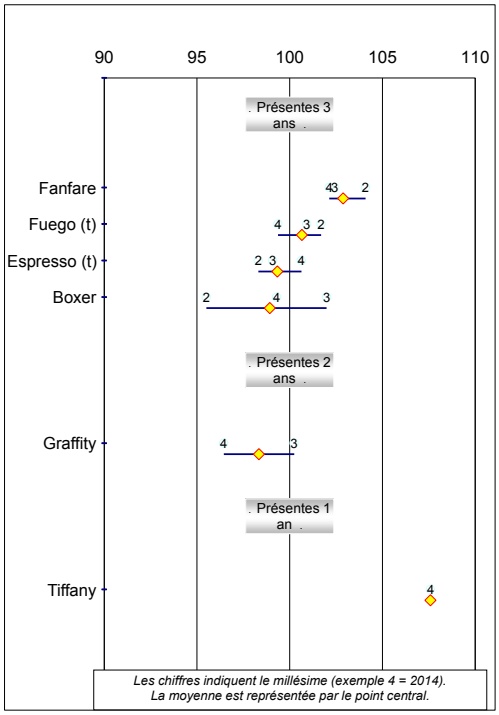


Figure 3 : Féverole de printemps - Bassin parisien - Rendements obtenus dans les essais en 2014

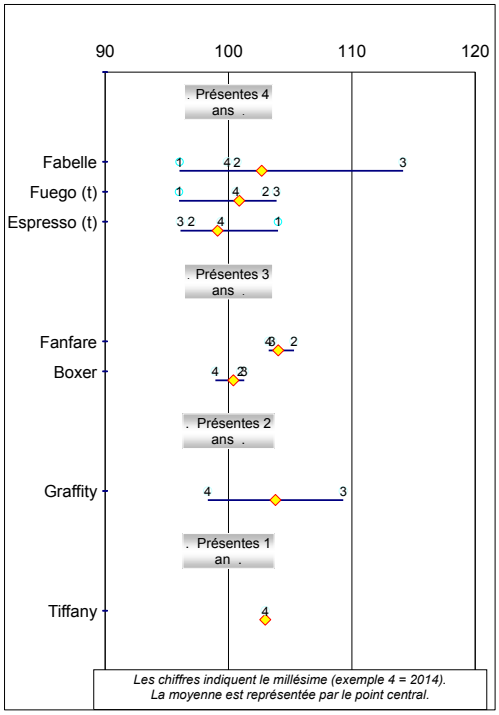
VARIETES	RENDEMENT traités fongicides Q/ha	% MG.
Fanfare	49.3	*103*
Tiffany*	49.2	*102*
Fuego	48.1	*100*
Fabelle	47.7	*99*
Espresso	47.5	*99*
Boxer	47.3	*98*
Graffity	47.0	*98*
Moy. Générale	48.0	
ETR	2.7	
Nombre d'essais	4	

REGULARITE du RENDEMENT
moyenne et écart-type en q/ha
40 45 50 55

Le trait vertical représente la moyenne générale.
La longueur des barres illustre la régularité de la variété par rapport à l'ensemble des variétés testées, elle est égale à 2 écarts-types.

* : données estimées dans un ou plusieurs lieux

Figure 4 : Féverole de printemps - Bassin parisien - Rendements pluriannuels *(en % de Espresso et Fuego).*



Le réseau variétés féverole de printemps coordonné par Arvalis - Institut du Végétal est réalisé pour le compte de l'UNIP avec le soutien de FranceAgriMer. Nous remercions pour leur participation les organismes suivants : Nord-Pas-de-Calais, Picardie, Normandie : CA 60, CA 62, CA 76, Grceta 27, Nord Négoce, Noriap, RAGT 2n, UNEAL, Vivescia.
Bassin Parisien : Acolyance, Agro Consultant, Agri-Obtentions, CA IDF, RAGT 2n, Soufflet.

L'émergence des bruches au stockage

La bruche de la fève sur féverole (*Bruchus rufimanus),* comme celle du Pois (*Bruchus pisorum*), réalise son cycle de vie en culture. Elle pond exclusivement sur les gousses en formation. A l'éclosion de l'œuf, la larve pénètre directement dans la gousse puis entre dans la graine pour s'y développer. Au terme de son développement, la larve prépare un trou de sortie avant de se nymphoser. Ce trou circulaire de l'ordre de 2 mm de diamètre, est bien visible sur la graine au travers du tégument. La sortie des bruches adultes peut s'observer à la récolte et pendant le stockage.

Au printemps 2008, une observation fortuite réalisée sur des graines de féverole de la récolte 2007, placées dans un sac conservé dans un local non chauffé, a montré des bruches mortes, sorties des graines, ainsi que des bruches encore vivantes dans des graines operculées. Ce constat a conduit Arvalis avec la FNAMS, l'UNIP, l'INRA et des Chambres d'agriculture, à réaliser de 2010 à 2013, des observations permettant d'évaluer la proportion de bruches sortant des grains durant le stockage, afin de juger de l'intérêt d'un traitement insecticide.

En effet pour les graines destinées à l'alimentation humaine, les échanges commerciaux imposent zéro insecte vivant.

En 2010, 25 lots de graines de féverole ont été collectés par différents organismes (Chambres d'agriculture 27, 60, 76, 77, 78, 91 ; FNAMS, Arvalis) et réceptionnés à Arvalis 91 Boigneville afin d'estimer le taux de grains bruchés. Un seul lot de graines, fortement infesté, issu d'agriculture biologique à 78 Magnanville, récolté le 26 août 2010, a fait l'objet d'observations.

Le taux de graines trouées était estimé à 19%, après une semaine de stockage, sans avoir pu distinguer les bruches déjà sorties avant le stockage. Par la suite, il n'y a pas eu d'autres sorties d'insectes.

Les résultats de sorties de bruches en 2011, 2012, 2013 sont synthétisées dans le tableau suivant.

Tableau 5 : Résultats de 3 années d'observations de sortie des bruches (*B. rufimanus*) pendant le stockage

Année de récolte		2011	2012		2013	
Organisme récolteur/ lieu/ nombre de lots de graines récoltés/ culture: Féverole d'Hiver (FH) ou Féverole de Printemps (FP)		Arvalis (91) Boigneville 2 lots FP	7 parcelles récoltées à différentes dates : FNAMS (18) 1 lot FH INRA (21) 1 lot FP CA (28) 1 lot FH Arvalis (91) 3 lots FP, 1 lot FH		Arvalis (91) Boigneville 4 parcelles (2 FH et 2 FP) récoltées à 2 dates différentes	
Sortie des bruches pendant le stockage (oui/non)		oui	6 lots oui, 1 lot non		8 lots oui	
Durée d'observation de sortie des bruches		3.5 mois	9 mois		9 mois	
Période de récolte "précoce-normale" (a)	date de récolte	27/07/2011	2 lots FH 08 et 09/08/2012	2 lots FP 03 et 16/08/2012	2 lots FH 31/07/2013	2 lots FP 02/08/2013
	% graines trouées pendant le stockage (b)	11.70%	4.8 et 7%	6.7 et 6.8%	4.3 et 5.1%	10.6 et 14.6%
	% bruches sorties pendant le stockage	94% (c)	91 et 97 %	80 et 89 %	100%	100%
	% graines operculées	26.60%	6.8 et 19.3%	21.3 et 46.4%	3.1 et 4.2%	3.2 et 6.7%
Période de récolte "tardive" (a)	date de récolte		1 lot FH 03/09/2012	2 lots FP 28/08 et 03/09/2012	2 lots FH 12/08/2013	2 lots FP 20/08/2013
	% graines trouées pendant le stockage (b)		1.20%	0 et 3.3%	0.6 et 0.8%	1.2 et 3.2%
	% bruches sorties pendant le stockage		13.00%	0 et 22 %	43 et 50%	21 et 26%
	% graines operculées		6.50%	17.8 et 25.6 %	3 et 6.9%	4.10%

Légende du tableau :

(a) Les dénominations « récolte précoce /normale » et « tardive » ont été adoptées en se basant sur la période habituelle de récolte de l'agriculteur dite « précoce /normale », dès que la féverole arrive à maturité (entre 14 et 18% d'humidité, sachant que la préconisation est plutôt de récolter précocement à 16-18 % d'humidité pour préserver l'intégrité physique des graines) ; une récolte est dite « tardive » lorsque les graines sont récoltées plus tard (suite à de mauvaises conditions météorologiques ou à des contraintes d'organisation du travail)

(b) graines trouées = bruche sortie; graines operculées = bruche dans la graine

Ce tableau montre que la proportion de bruches présentes pendant le stockage est très liée au stade de récolte : en 2012, sur les 4 parcelles récoltées à date « normale », 80 à 97 % des bruches émergées à la fin des observations sont sorties des graines durant le stockage alors que sur les 3 parcelles récoltées tardivement, seulement 0 à 22 % sont sorties durant le stockage. Afin de vérifier plus précisément l'influence du stade de récolte en 2013, 4 parcelles (2 de féverole d'hiver et 2 de féverole de printemps) ont été récoltées à 2 dates (soit 8 lots) : une date « précoce/normale », lots à 13-20 % d'humidité et l'autre date décalée d'environ 15 jours. Pour les récoltes « précoces/normales », la proportion de bruches sorties au cours du stockage est de 100% alors que pour les récoltes décalées sur les mêmes parcelles, elle varie de 21 à 50 %.

Ces résultats montrent que les bruches sortent au stockage quelle que soit la période de récolte mais à des proportions différentes. Une intervention pour détruire les insectes vivants, par traitement insecticide, fumigation ou intervention mécanique au stockage est tout de même indispensable pour respecter les normes de commercialisation car le risque de sorties de bruches au cours du stockage est quasi systématique.

Les bruches encore à l'intérieur des graines (graines operculées indiquées dans ce tableau : de 3 à 46.4%) sont susceptibles de sortir au-delà des observations réalisées 3 à 9 mois après la mise en silo, ce qui renforce l'intérêt d'une lutte au stockage.

L'intérêt d'une récolte précoce, outre la qualité visuelle de la graine, est aussi de « récolter » une partie des bruches adultes pour les empêcher d'infester les parcelles l'année suivante. On peut détruire ces insectes au stockage par fumigation ou par traitement insecticide au K-Obiol.

Il n'y a pas à ce jour de résultats permettant de quantifier l'intérêt d'un traitement insecticide au stockage pour limiter la future population de bruche. En tout état de cause, cet effet ne pourrait être que cumulatif, sur plusieurs années, et nécessiterait que les interventions au stockage soient généralisées.

En conclusion, les observations réalisées de 2010 à 2013 ont permis de mettre en évidence une sortie des bruches pendant le stockage justifiant une lutte pour respecter les normes de commercialisations. Mais pour cet insecte qui ne peut pas se reproduire dans les graines stockées, la lutte au champ, visant les adultes avant la ponte, reste la lutte prioritaire pour limiter le taux de grains bruchés.

Le traitement insecticide des bruches de la féverole en post-récolte

La bruche des féveroles (*Bruchus rufimanus*) est un ravageur très préjudiciable à la qualité des récoltes de féverole, puisqu'elle provoque un trou dans la graine à sa sortie. La lutte contre cet insecte est menée principalement au champ. La mise en place d'une lutte au stockage (actuellement peu mise en œuvre en France) représenterait un moyen complémentaire à la lutte au champ pour réguler les populations. La désinsectisation des lots au stockage permettrait d'une part, de commercialiser des lots sans insectes vivants, comme le stipule les règles commerciales en vigueur, d'autre part de faire baisser la pression de ces ravageurs en limitant le nombre de bruches adultes susceptibles de retourner dans l'environnement des silos et de la chaine de transport, afin de recommencer un cycle de reproduction.

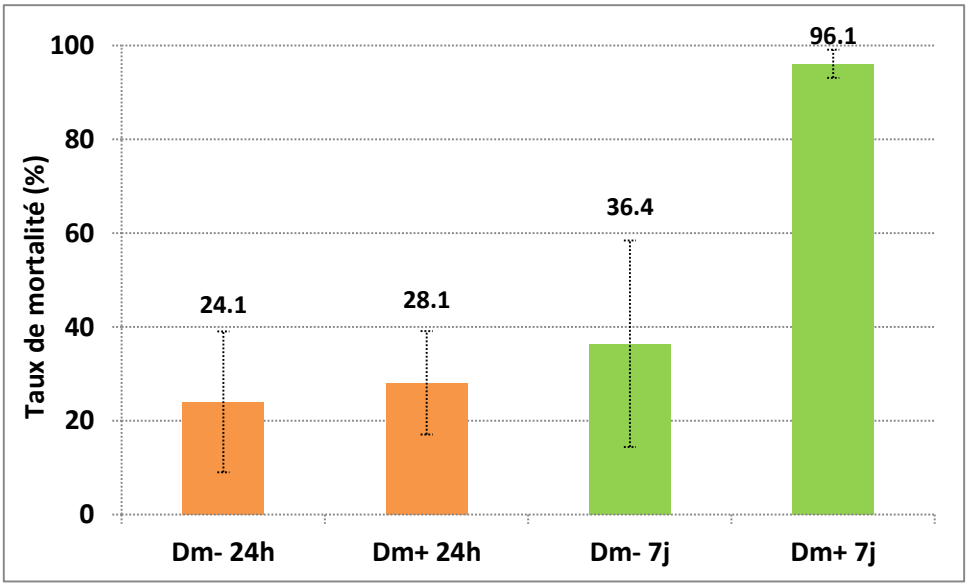
Règles commerciales :

La maîtrise des bruches du pois et de la féverole est indispensable pour respecter les critères de qualité exigés par le marché. En effet, le taux de grains bruchés ne doit pas dépasser 10 % pour un débouché vers l'alimentation animale et seulement 1 à 3 % à destination de l'alimentation humaine. Par ailleurs, pour respecter les conditions de marchandise « saine, loyale et marchande » les lots de féverole, comme les autres graines commercialisées, ne doivent comporter aucun insecte vivant.

ARVALIS - Institut du Végétal a mis en place un essai d'efficacité du seul insecticide autorisé sur féverole au stockage : le K-Obiol ULV 6, formulé à base de deltaméthrine et de butoxyde de pipéronyl. L'objectif de cet essai est de mesurer son efficacité sur la bruche de la féverole, 24 h et 7 jours après traitement des graines.

La mortalité a été mesurée avec et sans traitement, 24h et 7 jours après avoir déposé les bruches au contact des féveroles. Le traitement insecticide a été réalisé à pleine dose (8.4 litres pour 100T de grains). Quatre répétitions ont été faites à chaque comptage, une population de 120 bruches a été déposée pour chaque répétition. Les résultats de mortalité obtenus figurent dans le graphique ci-après.

Figure 5 : Mesure d'efficacité du produit 24 h et 7 jours après traitement



Légende : Dm- : Modalité non traitée / Dm+ : Modalité traitée

24 h après le traitement, on observe une mortalité de, respectivement 24% et 28% dans les modalités non traitées (Dm-) et traitées (Dm+) : c'est-à-dire qu'il n'y a pas de mortalité significative liée au traitement, 24h après application. Toutefois, dans la modalité traitée après 24h (Dm+ 24h), les individus considérés comme vivants ne sont pas vivaces : leurs mouvements sont faibles et désordonnés, en aucun cas ils ne seraient en état de s'envoler. Cependant, la mortalité engendrée par le traitement après 24 h d'exposition au K-Obiol ULV6 n'est pas suffisante pour répondre aux attentes des opérateurs : les contrats commerciaux stipulent l'absence d'insectes vivants lors des transactions.

A échéance de 7 jours, le taux de mortalité moyen dans les échantillons traités est de 96% alors que dans le témoin non traité, il est de 36% en moyenne. Dans la modalité traitée Dm+7j, comptabilisée 7 jours après traitement, les insectes considérés comme vivant sont tous moribonds. En aucun cas ils ne seraient en état de s'envoler. Le traitement bien que n'atteignant pas 100% est donc considéré comme efficace.

En conclusion, le K-Obiol ULV6 présente une efficacité proche de 100% sur les bruches émergées, à condition d'attendre au moins une semaine après le traitement pour commercialiser le lot. Par ailleurs, la rémanence du produit semble suffisamment longue (au moins 9 mois) pour éliminer les bruches qui émergent au cours du stockage.

Autres méthodes de destruction des bruches au stockage

La fumigation à la phosphine, quand elle est possible, permet de tuer aussi bien les adultes sortis des graines que les larves à l'intérieur. L'inconvénient, comparativement au traitement insecticide, est de laisser toutes les larves mortes à l'intérieur des graines plutôt qu'un trou bien net, donc en partie très visible si la graine est vendue entière ou splittée.

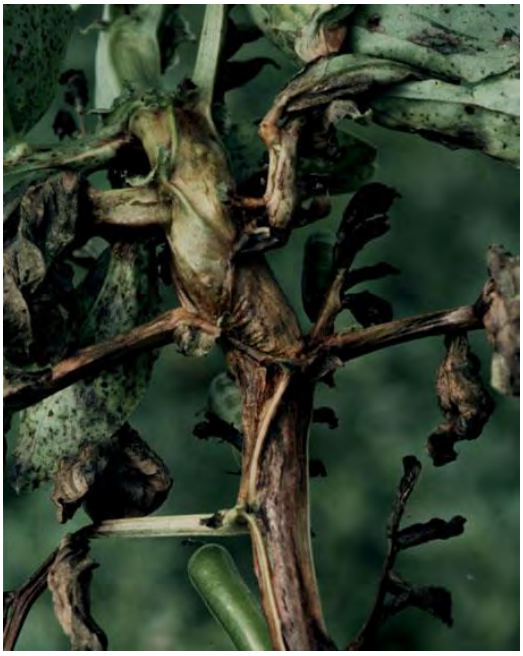
Quant aux méthodes de destruction mécanique, cela impose que toutes les bruches soient sorties de la graine pour pouvoir faire un tri de bruches au tamis (et de détruire les déchets de triage), avec une efficacité qui ne peut pas être totale.

Nématodes de la fève : quelle présence dans nos bassins de productions ?

ORIGINE ET SYMPTOMES DES ATTAQUES

Aux mois de juin et juillet, il peut être observé dans certaines parcelles de féverole des gonflements de tige accompagnés de lésions rougeâtres : ce sont des symptômes caractéristiques du nématode des tiges, comme le montre la figure 1. Après détection par analyse de la présence de ce parasite, la première mesure à mettre en œuvre pour limiter l'extension consiste à ne pas semer de graines infestées. Ce problème émergent peut affecter à terme la production de féverole, il est donc important de limiter la fréquence de retour en féverole sur les parcelles (> à 5 années).

Photo 2 : Gonflement et lésion rougeâtre de la tige, symptômes caractéristiques sur tige
Photo à gauche : L. Vinsant Le Lous – FNAMS, Photo à droite : G. Caubel – INRA Rennes



Dans les secteurs où la féverole est cultivée depuis de nombreuses années, les producteurs sont souvent confrontés à ce problème émergent. Le nématode Ditylenchus dipsaci, communément appelé nématode des tiges, attaque les parties aériennes de la plante (tige, feuille, gousse, graine). Les deux espèces en cause sont : *Dytilenchus dipsaci sensus stricto* (anciennement race normale) et *Dytilenchus dipsaci gigas* (anciennement race géante).

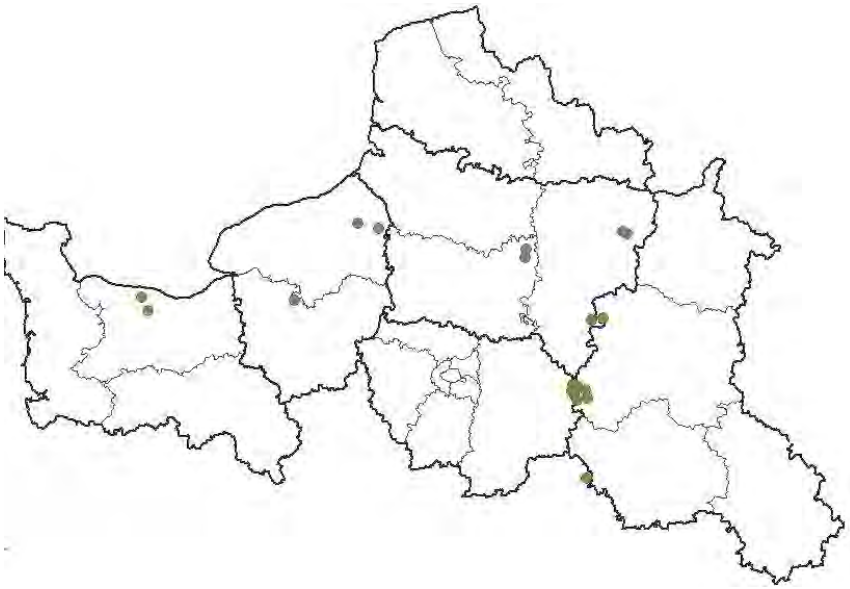
La race normale a un large spectre d'hôtes (plus de 400 espèces dont la féverole, la luzerne, la pomme de terre ou encore la betterave) alors que la race géante est suspectée de n'affecter que la féverole. Ainsi la détermination de la race est essentielle, pour gérer efficacement ses rotations.

Ce nématode peut avoir de graves conséquences économiques et agronomiques sur la culture de la féverole. La première année, il est possible qu'aucune perte de rendement ne soit constatée. Néanmoins, les années suivantes, les plantes peuvent être affectées par les infestations du sol, et dans les cas plus graves, les pertes de rendement mesurées sont de 70%. Lorsqu'une parcelle est contaminée, celle-ci le reste pendant une durée maximale de 10 ans, sans moyen de lutte curative. C'est donc l'un des plus sérieux parasites de cette culture dans de nombreux pays.

RESULTATS DE L'OBSERVATOIRE 2013

En 2013, un observatoire a été mis en place afin de faire un état des lieux sur la situation sanitaire des principaux bassins de productions de féverole et d'identifier les principaux facteurs de risque. 20 parcelles ont été suivies par sept partenaires différents. Les parcelles ont été suivies dans les principaux bassins de production comme le montre la carte ci-après.

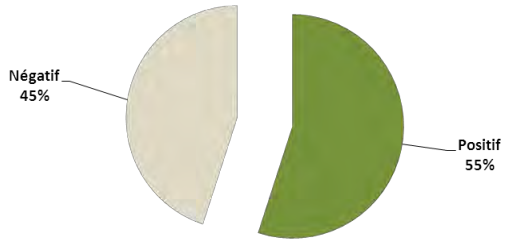
Figure 6 : Localisation des parcelles suivies par département - *(Source : ARVALIS – Institut du végétal)*



Cet observatoire a mis en évidence la domination de la race géante dans l'expression des symptômes. Il apparaît également que le premier secteur d'alerte n'est pas le seul bassin de production touché. En effet, il semblerait que l'ensemble des bassins de productions de féverole soient touchés, à des intensités plus ou moins élevées.

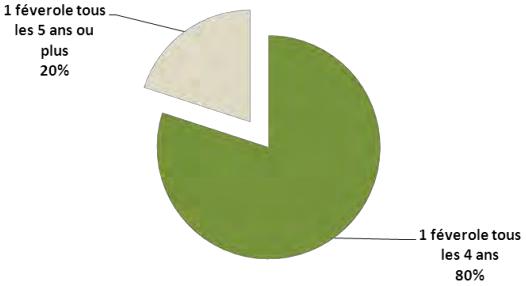
Figure 7 : Résultats de l'observatoire 2013

Des détections positives …

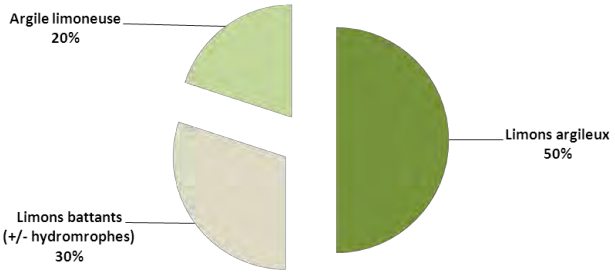


… et UNE même race détectée

Une féverole très présente dans la rotation …



…. implantée dans des sols avec un ressuyage plus ou moins rapide.



Plusieurs facteurs de risques ont été mis en évidence par la FNAMS lors de l'étude de ce parasite depuis 3 ans (indépendamment de la contamination des semences utilisées). Ils sont également ressortis dans l'observatoire, les voici par ordre d'importance :

- **Rotation courte** avec un retour fréquent de la féverole (1 féverole ou plus en 4 ans), est un facteur agronomique de risque.

- Qualité sanitaire des semences implantées. Le nématode peut à la fois être véhiculé par la graine ou présent dans le sol : ainsi, il importe d'être exigeant sur la qualité sanitaire des semences, et de faire analyser la semence par un laboratoire agrée.

- **Type de sol** : un sol riche en argile ou mal drainé, difficilement ressuyable, favorise le développement du parasite.

- **Conditions climatologiques au printemps** : on a constaté une présence accrue du nématode en 2008, 2010, 2012, 2013 par rapport à 2009 et 2011. Des conditions fraîches (températures de 15 à 20°C) et humides (pluie, brouillard, rosée et irrigation) favorisent l'invasion des jeunes tissus végétaux par ce nématode. Un film d'eau est nécessaire au déplacement des nématodes et à leur pénétration dans une plante (larves et adultes). Les années de haute infection sont ainsi associées à des campagnes humides.

QUELLES PRECONISATIONS ?

Un délai de retour d'au moins 5 ans de la féverole dans les rotations est préférable pour limiter ce problème. Dans les parcelles à risque (retour fréquent de la féverole et/ou sol argileux/hydromorphes), il convient d'être vigilant aux symptômes éventuels. Afin de limiter la nuisibilité des nématodes, il importe d'être exigeant sur la qualité sanitaire des semences et d'établir ensuite un diagnostic sûr lorsque le rendement ne correspond pas aux potentialités réelles. Le principal moyen actuel de lutte pour limiter l'extension de ce parasite est de ne pas semer de graines infestées.

Les laboratoires agréés par le ministère de l'Agriculture et opérationnels pour réaliser les analyses :

LABOCEA

7, rue du Sabot, BP 54
22 440 PLOUFRAGAN
Tél. 02 96 01 37 22

Laboratoire Loos en Gohelle

81, rue Bernard Palissy
62 750 LOOS EN GOHELLE
Tél. 03 21 08 62 83

GEVES-SNES

Rue Georges Morel
49 070 BEAUCOUZE
Tél. 02 41 22 58 21

LDA 67

2 place de l'Abattoir
67 200 STRASBOURG
Tél. 03 69 33 23 23

Selon le laboratoire et la détection ou non de Ditylenchus dipsaci, le coût peut varier de 35 à 166 € HT par échantillon. Veuillez consulter le laboratoire avant le prélèvement et l'envoi d'échantillons pour connaître le *type de support, la quantité de matière, et les délais d'attente.*

ACTIONS DE LA FILIERE SEMENCES ET REGLEMENTATION

La FNAMS réalise depuis 2006 des tests de détection sur quelques lots de semences (tests réalisés par la SNES, Station Nationale pour les Essais de Semences). Le % de lots contaminés varie de 0 à 22% (récolte 2012) selon les années. Le parasite semble bien présent en France, plutôt de race géante. Devant ce constat, la FNAMS communique auprès des agriculteurs multiplicateurs et établissements semenciers sur la nécessité de sortir du circuit semence tout lot contaminé.

Sur les campagnes 2011 et 2012, la FNAMS a mené une enquête dans un bassin de production de semences de féveroles de printemps (Picardie-Champagne) en partenariat avec trois Etablissements Producteurs de Semences dans le but d'identifier et de hiérarchiser les facteurs de risque. Les Etablissements Producteurs de Semences français sont de plus en plus sensibilisés à ce sujet et mettent en place des analyses systématiques sur les semences certifiées.

Réglementation

Selon la directive européenne 2000/29 CE, *Ditylenchus dipsaci* est considéré comme organisme de quarantaine sur semences, bulbes et végétaux du genre *Allium*, bulbes et cormes de certaines fleurs ornementales destinés à la plantation (dont crocus, narcisses, tulipes…), et semences de *Medicago sativa L.*, luzerne cultivée, **mais pas sur féverole.**

LUPIN

Choix variétal en lupin d'hiver

Le lupin d'hiver est majoritairement cultivé dans l'ouest de la France. Son niveau de résistance au froid est en effet insuffisant face aux risques de gel des autres régions.

Les variétés actuellement développées, Clovis, Lumen, Magnus et Orus, sont de type « déterminé nain ». Magnus, inscrite en 2014 est une variété à suivre. Les essais CTPS montrent que son potentiel de rendement est proche de celui d'Orus, variété régulièrement la plus productive des essais.

Orus a produit en moyenne sur 4 ans (2009 à 2013), 15 % de rendement de plus que Clovis et Lumen. Sa tige est plus haute, ce qui facilite sa récolte. Avec moins de pertes en hiver, Orus est également la variété la plus rustique. Sa date de floraison est un peu tardive mais elle présente un très bon remplissage des gousses sur la tige principale.

Tableau 1: Principales caractéristiques des variétés de lupin d'hiver

Nom	Année inscription	Résistance au Froid	Début floraison (écart Clovis en jours)	Précocité maturité	Hauteur maturité (*cm*)	Verse maturité	PMG (g)	Protéines (% MS)
Clovis	2008	2	T (20/04)	P	67	2	305	33.2
Lumen	2005	2.5	0	P	68	1.5	315	33.5
Magnus	2014		-2	P	75	2	310	34
Orus	2011	3	9	P	75	2.5	315	34.5

Légende : T = tardive – P = Précoce
Résistance au froid : 1 faible – 9 résistant
Source : CTPS

Tableau 2 : Variétés de lupin d'hiver : Rendement Comportement pluriannuel en % des témoins Clovis et Lumen

	Nombre années de référence	Rendement (en % des témoins)
Témoins (q/ha)		41.6
Clovis (t)	4	100
Lumen (t)	4	100
Luxe	4	100
Orus	4	114
Magnus	2	110

Source : CTPS

Associer lupin et céréales : Une piste de désherbage alternatif ?

Le lupin d'hiver est une culture qui met beaucoup de temps à se mettre en place. Semé au début de l'automne, elle ne couvre pas le sol avant la sortie du printemps. Ce développement lent entraine donc une compétition importante avec les adventices. Les solutions chimiques disponibles aujourd'hui sont principalement des herbicides de prélevée. La persistance de ces solutions n'est pas complète et peut mener à des impasses d'efficacité.

Les solutions alternatives testées à ce jour sont surtout le désherbage mécanique. En complément du chimique, un ou plusieurs binage sortie hiver (stade limite jusqu'à début floraison) permet de maintenir une parcelle propre. Dans ce cas la lutte alternative complète bien l'efficacité de la lutte chimique. Par contre, cela implique un écartement adapté au semis pour pouvoir passé la bineuse. Le lupin peut s'adapter à de grands écartements au semis de 25-30 jusqu'à 75 cm. Cette technique n'est pour autant pas réalisable partout chaque année. Les conditions pédoclimatiques peuvent parfois empêcher la réalisation du désherbage mécanique menant à un échec de désherbage.

L'autre piste de désherbage alternatif est de miser sur une couverture de l'inter-rang. Il pourrait être semé en même temps que le lupin une céréale qui étoufferait les adventices en début de cycle. Cette espèce serait ensuite détruite chimiquement au début du printemps pour éviter la concurrence. Le maintien de cette plante de service jusqu'à maturité pourrait aussi être envisagée mais cela implique d'implanter une espèce peu concurrente du lupin et surtout de pouvoir trier les graines à la fin. Les espèces les plus couvrantes seraient d'abord l'orge puis le seigle puis le triticale voire également l'avoine. Ces espèces se détruisent très bien chimiquement au printemps.

Cette piste a été explorée à Bignan lors de la campagne 2012-2013 pour identifier la faisabilité. Le lupin d'hiver a été semé le 23/10/2012 avec un écartement de 35 cm. Un semis d'orge dans l'inter-rang avec semoir à céréales classique a été réalisé le même jour. Un désherbage de prélevée (Cent 7 0.6 l/ha + Centium CS 0.25 l/ha) a été fait dans la foulée comme un itinéraire classique. Les deux espèces ont levé puis se sont développées normalement. Pour limiter la concurrence à la récolte, l'orge a ensuite été détruite avec un anti-graminées le 22/03/13.

Photo 1 : Couverture du sol avec le semis d'orge d'hiver dans du lupin d'hiver : une piste explorée à Bignan en 2012-2013

Les premières observations de cette technique montrent que le désherbage de prélevée du lupin ne nuit pas au développement de l'orge. Cette plante de service a couvert le sol durant tout l'hiver et évité un salissement de l'inter-rang (flore adventice stellaire et séneçon). La destruction chimique de l'orge en sortie d'hiver n'a pas posé de soucis avec un anti-graminées autorisé sur lupin. Le rendement du lupin d'hiver avec cette technique alternative est le même que celui conduit avec une technique conventionnelle. Il n'y donc pas eu d'impacts sur la production et l'enherbement de la parcelle a été maitrisé.

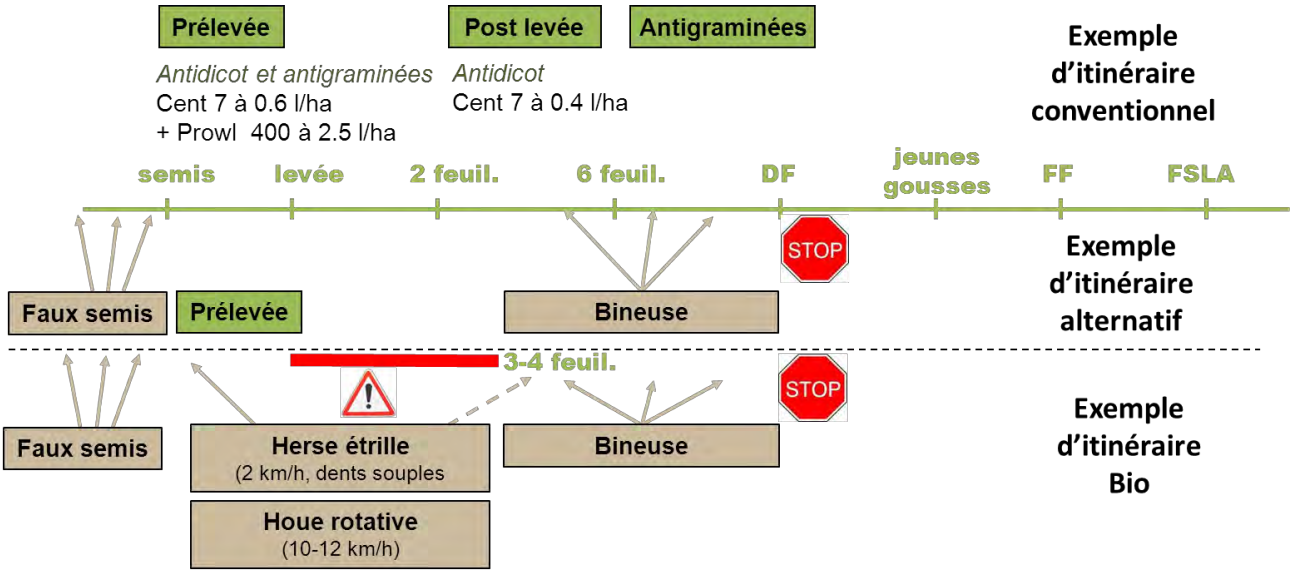
Associer une culture avec du lupin pour maitriser l'enherbement présente un intérêt. Cependant plusieurs points sont à perfectionner sur cet itinéraire. L'implantation de cette plante de service doit être simple. Un semis à la volée permettrait-t-il une bonne mise en place du couvert ? Les espèces les plus adaptées comme plante de couverture semblent être les céréales (orge d'hiver…). Elles peuvent être détruites chimiquement dans tous les cas en sortie d'hiver. Une espèce gélive de graminées type avoine de printemps pourrait-elle jouer le même rôle, être détruite facilement et ne pas concurrencer la culture ? Ces premières observations sont encourageantes mais il reste à perfectionner cet itinéraire technique alternatif.

Rappel des moyens de lutte contre les adventices sur lupin

Le traitement de prélevée est incontournable. Il doit être réalisé au plus près du semis, sur des graines bien enterrées, afin d'éviter des symptômes de phytotoxicité. Tout passage d'outils mécaniques précoces (herse étrille, houe rotative) est incompatible avec l'efficacité de la prélevée.

Le binage, en complément des herbicides de prélevée, est une technique de rattrapage possible, entre 3-4 feuilles et début floraison.
En itinéraire bio, des passages précoces de houe rotative ou de herse étrille précèderont le binage, en prélevée et/ou à 3-4 feuilles. Entre la levée et le stade 3 feuilles, la plante est très fragile : aucun passage d'outil mécanique

.



Prévoir un écartement semis mini 25-30 jusqu'à 75 cm.

Tableau 3 : Solutions chimiques disponibles pour le désherbage du lupin

	LUPIN d'HIVER		LUPIN de PRINTEMPS		DAR	ZNT
	Prélevée	Post Levée	Prélevée	Post Levée	(jours)	(m)
CENT 7				*	100	5
CENTIUM 36 CS					35	20
PROWL 400					90	20
BAROUD SC					90	20
AGIL / CLAXON					60	5

Le produit Cent 7 peut également s'utiliser en post levée à 0.8 l/ha, du stade 2 à 4 feuilles du lupin. (en programme : prélevée à 0.6 l/ha puis post levée à 0.4 l/ha)

Tableau 4 : Désherbage du lupin : spectre des produits et mélanges

Produits ou associations	Dose /ha	Efficacité satisfaisante sur	Points faibles	Coût indicatif (€/ha)
Cent 7	0.8 l	crucifères, matricaires, stellaires, véroniques	- Insuffisant sur chénopodes, renouées liseron et persicaires	26
Centium 36 CS	0.3 l	éthuses, gaillets, stellaires, renouées des oiseaux	- Insuffisant sur matricaires, fumeterres, renouées liseron, crucifères, pensées	50
Prowl 400 / Baroud SC	3 l	capselles, chénopodes, coquelicots, laiterons, lamiers, morelles, pensées, véroniques	- Moyen sur renouées, fumeterres, atriplex, matricaires - Insuffisant sur gaillets, ombellifères, sanves, ravenelles	40
Centium 36 CS + Prowl 400 / Baroud SC	0.25 l + 2.5 l à 3 l	capselles, chénopodes, coquelicots, morelles, stellaires, renouées, gaillets	- Moyen sur gaillets, véroniques, matricaires - Insuffisant sur sanves, ravenelles, géraniums	72 à 80
Cent 7 + Prowl 400 / Baroud SC	0.6 à 0.8 l + 2.5 à 3 l	capselles, chénopodes, coquelicots, fumeterres, lamiers, matricaires, pensées, stellaires, véroniques, crucifères	- Moyen sur renouées - Insuffisant sur gaillets	52 à 65
Centium 36 CS + Cent 7	0.25 l à 0.3 l + 0.6 l à 0.8 l	fumeterres, capselles, gaillets, renouées des oiseaux, stellaires	Moyen sur chénopodes, gaillets Insuffisant sur renouées liseron	61 à 76

ARVALIS Institut du végétal

UNIP Interprofession des protéagineux

Test Aphanomyces

Première étape de la culture du pois

La pourriture racinaire du pois est une maladie très fréquente due à un pathogène présent dans le sol : Aphanomyces euteiches. La maladie est favorisée par une pluviométrie importante (les spores se déplacent dans l'eau libre du sol) et des températures douces (>16°C). Une attaque précoce, dans le mois suivant la levée, peut être à l'origine de dégâts très importants.

Grâce au test Aphanomyces, il est possible de prévoir les risques liés à cette maladie. Ce test prédictif, simple et fiable, est indispensable pour bien gérer le choix de ses cultures de protéagineux en fonction de l'état sanitaire des parcelles. Il serait en effet dommage de se priver d'une tête d'assolement rentable dans les parcelles indemnes ou faiblement infestées, ou au contraire, de subir de fortes pertes en parcelles fortement infestées.

Ce test peut être réalisé à tout moment de l'année à partir d'un simple échantillon de terre.
Il constitue la première étape de l'itinéraire technique du pois, au moment du choix de parcelles pour l'assolement de l'année suivante.

DANS QUELLES PARCELLES RÉALISER LE TEST PRÉDICTIF APHANOMYCES ?

L'*Aphanomyces* peut se conserver très longtemps dans le sol (10 à 20 ans) : le test doit être réalisé dans toutes les parcelles ou le pois a déjà été cultivé au moins une fois dans les 20 dernières années. Seuls les sols riches en calcaire, comme les sols de craie et les cranettes sont peu réceptifs à *Aphanomyces* et ne nécessitent pas ce contrôle.

Une culture de pois ou de lentille peut augmenter rapidement la quantité d'inoculum dans le sol en cas d'année pluvieuse : il sera nécessaire de refaire un test avant le pois suivant, même si l'aphanomyces n'avait pas été détecté lors du premier test.

INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS ET RECOMMANDATIONS

Le niveau d'infestation du sol est estimé par un test de **Potentiel infectieux (PI)**. Le résultat est exprimé par une note d'Indice de Nécrose Racinaire sur une **échelle de 0 à 5**.

Si la note de PI est inférieure à 1

Cela signifie que la quantité d'inoculum est très faible dans la zone échantillonnée, ou que les prélèvements sont passés à côté de petites zones infestées. **La culture du pois est possible (semis d'hiver ou de printemps).** Sur pois de printemps, quelques foyers localisés peuvent apparaître lors de printemps pluvieux, mais la surface concernée devrait rester limitée et cela ne devrait pas avoir d'impact important sur le rendement moyen de la parcelle.

Si la note de PI est comprise entre 1 et 2.5

Il existe des foyers de maladie non négligeables dans la zone échantillonnée. **La culture du pois de printemps est déconseillée** car le rendement peut être pénalisé en cas de printemps pluvieux. En revanche, **le pois d'hiver peut être cultivé sans risque** car il qui échappe partiellement à la maladie.

Si la note de PI est supérieure à 2.5

La zone échantillonnée est fortement infestée. **Ne pas cultiver de pois.**
La perte de rendement sur pois de printemps peut en effet être très élevée en cas de printemps pluvieux (60 % et plus). La perte de rendement sur pois d'hiver sera beaucoup plus faible mais cette culture pourrait augmenter fortement le niveau de potentiel infectieux du sol.

Dans tous les cas, **éviter les facteurs aggravants** : lissages en fond de labour ou de lit de semences, irrigation précoce avant début floraison…

ASPECTS PRATIQUES

Quand prélever l'échantillon de terre ?

Il est possible de réaliser ce test **à tout moment de l'année** de préférence dès l'été ou le printemps précédent, afin de pouvoir modifier l'assolement ou le choix du type de pois (hiver/printemps) si cela s'avère nécessaire.

En cas de prélèvement dans la culture précédente après application d'un désherbant, il est important de bien décaper les 5-10 cm de surface pour éviter les risques de phytotoxicité sur pois lors du test au laboratoire.

Où et comment prélever ?

Faire un échantillon pour 5 ha maximum : Dans la mesure où la maladie se développe en foyers dans la parcelle, un échantillon ne peut représenter correctement que 3 à 5 ha. Pour les très grandes parcelles, il faut donc prévoir plusieurs analyses. Son coût est limité (environ 15 €/ha).

Chaque échantillon doit être constitué de 15 à 20 prises minimum prélevées dans la diagonale ou si possible dans les deux diagonales de la parcelle.

Pour chaque prise, **décaper 5-10 cm en surface et prélever sur une hauteur de 15 cm environ.**

Bien mélanger les prélèvements et en extraire **3 litres de terre (4 à 5 kg)** et envoyer au laboratoire dans un sac plastique fermé avec une étiquette.

Attention : afin de garantir le résultat du test, les échantillons doivent être conservés au frais (<18°C) en cas de délai entre le prélèvement et l'envoi.

Remarque : les prélèvements peuvent être faits dans le cadre d'une organisation collective via une chambre d'agriculture ou un organisme collecteur afin d'optimiser les charges de logistique.

LES LABORATOIRES D'ANALYSE EN FRANCE ET EN BELGIQUE

EUROFINS
Laboratoire de Pathologie Végétale
81, rue Bernard Palissy
62 750 Loos en Gohelle
tél. 06.47.69.23.04
ServiceClientELPV@eurofins.com

FREDON Centre
Cité de l'Agriculture
13 avenue des droits de l'Homme
45 921 Orléans Cedex 9
tél. 02.38.71.95.73
maryse.merieau@fredon-centre.com

GALYS Laboratoire
14, rue André Boulle
41 000 Blois
tél. 02.54.55.88.88
evelyne.rheny@galys-laboratoire.fr

Centre Wallon de Recherches Agronomiques
Bâtiment Emile Marchal
Rue de liroux 4
B 5030 Gembloux - Belgique
tél. 32.(0).81.62.03.11
s.schmitz@cra.wallonie.be

Coût : par échantillon de terre, **60 à 70 €** pour des échantillons isolés, éventuellement moins pour des commandes groupées.

Délai : le délai entre l'envoi de l'échantillon de terre et la réception du résultat est de **6 à 8 semaines** selon les périodes.
Veuillez consulter le laboratoire avant le prélèvement et l'envoi d'échantillons pour connaître les délais d'attente.

Outils pratiques : afin de faciliter le prélèvement et l'envoi des échantillons, des **sacs plastiques** spécialement adaptés (plastique épais, avec repère correspondant à 3 l de terre) sont disponibles sur demande à l'UNIP (d.abchiche@unip.fr, 01.40.69.49.14).

Pour en savoir plus sur aphanomyces et sur la gestion du risque : voir les pages **internet** correspondantes sur : *www.unip.fr/pois/maladies/aphanomyces-euteiches.html*

Précautions supplémentaires pour limiter les risques de perte de rendement et/ou de multiplication de l'inoculum :

- Respecter une fréquence de retour de 5-6 ans minimum pour limiter les autres pathogènes *(fusarium, verticillium, nématodes...)* ;
- Alterner pois et féverole lorsque c'est possible ;
- Ne pas irriguer avant début floraison ;
- Pour le choix des légumineuses en culture intermédiaire ou en plantes compagne, privilégier les espèces et variétés ne risquant pas de multiplier l'inoculum : féverole, trèfles, variétés de vesce résistantes... ;
- Au printemps, retarder éventuellement la date de semis afin de semer en sol bien ressuyé.

Et les autres légumineuses ?

Toutes les variétés de **féveroles** du catalogue français sont très résistantes à *Aphanomyces*. Cette culture constitue donc une bonne alternative à la culture du pois dans les parcelles infestées. Elle ne multiplie pas non plus l'inoculum et peut donc être cultivée en rotation avec le pois. Dans sa zone de culture possible, la féverole de printemps peut donner des rendements équivalents au pois quand le climat du mois de juin-juillet est frais et humide et il existe des opportunités de marché intéressantes à l'export en alimentation humaine.

Le **lupin** n'est pas du tout attaqué par l'*Aphanomyces*.

A l'inverse, toutes les variétés de **Lentille** qui ont été testées sont sensibles à l'*Aphanomyces* du pois et peuvent multiplier l'inoculum.

Le cas de la **vesce commune**, utilisée en engrais vert ou comme plante fourragère, est plus complexe : il existe des variétés sensibles (ex : Safran, Améthyste et Granit) et des variétés résistantes (ex : Topaze, Malachite, Marine... en type printemps, Pépite, Corail... en type hiver).

Il semble toutefois que les espèces ou variétés sensibles utilisées comme **cultures intermédiaires** (CIPAN, fourrages d'été...) multiplient beaucoup moins l'inoculum – du fait de leur cycle très court et en sol souvent sec – que lorsqu'elles sont cultivées en culture principale au printemps.

ARVALIS Institut du végétal

ARVALIS Institut du Végétal
3 rue Joseph et Marie Hackin
75016 Paris
Tél. 01 44 31 10 00
Fax : 01 44 31 10 10
www.arvalisinstitutduvegetal.fr

UNIP Interprofession des protéagineux

Union Nationale Interprofessionnelle des Plantes Riches en Protéines
11 rue de Monceau
75008 Paris
Tél. 01 40 69 49 00 – Fax : 01 47 23 73 26
www.unip.fr

octobre 2013 *UNIP-ARVALIS · crédits photos : P. Montigny, Proléa · réalisation : N. Ly*