



Acquérir des références techniques en Agriculture Biologique GRANDES CULTURES

Bilan des expérimentations Lorraine

Résumé de la campagne 2015-2016



aGRICULTURES
& TERRITOIRES
CHAMBRE D'AGRICULTURE
GRAND EST
LORRAINE



TERRES d'aVENIR



Le réseau d'expérimentation en AB

Bilan de récolte & actualités de la campagne

- 1. Blé d'hiver : fertilisation (PRO)**
- 2. Blé d'hiver : criblage variétal**
- 3. Blé d'hiver : mélanges variétaux**
- 4. Blé d'hiver : biostimulants**
- 5. Blé de printemps Spécifik dit « de 100 jours »**
- 6. Céréales de printemps : variétés blé, orge, triticales, avoine**
- 7. Triticale d'hiver : criblage variétal**
- 8. Epeautre : criblage variétal**
- 9. Avoine d'hiver : criblage variétal**
- 10. Colza : les clés pour réussir**
- 11. Pois en méteil grain : comparaison variétale**
- 12. Féverole : hiver ou printemps ?**
- 13. Lupin bleu : seul ou associé ?**
- 14. Soja : criblage variétal**
- 15. Couverts post-récolte et sous culture : criblage d'espèces**
- 16. Couverts post-récolte et sous culture : arrière-effets**
- 17. Luzerne : fertilisation et variétés**
- 18. Lentille : faisabilité et tuteurs associés**
- 19. Agroforesterie : acquisition de références**

Perspectives et nouveautés pour 2017

Remerciements

L'équipe AB des Chambres d'Agriculture à votre service !

Le réseau d'expérimentation en AB

Les Chambres d'agriculture, créées en 1924, sont des établissements publics dirigés par des agriculteurs élus. Elles sont investies (Code rural, Loi d'avenir de l'agriculture 2014) de trois principales missions :

- Assurer une fonction de représentation auprès des pouvoirs publics et des collectivités territoriales,
- Accompagner dans les territoires, la démarche entrepreneuriale et responsable des agriculteurs ainsi que la création d'entreprise et le développement de l'emploi,
- Contribuer à l'amélioration de la performance économique, sociale et environnementale des exploitations agricoles et de leurs filières.

C'est dans le cadre de cette troisième mission que se positionne l'ensemble des recherches et expérimentations conduites par les Chambres d'agriculture.

Aussi face au développement de l'AB, et soutenu par l'Agence de l'eau Rhin-Meuse, la DRAAF Lorraine et le Conseil régional de Lorraine, **les Chambres d'agriculture de Lorraine se sont dotés en 2010 d'un programme d'expérimentation en grandes cultures bio** afin de **répondre aux contraintes techniques** rencontrées par les agriculteurs biologiques et **optimiser les possibilités agronomiques**.

En quelques chiffres, le réseau d'expérimentation en AB c'est :

- 6 conseillers agronomes des Chambres départementales,
- 1 animateur à la Chambre régionale,
- déjà 6 campagnes d'expérimentation,
- avec 30 à 40 essais expérimentaux par campagne,
- chez 25 agriculteurs lorrains.

C'est aussi, 3 axes de recherche :

- la caractérisation variétale,
- la gestion de la fertilité,
- la gestion de la pression adventice et des bio-agresseurs.

Avec une trentaine de thématiques et une quinzaine de cultures étudiées.

Différents types d'essais sont conduits :

- en bandes avec le matériel de l'agriculteur, à vocation démonstrative,
- en microparcelles avec du matériel spécialisé, nécessaires pour une validation des résultats pour la recherche,
- avec une approche système en pluriannuel pour aller au-delà des rendements sur une année et établir des relations à l'échelle d'une rotation.

C'est encore, la participation à des réseaux d'échanges techniques animés à l'échelle nationale par l'Assemblée permanente des Chambres d'agriculture (APCA), l'Institut technique de l'agriculture biologique (ITAB), Arvalis-Institut du végétal et Terres Inovia.

Pour chaque campagne, une brochure rassemblant les principaux résultats d'essais est réalisée.

L'équipe des agronomes AB des Chambres d'agriculture vous en souhaite une bonne lecture et espère que ces quelques pages susciteront votre intérêt.

A noter également que nous sommes toujours intéressés par vos retours et expériences de terrain. N'hésitez pas à nous faire remonter vos questionnements techniques.

Bilan de récolte & actualités de la campagne

Les années se suivent mais ne se ressemblent pas...

La campagne 2015/2016 a commencé avec un **automne doux et tardif**. Les températures ont battu tous les records de douceur avec quasiment 2200° cumulés sur les 7 premiers mois de l'année culturale contre 1950° en moyenne, du jamais vu.

L'hiver s'est installé courant janvier. Néanmoins, on retrouve en général 5° C par jours au dessus de la moyenne des 20 dernières années.

Ces conditions auront permis aux cultures d'automne, même pour les semis les plus tardifs, d'arriver **en Mars avec des stades avancés**. De manière générale, la précocité des cultures à l'arrivée du mois de Mars est remarquable.

C'était sans compter sur un retournement de situation ensuite avec un **printemps frais et humide**, qui sera venu pénaliser le potentiel de production en place : on constate une **hausse** moyenne des **précipitations de l'ordre de 50 à 60%** par rapport à une année normale (737 mm de précipitation alors que la moyenne des 15 dernières années est de 463 mm (station Epinal-Dogneville).

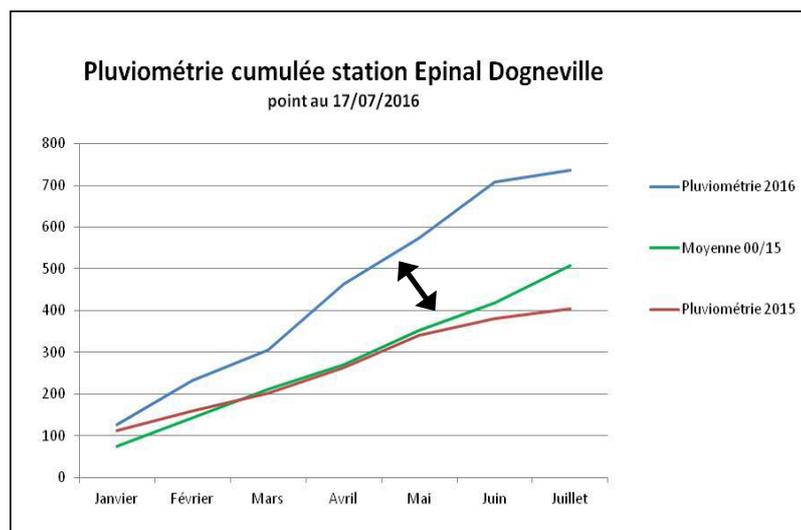
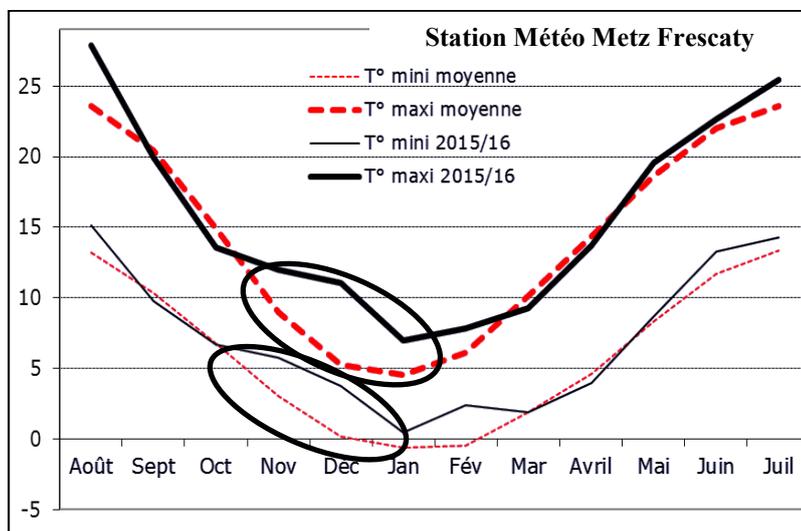
Le **rayonnement globale** est quant à lui **déficitaire** (ex : 15% pour le mois de Mai). Ces conditions ont un impact négatif sur la photosynthèse et sur la tenue à la verse.

Conséquences, les différentes cultures, qu'elles soient d'automne ou de printemps ont eu les racines dans l'eau pendant de très longues périodes, réduisant voire bloquant leur capacité à s'alimenter. Les faibles températures de Mai et Juin et la **faible luminosité** ont entraîné des **problèmes de fécondation et de remplissage** des grains et favorisé le **développement des maladies**.

Bilan à la moisson, des résultats préoccupants avec une baisse des rendements sur céréales pouvant aller jusqu'à 50% et de grosses chutes de productivité sur les protéagineux pouvant atteindre 60 à 70% des rendements attendus.

En fonction des secteurs, les résultats restent néanmoins très hétérogènes avec, en général, une qualité bien en deçà des moyennes habituelles. Seul réconfort face à ce constat, peu de baisse voire un maintien des prix pour les céréales de vente.

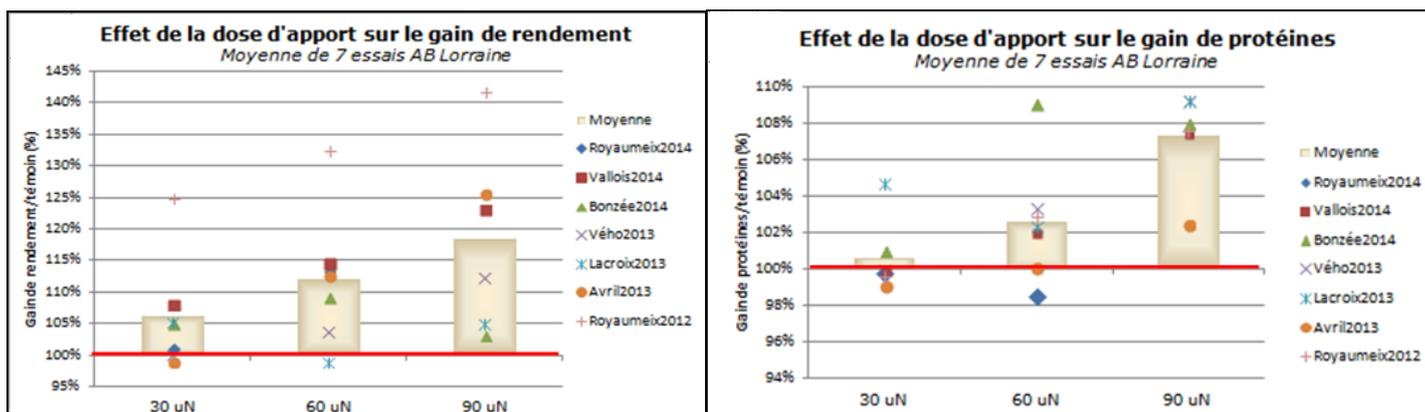
Pour les cultures d'été (maïs, tournesol, soja), l'implantation a souvent été rendue compliquée par la pluviométrie et des sols gorgés d'eau. A cela s'est opposée une saison estivale particulièrement sèche et chaude qui a fortement réduit le potentiel de développement et de rendement.



1. Blé d'hiver : fertilisation (PRO)

Dans certaines situations déficitaires en azote, la fertilité d'un système de culture à un instant T peut être entretenue ou améliorée via l'utilisation de Produits Résiduaire Organiques (PRO). Il devient alors important de connaître le type de matière, la date et la dose optimale d'épandage afin de gérer au mieux l'utilisation de l'azote contenu dans ces engrais pour produire des céréales de qualité. Ce travail réalisé sur blé tendre d'hiver doit permettre d'évaluer les effets directs d'un apport d'azote au printemps, de définir une date optimale d'apport pour les engrais commerciaux, d'établir une courbe de réponse à l'azote et d'évaluer l'intérêt économique de l'apport d'engrais.

Les sept essais lorrains mis en place en 2013 et 2014 ont pu mettre en évidence un léger effet dose, mais pas de la date ni du type de PRO. Au niveau de la dose apportée sur le rendement (graphe de gauche), la grande variabilité entre les différents essais ne permet pas de conclure sur un effet significatif. La moyenne régionale montre tout de même une tendance à une corrélation positive entre la dose épandue et la réponse en termes de rendement du blé : le gain s'élève de +6 % pour 30 uN à +18% pour 90 uN par rapport au témoin. Les tendances vis-à-vis du gain protéique (graphe de droite) sont similaires à celles montrées ci-dessus vis-à-vis du rendement : le gain s'élève de +1 % pour 30 uN à +7% pour 90 uN. Dans les faits, cela représente au maximum presque un point de plus par rapport au témoin. Pour toutes les modalités testées, aucun effet statistiquement significatif n'a pu être mis en évidence au travers de ces trois années d'expérimentation. En cause, la grande variabilité des résultats qui empêche de dégager véritablement une tendance.



Impact économique : lors de l'achat d'un PRO à **1€/uN**, l'épandage de 60 uN semble le meilleur compromis technico-économique qui permet un gain net dans 70% des cas (5 cas sur 7 dans nos essais). L'épandage de 90 uN est également possible, mais plus risqué en termes de probabilité de rentabilité du PRO. Pour 30 uN épandus, le gain de rendement est trop faible par rapport à la marge brute réalisable, donc la question de l'épandage ne se pose pas. A partir de **3€/uN**, l'épandage d'un PRO n'est réellement rentable que dans 15% des cas maximum (1 cas sur 7 dans nos essais) et la probabilité de rentabiliser son passage est extrêmement faible.

La réussite de l'épandage de PRO semble très aléatoire et dépendante du prix de l'engrais et des conditions annuelles. L'emploi de ces produits est sans doute à réserver aux situations à bon potentiel et à disponibilité en azote faible (système céréalier à bon potentiel sans apport de matière organique régulier).

Probabilité de rentabilité de l'engrais

Source : 7 essais PRO — AB Lorraine

Prix de l'uN	Dose	Probabilité de rentabilité
1 € (😊)	30uN	2/7
	60uN	5/7
	90uN	4/7
3 € (😞)	30uN	1/7
	60uN	1/7
	90uN	2/7
7 € (😞)	30uN	0/7
	60uN	0/7
	90uN	0/7

2. Blé d'hiver : criblage variétal

Deux plateformes d'essai en microparcelles ont été être semées en Lorraine (Bonzée 55 et Eincheville 57). Les variétés de blé testées ont été choisies en collaboration avec toutes les plateformes du nord-est de la France, les semenciers et l'ITAB. L'objectif est de comparer de nouvelles sélections variétales de blé aux variétés les plus couramment utilisées en Lorraine. Les critères de comparaison sont l'adaptabilité aux conditions pédoclimatiques lorraines et aux exigences de l'agriculture biologique (résistance aux maladies, teneur en protéines et potentiel de rendement, pouvoir concurrentiel sur les adventices, etc.). à bon niveau de rendement.



Levée : Sur le site de Bonzée, on retiendra de bonnes conditions d'implantations avec une levée rapide car la pluie était présente. À Eincheville, préparation motteuse et semis dans le sec ont entraîné une levée plus tardive.

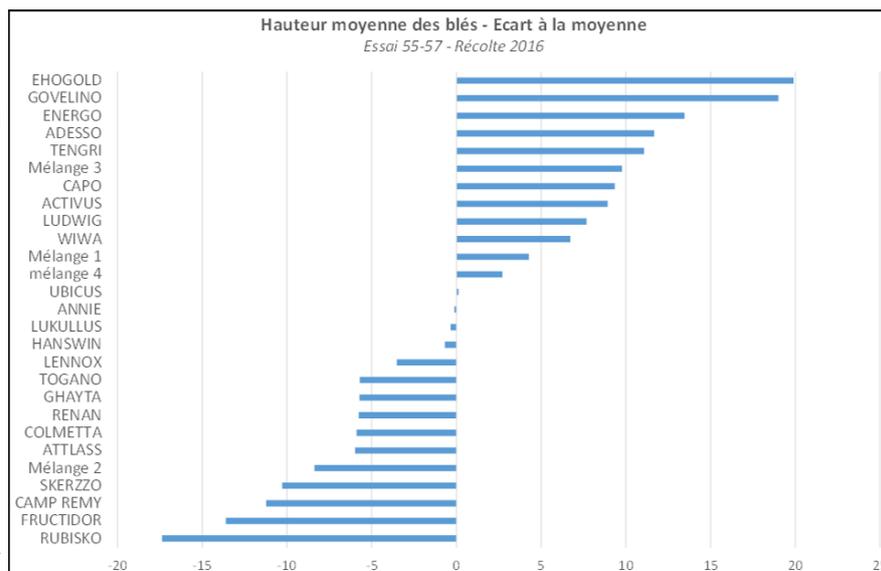
À la faveur d'un hiver peu rigoureux et tardif, les céréales montraient globalement un bon état végétatif ainsi qu'un stade avancé en sortie d'hiver. Le printemps doux et humide a été favorable à la pousse des cultures mais aussi au salissement. Les variétés les plus impactées par les pertes globales sont Ehogold, Fructidor, Renan, Lennox. A l'inverse, les variétés Activus, Govelino et Hanswin démontrent une meilleure aptitude à la levée et au passage de l'hiver.

Malgré ces facteurs favorables, le principal facteur limitant de l'année a été le froid et le manque de luminosité au stade méiose (formation des grains) qui a entraîné des problèmes de fertilité d'épis. On a parfois constaté jusqu'à 1 grain sur 2 non remplis. En terme de qualité, on a observé de petits PMG et des PS un peu plus faibles que d'habitude.

Maladies : Malgré un printemps humide, la **pression maladie est restée faible** dans ces essais. On a noté une pression maladie globale mais pas de sensibilité à une maladie en particulier comme l'attaque de rouille jaune l'an dernier. La septoriose s'est exprimée sur variétés sensibles à l'approche de l'épiaison. On a donc constaté des disparités entre variétés mais avec des conséquences sur le rendement plus limitées qu'à l'habitude.

Hauteur : On remarque comme à l'habitude, des écarts importants de hauteur entre les variétés. Il est important de noter que la hiérarchie entre les 2 sites est la même malgré des hauteurs moyennes de 58 cm en Moselle et 110 cm en Meuse. De plus, on retrouve les mêmes tendances que les années passées.

On remarque nettement cette année, EHO GOLD et GOVELINO qui mesurent 20% de plus que la moyenne des variétés. ENERGO, TENGRI, CAPO, LUDWIG et WIWA confirment leur hauteur importante, tandis que RUBISKO, ATTLASS et RENAN sont plutôt des références basses.

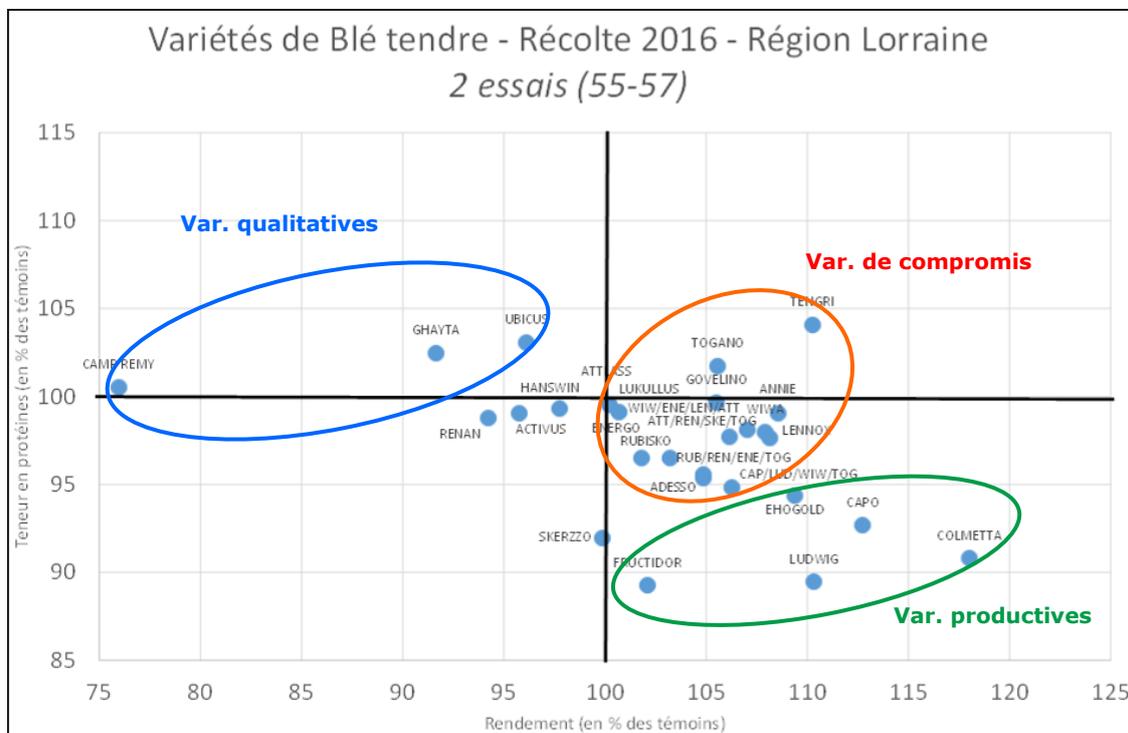


Pouvoir couvrant et salissement : Certaines variétés telles RENAN, TOGANO ou ENERGO couvrent plutôt bien, tandis que LUDWIG, SKERZZO et LUKULLUS sont beaucoup moins concurrentielles au salissement. Les mélanges variétaux dans l'ensemble restent bien couvrants durant tout le cycle. Ce critère est important dans le sens où la couverture du sol par les blés va limiter l'accès à la lumière des adventices.

Rendements / protéines : Le fait de disposer de 2 sites d'essais au niveau lorrain permet l'évaluation des variétés dans notre contexte climatique avec les particularités de l'année. Le tableau ci-contre vous permet de situer le rendement et le niveau moyen de protéines de chacun des sites : Globalement des rendements plutôt faibles par rapport au potentiel moyen des parcelles recevant les essais, mais un niveau de protéines assez bon.

	Rdt moyen témoins	Protéine moy témoins
Essai 55 National	29,3	16,6
Essai 55 Régional	26,9	17,4
Essai 57 National	27,3	12,1
Essai 57 Régional	22,3	11,6

Témoins = *Atllass / Renan / Togano*



Les déceptions : CAMP REMY très faible en rendement

Les bonnes surprises : COLMETTA : bon rendement / EHO GOLD et GOVELINO : TB compromis et profil agronomique intéressant

Les confirmés : TENGRI et WIWA qualitatives avec de bons rendements / UBICUS, LENNOX et ENERGO : de bons compromis

À noter : En parcelle plus sale, un effet intéressant de variétés plus hautes telles que EHO GOLD, GOVELINO, CAPO, LUDWIG, ENERGO ou encore WIWA et TENGRI.

Préconisations :

à partir des résultats plurianuels des 16 essais blé entre 2010 et 2016

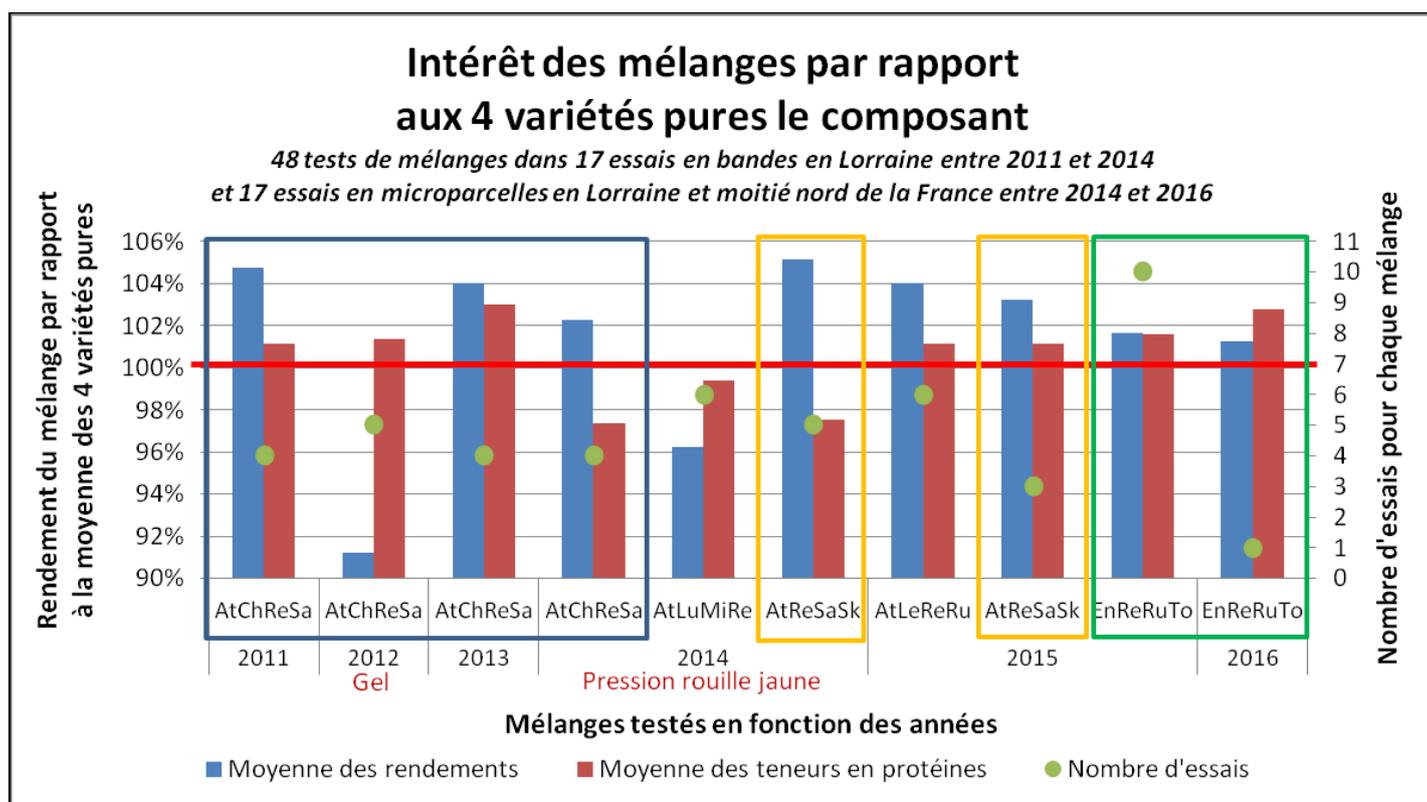
Qualité	Nouveautés	Confirmés Wiwa Tengri Togano Renan	Dépassés Camp Rémy Saturnus (r. jaune)
	Compromis	Confirmés Ludwig Mélange variétal Energo Ubicus Skerzzo Capo Lukullus	Dépassés Pireneo Pannonikus
	Productivité	Confirmés Lennox Rubisko Atllass	Dépassés Chevalier

2. Blé d'hiver : mélanges variétaux

Avoir sur son exploitation une variété de blé productive et de qualité, résistante aux maladies, à la pression adventice, aux fluctuations climatiques et adaptées aux différents potentiels pédologiques est l'objectif recherché par tout exploitant. Malheureusement il est difficile aux sélectionneurs de pouvoir répondre à toutes ces exigences en proposant une variété parfaite. Aussi si l'adage veut qu'on ne mette pas tous ses œufs dans un même panier, **le compromis ne pourrait-il pas être trouvé par la culture de mélanges variétaux ?**

C'est sur ce postulat que nous avons mené depuis 2010 de nombreux essais pour en vérifier l'intérêt. Nos mélanges ont été composés en général de deux variétés typées rendement et de deux variétés typées protéines ou une de chaque avec deux variétés de compromis.

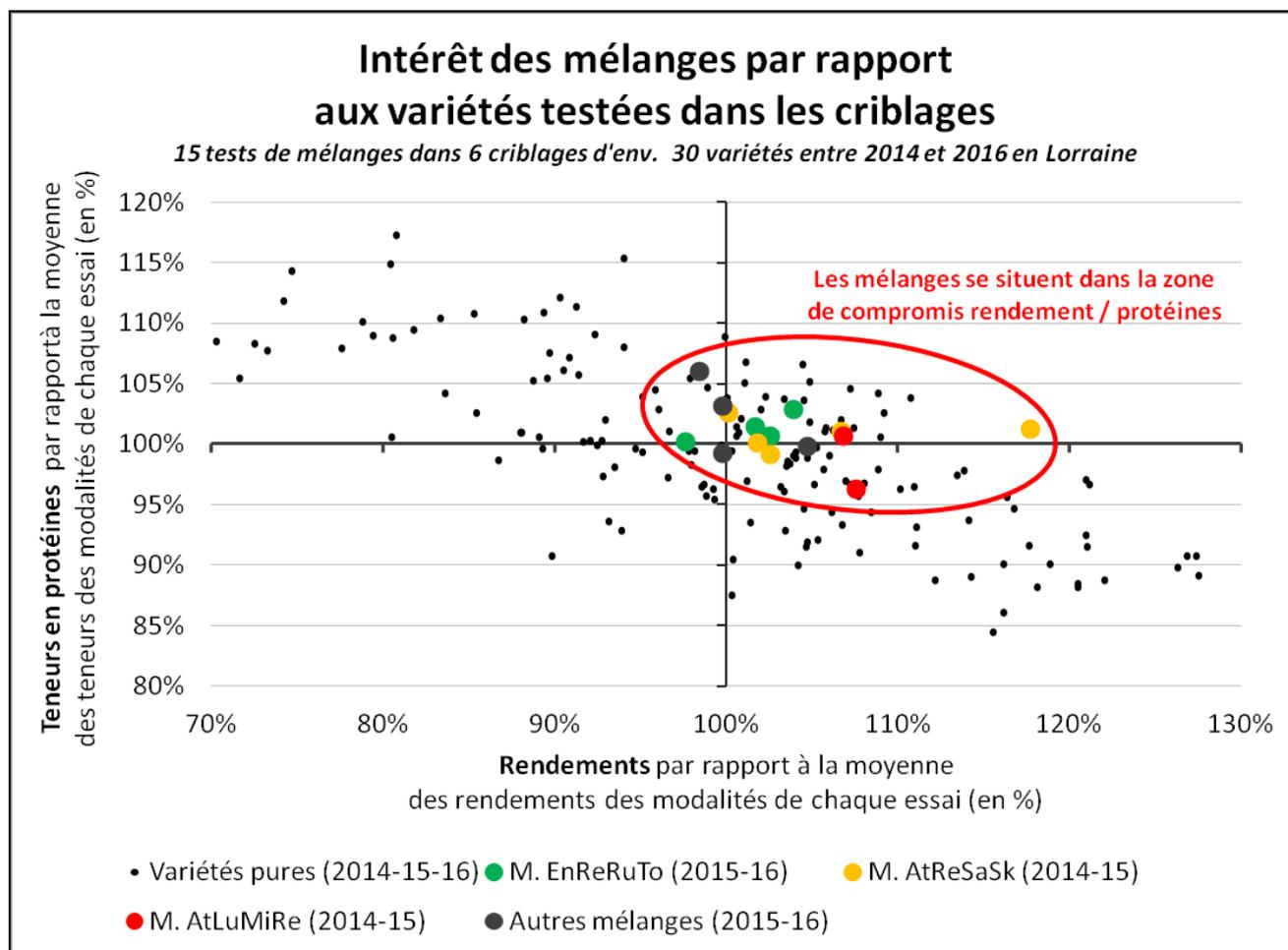
Dans un premier temps nous avons travaillé sur des essais en bandes (17 en Lorraine entre 2011 et 2010) et avec un seul mélange (Atlass et Chevalier pour le rendement et Renan et Saturnus pour les protéines). Il en est ressorti que ce mélange se positionnait légèrement au dessus de la moyenne des quatre variétés conduites en pur en année normale (2011 et 2013). En année à contrainte, le mélange s'est un peu moins bien comportés que la moyenne des quatre variétés en pur : en 2012, Atlass a fortement été touché par la vague de froid du mois de février, le mélange s'est donc trouvé diminué sur son rendement. En 2014, la forte pression de rouille jaune touche Renan et Saturnus et dévalue son potentiel protéines. Cette même année, deux autres mélanges ont été testés dans les essais microparcelles et même constat, les variétés sensibles (Lukululus, Midas, Renan, Saturnus) font chuter les potentiels du mélange. Ainsi, les années suivantes, d'autres mélanges ont été construits afin un choix variétal limitant les sensibilités à la rouille jaune (pas plus d'une variété sensible par mélange).



Ce qu'on peut conclure de ces essais c'est qu'en année « normale », un mélange est légèrement supérieur à la moyenne des quatre variétés conduites en pures pour les composantes de rendements et de protéines. En année à contrainte particulière (2012, 2014), le mélange peut parfois se déclasser si trop de variétés expriment une sensibilité.

Malgré tout, **le mélange reste un gage d'assurance pour obtenir un produit de compromis** sur sa parcelle, il permet aussi de simplifier son assolement et d'éviter de devoir semer plusieurs variétés (notamment pour les éleveurs) et enfin, il a aussi vocation à évoluer en fonction des contraintes rencontrées.

Lorsqu'on compare les mélanges en fonction de toutes les variétés (nouvelles et de références) testées en pures en microparcelles dans les criblages variétaux (6 essais en Lorraine entre 2014 et 2016), on constate que **les mélanges se situent dans la zone « moyenne + » et rivalise avec les meilleurs variétés de compromis rendement / protéines.**



Qualité boulangère : Enfin, la question de la qualité boulangère d'un mélange par rapport à des variétés pures connues en meunerie s'est également posée. Nous avons donc en 2015 fait

passer des tests de panifications à des échantillons de deux mélanges et à leurs variétés pures issues d'un même essai. Chaque lot est ainsi analysé sur plus d'une quarantaine de critères : PS, protéines de la farine, Zélény, Hagberg, glutens, pétrissage, pointage, façonnage, apprêt, mise au four, aspect du pain et de la mie... Il en ressort des résultats plutôt inattendus, la note finale du mélange ne correspond en rien à la moyenne arithmétique des 4 variétés qui le compose. Aussi, sur les deux mélanges, l'un a eu quasiment la note la plus basse et l'autre a eu la note la plus haute ! D'autres tests de panifications sont en cours avec des échantillons issus des essais de 2016 et nous apporteront des résultats complémentaires nécessaires.

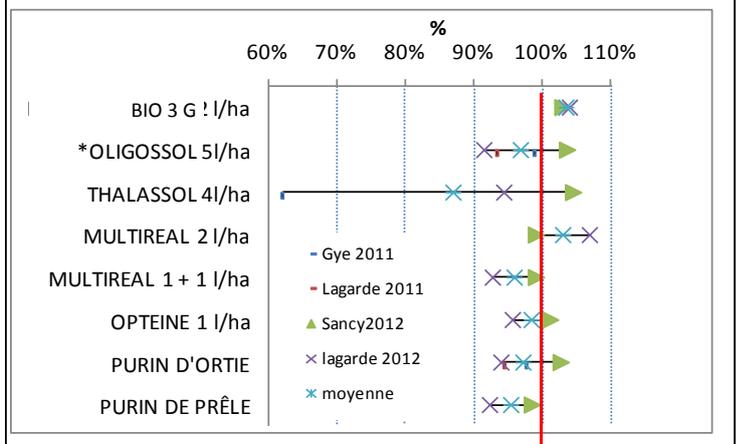
VARIETE	NOTE PATE	ASPECT PAIN	NOTE MIE	NOTE FINALE
ATTLASS	83,0	35,3	100	218,3
ENERGO	87,0	79,3	100	266,3
RENAN	95,5	56,7	100	252,2
RUBISKO	92,6	73,0	100	265,6
SATURNUS	88,5	55,7	100	244,2
SKERZZO	91,1	73,0	100	264,1
TOGANO	88,1	56,6	100	244,8
MOY En-Re-Ru-To	90,8	66,4	100	257,2
MOY At-Re-Sa-Sk	89,5	55,2	100	244,7
MEL En-Re-Ru-To	88,5	43,4	100	231,9
MEL At-Re-Sa-Sk	98,5	80,8	94	273,3

Construire son mélange, les règles à respecter sont : un choix se limitant à 4 ou 5 variétés avec un croisement des résistances aux maladies (septoriose, rouilles...), une proportion de variétés sensibles ne devant pas dépasser 1/4 du mélange, des hauteurs de végétation du même ordre afin de réduire l'effet concurrentiel des variétés, une même gamme de précocité, une possibilité d'incorporer une variété à barbe pour limiter les dégâts de sangliers.

4. Blé : biostimulants (stimulants foliaires et activateurs de sol)

De 2011 à 2013, nous avons mesuré l'intérêt dans le contexte pédoclimatique lorrain d'utiliser des stimulateurs de croissance racinaire des plantes et activateurs de nutrition des plantes. La majorité des biostimulants testés a pour objectif d'améliorer la capacité des plantes à s'alimenter et à résister à différents stress (maladies, ravageurs, etc.). Certains fertilisent même directement la plante par voie foliaire ou auraient des fonctions dynamisantes pour le sol. L'apport de ces différents produits ne trouve de l'intérêt en grandes cultures qu'à partir du moment où l'on peut quantifier une amélioration significative du rendement ou des protéines. Les différents essais que nous avons mis en place sur deux campagnes et quatre plateformes ne nous ont **pas montré d'intérêt technique ou économique de ces différents produits en Lorraine.**

Evolution du Rdt en % du témoin de chaque essai



Aussi, suite à une **synthèse nationale**, sur 86 références obtenues auprès de 9 Chambres d'agriculture (42 produits testés sur 22 sites), **seuls 7% montrent un effet significatif** sur une des composantes du rendement ou de la qualité. Aucun effet significatif n'a été relevé en ce qui concerne la résistance aux maladies.

5. Blé de printemps Spécifik dit « de 100 jours »

Les aléas climatiques de ces dernières années (sol trop humide pour pouvoir semer, sécheresse à la levée, vague de froid) ont provoqué à plusieurs reprises la nécessité de semer ou ressemer au printemps à la place des cultures d'hiver prévues. Cela a mis en évidence le **besoin d'avoir recours à une culture « plan B »**. Les caractéristiques requises pour ces cultures de sauvetage sont leur faculté à être semées tardivement et leur cycle court permettant tout de même une récolte estivale en conditions optimales. C'est dans l'objectif de pouvoir proposer des solutions répondant aux contraintes citées précédemment que nous avons testé une variété de blé de printemps à cycle très court : **Spécifik, également surnommée « blé de 100 jours »**. Nous avons alors voulu évaluer le potentiel de ce blé en termes de qualité, rendement, résistance au bio-agresseurs... et ceci en comparaison de différentes dates de semis que nous avons souhaitées plus ou moins tardives.



Sur les 6 essais mis en place en 2014 et 2015, 2 à 3 dates de semis étaient testées par essai : entre le 15 mars et le 20 mai, avec à chaque fois un mois d'intervalle entre 2 semis. Pour 2014, **la période la plus propice pour les semis du « blé de 100 jours » s'échelonnait de début avril à début mai**, avec des rendements satisfaisants, des bons taux de protéines et une durée de culture à la hauteur de sa réputation. Les semis les plus précoces ont mis plus longtemps pour arriver à maturité et ont souvent été récoltés en même temps que les semis suivants. De

Observations en fonction des dates de semis - 2014

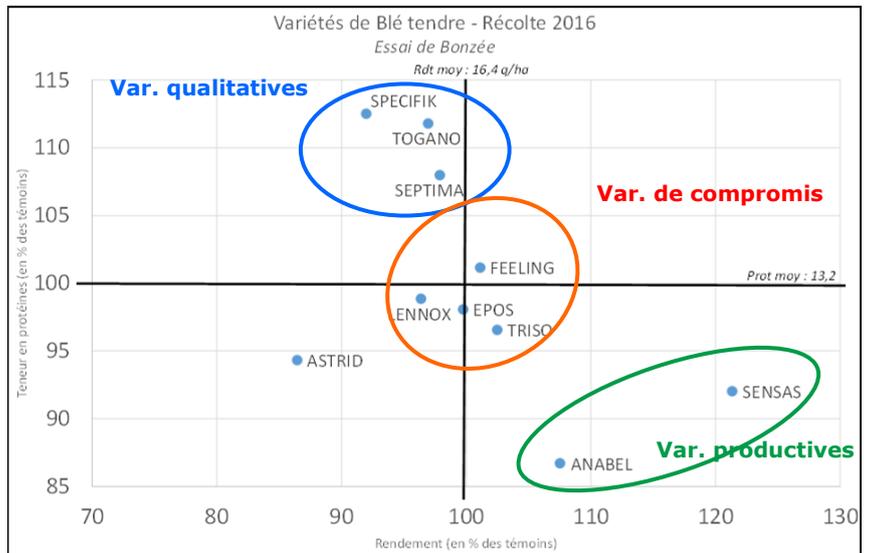
date de semis	durée de culture (j)	rendement (q) à 14,5% hum.	protéines
15-mars	139	13,1	10,4
01-avr	134	18	
03-avr	118	25,7	13,7
15-avr	108	13,4	15,7
19-avr	92	26	
29-avr	92	23,1	15,8
02-mai	123	18	
15-mai	113	9,3	12,4
20-mai	82	14	

plus, certains semis précoces ont été plus touchés par la rouille jaune que les suivants. Le semis du 20 mai, vraiment tardif n'a pas pu être récolté en même temps que les autres et s'est retrouvé être la dernière parcelle de céréales disponible pour nourrir les sangliers du secteur... Enfin, à noter que pour l'ensemble des parcelles, le printemps sec a eu un impact sur la levée et le tallage. Pour 2015, la sécheresse de la fin de printemps et de l'été ont été défavorables aux cultures de printemps. Les semis les plus précoces ont été légèrement plus productifs que les suivants, mais la météo était trop limitante pour permettre d'observer un effet significatif.

Rendement par espèce :

Blés tendres : Rendement moyen assez faible (16,4 qx/ha) avec un bon taux de protéines (13,2).

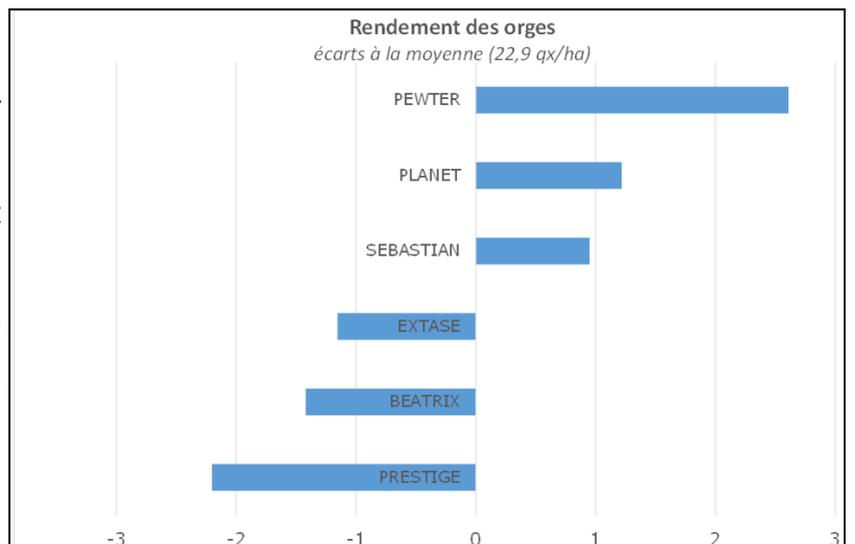
Dans un profil **qualitatif**, on retrouve logiquement SPECIFIK et TOGANO. On retrouve également SENSAS dans les plus **productifs** tandis qu'ANABEL montre une productivité intéressante dans cet essai. EPOS, TRISO très cultivées dans notre région restent de bonnes variétés de **compromis** de même que FEELING et LENNOX.



Blés durs : Deux variétés de blé dur ont également été testées. Elles s'en sortent bien (mieux que le blé tendre) avec le même rendement de 19,2 qx/ha pour PLUSSUR et KARUR. Le taux de protéines est de 11,9 pour la première et 13,2 pour la deuxième. Le débouché reste très restreint et surtout réservé à des producteurs qui souhaitent transformer en pâtes ou semoule. Ces résultats encourageants sont à confirmer sur une autre campagne. Une analyse de moutinage est également à effectuer sur les lots récoltés.

Orges : Les orges offrent le meilleur rendement de l'essai (23 qx). Les écarts restent faibles et à confirmer, mais PEWTER et PLANET s'en sortent bien tandis que PRESTIGE reste un peu en retrait. Le niveau moyen de protéines est de 10,2 avec très peu d'écarts entre variétés.

Logiquement pour l'année, le calibrage moyen est faible (75). 2 variétés se démarquent, BEATRIX à 69 et SEBASTIAN à 79.



Triticales : Avec un rendement plutôt faible par rapport aux autres espèces, le triticale reste en dessous du lot des céréales de printemps. Seul fait marquant, en terme de variétés, DUBLET est à 21 qx/ha alors que les autres sont entre 16 et 18 qx/ha.

Avoines : Rendements corrects mais comme pour les autres cultures, on note des petits grains avec de faibles PS et de petits calibrages.

L'avoine nue qui fait quand même 10 qx de moins que l'avoine blanche.

Il y a eu des dégâts de gibier importants dans l'essai et on remarque de grosses différences entre les 4 variétés d'avoine blanche. ALBATROS et HUSKY sont fortement touchées alors qu'ARDENTE et DUFFY le sont très peu. Cette tendance se répète nettement dans les 4 blocs, pour quelle raison? Les 2 plus touchées étaient plus hautes de 10 cm. Y avait t'il également un décalage de stade pouvant expliquer une appétence différente?

Valorisation et approche économique

En blé, tous les PS sont inférieurs à 76, 4 sont entre 72 et 76 donc valorisés en meunerie avec réfaction. Les autres variétés <72 de PS seraient déclassées en fourrager.

En orge, les PS sont inférieurs à 65 sauf pour 2 variétés, toutes les protéines sont dans la norme. Par contre, les calibrages sont très faibles avec 75 de moyenne.

En avoine blanche, les PS sont supérieurs à 54 pour 3 variétés et compris entre 50 et 54 pour une variété donc acceptée en floconnerie avec réfaction.

En triticale, pas de contraintes particulières avec la valorisation en alimentation animale.

Débouchés : Le blé reste une valeur sûre en débouché meunerie. Le triticale conserve lui un débouché plus modeste et reste réservé à l'alimentation animale. Tandis que les débouchés en avoine se développent et que ceux en orge de brasserie pourraient suivre d'ici quelques années. Attention, orges et avoines peuvent nécessiter une contractualisation.

Marges brutes : les différentes céréales de printemps peuvent être comparées entre elles par le calcul de la marge brute. Cette hiérarchisation peut permettre à l'agriculteur de choisir une céréale plutôt qu'une autre. Le calcul de la marge brute comprend simplement : rendement * prix de vente - charges opérationnelles (coût semence). Cette marge brute est donc exprimée hors primes.

Marges Brutes des céréales de printemps de l'essai

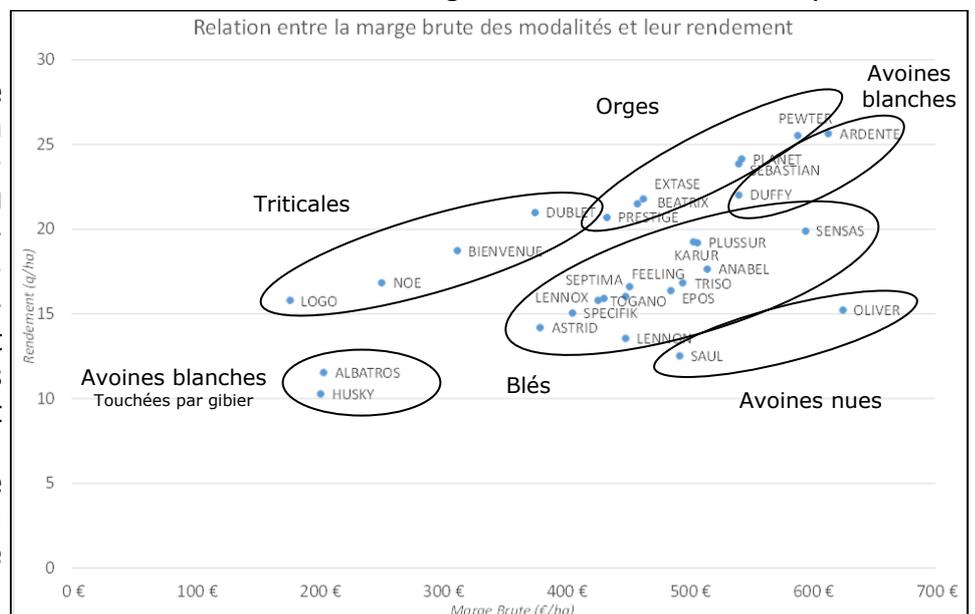
Espèce	Densité semis (kg/ha)	Coût semis (€/ha)	Rendement (qx/ha)	Prix vente (€/t)	Marge brute (€/ha)
Avoine Bl	138	131 €	23,8	300 €	577 €
Avoine Nue	116	153 €	13,8	490 €	522 €
Orge	208	183 €	22,9	300 €	505 €
Blé tendre	181	177 €	16,4	390 €	464 €
Triticale	199	209 €	18,1	270 €	279 €

Conclusions économiques : On retrouve assez logiquement les cultures avec le meilleur prix de vente en tête des marges brutes. Avec de bons rendements, l'orge et l'avoine blanche s'en sortent bien malgré une valorisation plus faible que le blé ou encore l'avoine nue. Ces 4 cultures s'en sortent avec une marge brute moyenne de 500 €/ha variant entre 450 et 550 €/ha. Le triticale reste en retrait à cause d'une valorisation fourragère et d'un rendement plutôt faible dans cet essai.

Dans le choix d'une céréale de printemps, on a tendance à favoriser le blé alors que d'autres cultures telles l'orge ou l'avoine sont plus intéressantes dans cet essai grâce notamment à de meilleurs rendements. Ces résultats sont intéressants d'autant que ces cultures sont plus rustiques et moins salissantes à conduire. Il est important de noter que le terroir de l'essai (Barrois) est plutôt favorable à l'orge de printemps.

Normes de commercialisation

Espèce	Destination	Humidité	PS	Prot	Calibrage
Blé	Meunerie	<15%	76		
Orge	Brasserie	<15%	>65	9-11,5	>90%
Triticale	Alim animale	<15%			
Avoine Bl	Floconnerie	<15%	54-55		
Avoine Nue	Floconnerie	11,5-12,5			



Cet essai sera reconduit en 2017, afin de confirmer ou non ces résultats.

7. Triticale d'hiver : criblage variétal

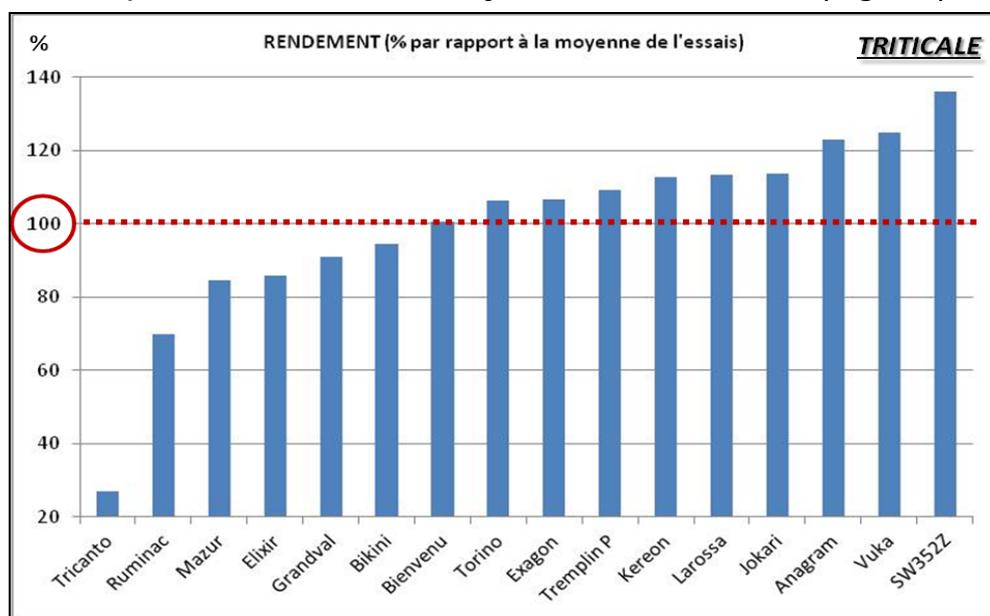
Pour la 4ème année, les Chambres d'agriculture de Lorraine participent au criblage national (protocole ITAB) pour les céréales dites secondaires (triticale, épeautre, avoine). Cette année, la plateforme « céréales secondaires » a été implantée dans les Vosges à Saint-Remimont (GAEC du Vair, Belmont-sur-Vair).

Développement végétatif : Les conditions de préparation et de semis ont été très bonnes. Globalement, le climat, le précédent prairie temporaire et la propreté de la parcelle au semis ont permis une implantation homogène et rapide des différentes variétés. L'hiver doux et tardif (mi janvier) avec peu de gelées aura conduit à des avancées importantes au niveau du stade de la culture en entrée hiver (fin tallage à redressement 1/2 Janvier pour certaines variétés). Par contre, la pluviosité importante tout au long du printemps aura eu un impact négatif sur le rendement globale. Malgré un parcelle saine et drainée, la présence d'eau dans le sol en continu n'aura pas permis aux plantes de développer leurs racines en profondeur.

Hauteur de paille et risques de verse : Les pailles sont plutôt hautes cette année avec en moyenne 115 cm (entre 100 à 135 cm). Et qui dit hauteur de paille importante et conditions climatiques humides, dit **sensibilité à la verse sur certaines variétés**, notamment : RUMINAC ; EXAGON ; ELIXIR ; TRICANTO (90 à 100%) et ANAGRAM ; TREMLIN (50 à 70%). Les autres ont montré une bonne tenue.



Rendements : Le rendement moyen de l'essai (16 variétés) est de **27,8 quintaux** avec un **taux de protéine moyen de 9,6**. Sur les 9 variétés déjà testées lors des campagnes précédentes, **VUKA** se place parmi les variétés les plus productives cette année avec 34,7 qx. Les plus productives et régulières: KEREON, LAROSSA, JOKARI. Elles présentent respectivement un rendement de 31.4 à 31.7 qx pour les 3 premières. Rendements proches de la moyenne de l'essai : TORINO et EXAGON (29.6 et 29.7 qx). Nos références : GRANVAL et TREMLIN se placent sans surprise autour de la moyenne de l'essai (25.3 et 30.4 qx). 7 nouvelles variétés ont été incluses cette année : **ANAGRAM et SW352Z** sont parmi les meilleures sur cette plateforme et atteignent respectivement 34,2 et 37,9 qx. Les autres nouveautés se démarquent peu sur cet essai, avec BIKINI et BIENVENU dont les rendements sont proches de la moyenne de l'essai (27.9 et 26.2 qx) et RUMINAC, MAZUR et ELIXIR qui décrochent.



7 nouvelles variétés ont été incluses cette année : **ANAGRAM et SW352Z** sont parmi les meilleures sur cette plateforme et atteignent respectivement 34,2 et 37,9 qx. Les autres nouveautés se démarquent peu sur cet essai, avec BIKINI et BIENVENU dont les rendements sont proches de la moyenne de l'essai (27.9 et 26.2 qx) et RUMINAC, MAZUR et ELIXIR qui décrochent.

Préconisations Triticale

Nouveautés

Jokari (2 ans)
Anagram (1 an)
SW352Z (1 an)

Confirmés

Vuka
Kereon
Tremplin +/-

Dépassés / Inadaptés

Granval (profil + protéine)
Mazur (trop précoce)

8. Epeautre d'hiver : criblage variétal

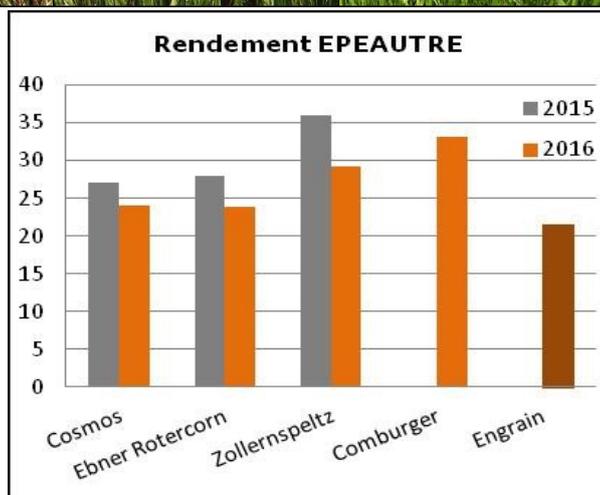
Dans le cadre du criblage variétal national de l'ITAB, les Chambres de Lorraine testent de l'épeautre et de l'engrain pour la quatrième campagne.

Développement végétatif : Les Epeautres ont eu une levée rapide et homogène, la culture atteignant vite le stade 3 feuilles. L'hiver a été relativement doux avec peu de gelées, d'où des pertes de pieds plutôt faibles en sortie hiver, de l'ordre de 5 à 14 % suivant les placettes et non pas les variétés.



Rendements : Cette année, 4 Grand Epeautres, 1 Petit Epeautre (Engrain). Le rendement moyen pour les Epeautres est de 27.5 qx et le petit Epeautre présente un rendement intéressant à 21.5 qx. Pas de surprise par rapport à 2015 avec des rendements toutefois. Ebners Rotkorn était 100% versé les jours précédents la récolte, Comburger versé à 50% et bonne tenue pour les autres variétés. Confirmation du bon potentiel de Zollernspeltz depuis 2 ans. A noter également que la variété avait été la plus résistante à la vague de froid tardive de 2012.

L'engrain - petit épeautre montre une bonne tenue à la verse. Cette espèce semble très tardive à l'épiaison et ne présente pas une forte productivité. Mais il s'agit d'une céréale particulièrement rustique » et pauvre en gluten aux débouchés spécifiques.



Préconisations Epeautre

Nouveautés
Comburger

Confirmés
Zollernspeltz

Moyens à dépassés
Cosmos

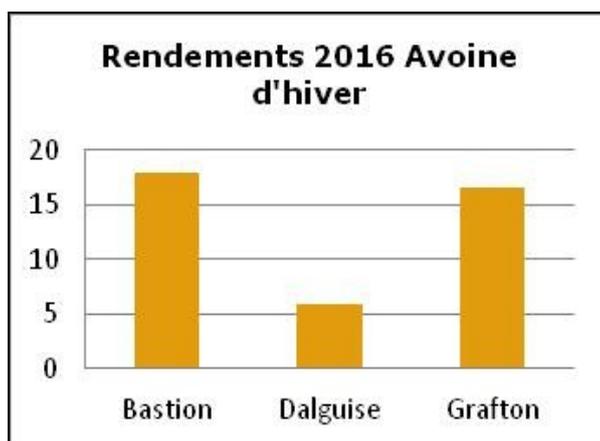
9. Avoine d'hiver : criblage variétal

Développement végétatif : Testée pour la première fois en Lorraine dans le cadre du criblage ITAB, l'avoine d'hiver a mis plus de temps à se mettre en place que les autres céréales secondaires (triticale et épeautre). Avec une levée et un développement homogène, il s'est presque écoulé 3 semaines avant d'atteindre le stade 3 feuilles. C'est au printemps que la culture a eu sa plus grosse dynamique de croissance.



Rendements : 3 variétés ont été testées. Elles ont exprimé un niveau de production de l'ordre de 17 qx en moyenne. Les résultats de l'essai restent néanmoins à prendre avec un peu de recul du fait de deux biais importants :

- Verse importante et précoce : notamment GRAPHTON (40%) et DALGUISE (100%),
- Dégâts de sangliers (suite à la verse).



Ceci laisse à penser que **le potentiel de rendement ne s'est pas exprimé totalement.**

10. Colza : les clés pour réussir

Après 5 campagnes d'essais, de nombreuses thématiques d'expérimentation ont été abordées afin d'identifier des itinéraires techniques potentiels pour la culture du colza en bio en Lorraine. Nous avons notamment travaillé sur : des densités de semis, du désherbage mécaniques, des potentiels rendement de variétés, des associations de variétés précoces ou à fleurs blanches pour limiter les dégâts de méligèthes, des associations avec des couverts gélifs (répulsif d'insectes ou apport azoté)... Voici un retour sur quelques uns des essais les plus marquants.

Colza à fleur blanche : Cette variété autrichienne de colza a des fleurs particulièrement pâle. Elle a été testée dans l'objectif de voir si elle était moins sensible aux attaques de méligèthes, ces insectes étant fortement attirés par la couleur jaune vif. La conclusion de nos essais s'est révélée **décevante**, les méligèthes faisaient autant de dégâts que sur les variétés à fleurs jaunes dès le stade bouton et donc avant expression de la couleur des pétales. Aussi, la variété s'est révélée être très **peu productive** comparée aux autres variétés (en bio comme en conventionnel).



Association avec des plantes gélives :

L'objectif dans ce cas était de comparer l'effet d'une association du colza au semis avec des légumineuses gélives (lentille, féverole) pour leur intérêt fixateur d'azote à l'automne puis restitution au printemps suite au gel hivernal et avec des plantes compagnes (lin, féverole) pouvant avoir un effet perturbateur des insectes ravageurs d'automne (notamment charançon)



sur la reconnaissance de la plante hôte et limiter les dégâts. En 2013/2014, dans un contexte climatique favorable, nous avons observé des résultats encourageants :

certaines légumineuses semblent apporter de l'azote disponible en sortie d'hiver. Cela serait bénéfique au rendement du colza. Malheureusement, le salissement de la parcelle au printemps a apporté un biais important à l'essai et n'a pas permis d'obtenir des résultats de rendements moisson suffisamment fiables. L'impact du lin et de la féverole sur les ravageurs n'a pas pu être mis en évidence dans cette situation.

1. colza témoin	2. colza associé
diamètre < 15 mm longueur < 10 cm	diamètre = 20 mm longueur > 10 mm

Comparaison variétale :

Pour la campagne 2015/2016, un nouvel essai a été mis en place avec l'objectif de comparer **différentes variétés lignées** : Adriana, ES Agatha, ES Mambo, ES Mambo + 10% ES Alicia, Pamela, Quartz, Sammy, Sara, et le mélange de toutes ces variétés. Du côté de l'**itinéraire technique**, tout a été **réfléchi pour** permettre une levée rapide et **un développement optimal de la culture** : précédent blé, bon travail du sol avec préparation d'un lit de semence assez fin sans trop de mottes, épandage de digestat avant semis pour permettre au colza de démarrer sa croissance avec vigueur, semis d'un couvert associé gélif (la veille du semis de colza) à base de sarrasin, pois et lentille dans un objectif apport complémentaire d'azote sortie hiver, perturbateur pour les insectes d'automne, et éventuellement concurrence pour les levées d'adventices, semis de précision.



Développement végétatif : Levées - assez homogènes tant pour le colza que pour les plantes compagnes. Les pertes à la levée s'échelonnent entre 18 à 54 % mais le peuplement optimale de 30 pieds/m² est atteint pour la plupart des modalités (sauf Quartz avec une densité légèrement en retrait). Développement des plantes compagnes - pertes après levée importantes pour la lentille (37%) et le pois (65%), aucunes pertes pour le pois. Entrée hiver - l'ensemble des variétés a bien profité de l'apport de digestat. Sortie hiver - Les peuplements sont toujours très corrects suite à un hiver doux. L'ensemble des plantes compagnes a gelé.

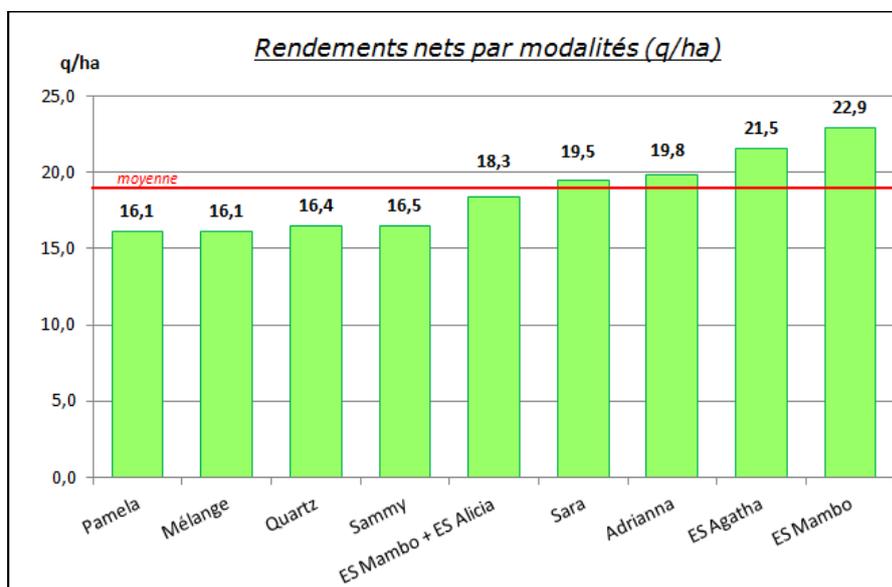


Fertilisation : Sur le cycle de culture, le colza a reçu 37 m³ de digestat (15 m³ avant semis, 22 m³ le 28 février), soit un nombre d'unités apportées de 170 en azote (dont 75 efficaces), 55 en phosphore et 200 en potasse. Les besoins sont donc totalement couverts pour un objectif de rendement de 25 q/ha.

Gestion des adventices : L'essai s'est peu sali à la levée et le couvert n'était malheureusement pas assez dense et développé pour concurrencer les adventices présentes par la suite. Le salissement s'est accentué au cours de l'automne (repousses de blé, vulpins, géraniums et matricaires). Deux binages (7/11 et 1/03) dans de bonnes conditions ont permis de nettoyer l'inter-rang et gérer les relevées d'adventices hivernales. En fin de cycle les adventices (laiterons, matricaires, gaillets...) sont passées à travers et ont concurrencé le colza.

Problématique insectes : Pas de dégât d'altise constaté à la levée. Grâce au bon développement du colza, il n'y a pas trop de dégâts significatifs d'insectes d'automne. Au printemps, les attaques de charançons de la tige du colza ont été assez modérées. Les méligèthes sont arrivés tardivement et les premières fleurs de colza étaient déjà présentes. Le mélange avec une variété précoce (ES Alicia) a donc eu un rôle plutôt limité cette année.

Rendements : la moyenne de l'essai tourne autour de 19 q/ha. Pour la région et au vu du contexte pédoclimatique, un potentiel de 20 q/ha est tout à fait atteignable. Avec une fertilisation adéquate et une pression insectes faible, c'est la difficultés de maîtrise du salissement qui aura été le facteur limitant pour cet essai. Les couverts gélifs semblent bien adaptés à l'automne mais il faudrait trouver une association qui prenne le relais au printemps... (Trèfles blancs/violet ?).



Critères de réussite	Préconisations
Bonne disponibilité initiale en azote	Positionnement dans des sols à bon potentiel (fort reliquats) / Idéalement situé après un blé de prairie temporaire
Levée rapide et homogène	Semis uniquement si le sol est bien préparé et si des précipitations sont annoncés
Développement suffisant av. hiver pour résister aux salissement et ravageurs (6-7 feuilles et >500g/m ²)	Apport de matières organiques de ferme ou de fientes à prévoir à l'implantation / Densité suffisante (5 à 6 kg/ha) et désherbage mécanique si besoin
Disponibilité en azote et soufre en sortie d'hiver	Apports de fientes, kiesérite ou encore digestat appréciables en sortie d'hiver. Effet intéressant observé de plantes compagnes légumineuse (trèfles et féverole)

11. Pois en méteil grain : comparaison variétale

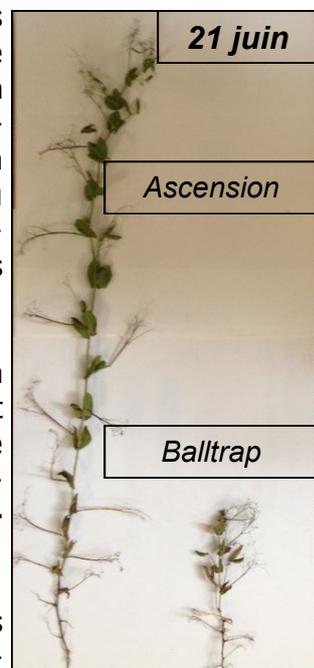
Les méteils représentent la deuxième culture la plus conduite chez les agriculteurs bio lorrain soit environ 20% de la SCOP (surface en céréales et oléo-protéagineux). Ils sont composés de 2 à 4 espèces dont au moins une céréales et un protéagineux. Un méteil sur deux est composé de triticale / pois fourrager. Mais de nombreuses autres combinaisons sont pratiquées.

Pois fourragers Arkta - Ascension / pois protéagineux Balltrap - Gangster :

Si peu de travaux avaient été fait jusque là sur les méteils, nous nous sommes intéressés pour la campagne 2014/15 à une nouvelle variété de pois protéagineux d'hiver, la **variété Ascension, dont l'intérêt est un développement spectaculaire et des graines sans tanins** valorisables en alimentation des monogastriques. Nous l'avons donc comparé à Arkta, pois fourrager classiquement cultivé en région car très résistant au froid. En 2015/16, nous avons poursuivi les essais en ajoutant des variétés de **pois protéagineux**, également valorisables en alimentation des monogastriques.

Pois fourrager Ascension : Sur 3 essais récoltés en 2015 et 2016 : Arkta s'avère être plus productif en grain qu'Ascension. Pire, le développement végétatif spectaculaire de ce dernier aurait tendance à faire diminuer le potentiel de rendement du triticale... On peut donc en conclure que la variété **Ascension est à réserver à une production de méteil à récolter en fourrage vert** en non pas en grain.

Pois protéagineux : Malheureusement, la campagne 2015/16 a été très atypique du fait d'un fort développement de bactériose sur les pois. Aucun enseignement définitif ne peut être tiré. Seul le site de Colmey, moins impacté par la bactériose, montrait un intérêt pour les pois protéagineux avec niveaux de rendement de 8 q/a environ (très en dessous des potentiels habituels tout de même). Sur les 3 autres sites, les pois étaient trop affaiblis par la bactériose et leur rendement ne dépassait pas 4 q/ha.



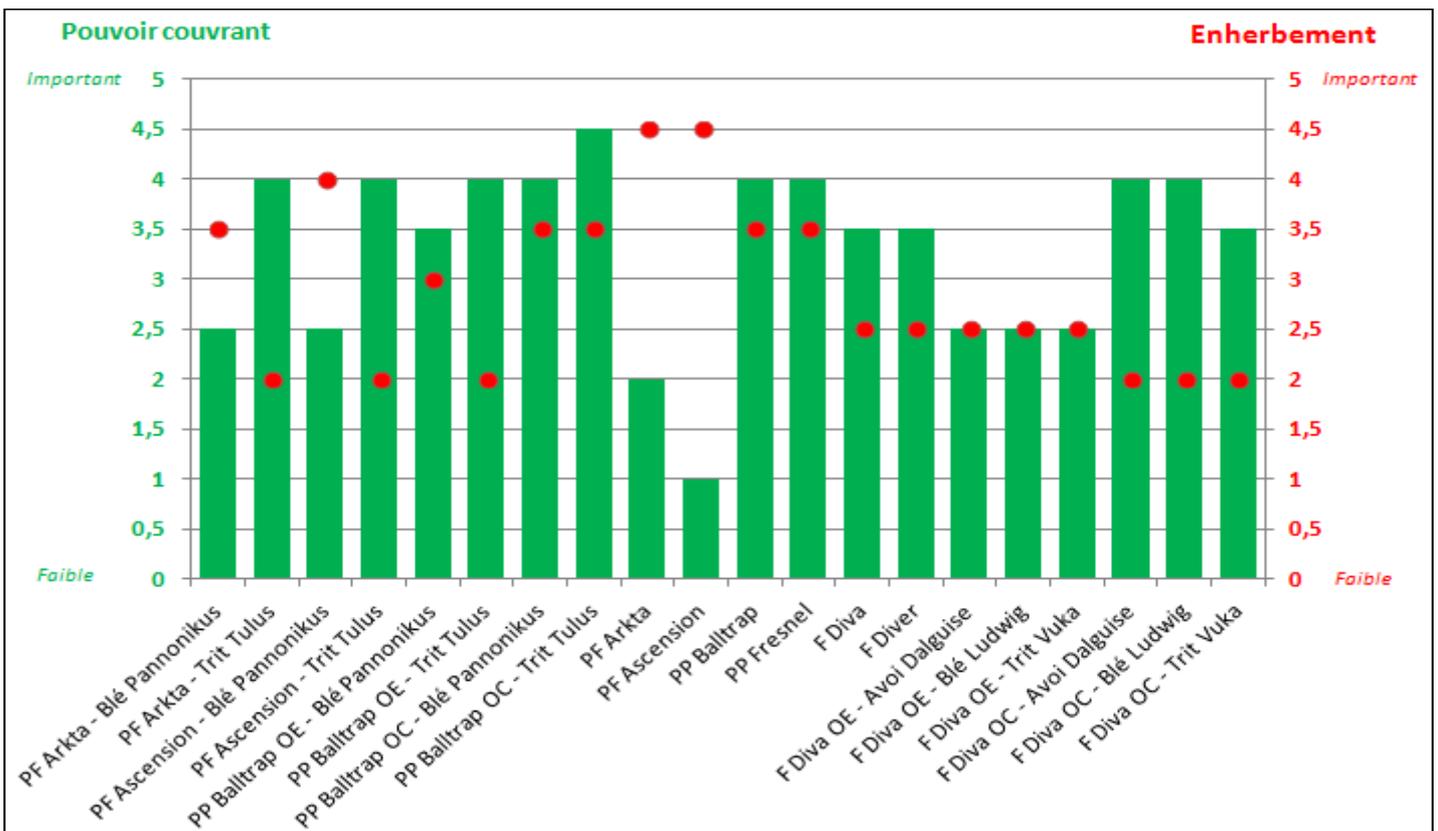
		densités grain/m ²	Rendements en q/ha									
			2015		2016 (forte pression bactériose)							
			Avril 54		Colmey 54		Reillon 54		Reville 55		Midrevaux 88	
		pois	trit	pois	trit	pois	trit	pois	trit	pois	trit	
Pois fourragers	Arkta	30 pf / 150 t	20,6	10,5	4,4	4,7	6,6	5,6				
	Arkta	26 pf / 370 t					8,4	9,4				
	Assas	35 pf / 300 t							2,3	20,3		
	Ascension	30 pf / 150 t	7,7	9,4	2,7	6,1	3,7	4,5	1,3	9,9	3,8	15,1
Pois protéagineux	Gangster	60 pp / 150 t			8,1	8,5	3,1	18,9	0,9	12,6	4,1	10,6
	Balltrap	60 pp / 150 t			7,3	10,5	4,2	21,9	1,1	11,3	2,2	6,6
	Balltrap	45 pp / 150 t							1,6	18,2		

 surligné en vert, les situations les plus intéressantes

Essai méteils pois et féverole en microparcelles : L'objectif de l'essai était sur une base de 20 modalités de comparer différentes associations de céréales (blé, triticale, avoine) avec des pois ou de la féverole et dans des densités différentes (OC : objectif céréaliers avec proportion forte en protéagineux, OE : objectif éleveur avec une proportion en protéagineux plus faible). Les variétés de protéagineux étaient aussi testées en solo pour identifier leur potentiel spécifique. Le choix des variétés de protéagineux s'est fait sur leur profil et développement végétatif, le but étant d'avoir deux espèces dont les variétés sont proches en termes d'agressivité, de vitesse de développement, de maturité finale.

Au printemps, le développement végétatif de l'ensemble de la plate forme est satisfaisant. A la mi-mai la végétation est importante, les pois protéagineux sont en pleine floraison alors que les pois fourragers sont encore en phase de croissance. Du côté des féveroles la floraison est également engagée.

Une notation du pouvoir couvrant et de l'enherbement a été réalisée. Pour les associations à base de céréales/pois, les mélanges avec du triticale semblent être plus couvrants que ceux avec du blé. Au niveau des modalités en pois solo, les variétés de pois protéagineux sont plus couvrantes que les variétés fourragères. Ces dernières sont écrasés au sol au contraire des 2 variétés de protéagineux. Au niveau des féveroles, pas de différence notable entre les 3 céréales retenues, c'est essentiellement les densités qui influent sur le pouvoir couvrant. Les mélanges ayant un objectif céréaliier, qui comportent plus de féveroles, sont plus intéressants.



Malheureusement, comme pour les autres essais, fin mai, la bactériose a commencé à attaquer les variétés de pois protéagineux. La propagation de la maladie est rapide et les nécroses se propagent de manière identique sur Fresnel et Balltrap. Les mélanges fourragers sont attaqués plus tardivement.

Fin juin, on assiste même à la disparition totale des pois dans les modalités solo. Dans les associations, le constat est pratiquement le même, on ne retrouve que quelques pieds de pois au milieu des céréales. Le vide laissé par les protéagineux est vite comblé par les adventices (chardons, gaillets).

Du côté des féveroles, l'humidité a favorisé l'apparition du Botrytis qui était cependant moins marqué dans les associations que dans les modalités solo. Les fortes pluies du mois de juin ont entraîné la verse de la plupart des modalités ce qui a laissé beaucoup de place pour le développement des adventices (chardons et gaillets).



Bactériose sur pois

Au final, cette fin de cycle très difficile a affecté fortement la plate forme. La récolte n'a pas été possible. L'expérimentation est tout de même renouvelée pour la campagne 2016/17.

12. Féverole : hiver ou printemps ?

Les hivers de moins en moins rigoureux et la sélection de variétés de féverole d'hiver plus rustique permettent désormais de prendre moins de risque en semant de la féverole d'hiver dans notre région. Comme pour les céréales et les pois, lorsque la culture est implantée en automne, elle bénéficie d'une plus longue période d'implantation et dans des conditions hydriques plus souvent favorables qu'une implantation au printemps et donc aurait un meilleur potentiel de rendement. La question que nous avons voulu ainsi traiter à travers cet essai était de savoir s'il était **plus intéressant de cultiver de la féverole d'hiver ou de printemps ?** Deux variétés de types différents ont ainsi été testées sur la même parcelle.

La féverole d'hiver aura une levée régulière et se retrouve ramifiée au mois de mars. Sa végétation sera haute et recouvrante. Son pouvoir étouffant est bon et masque bien la lumière au dépend des adventices. Sa floraison est très longue et s'étalera du 10 Mai au 15 Juin. Sa végétation restera saine et l'antracnose n'apparaît que début Juin. Contrairement aux autres féveroles du secteur, pas d'attaque de botrytis.

La féverole de printemps bénéficiera d'un climat très humide tout au long de son cycle. Elle fleurit début Juin. Comme la féverole d'hiver, sa végétation sera haute et recouvrante avec un fort pouvoir étouffant. Son cycle se déroule avec peu de maladies. La densité de plantes est satisfaisante.



Fév. d'hiver

Récolte : La féverole d'hiver sera récoltée le 8 Aout, la féverole de printemps le 15 Aout. Au bilan, les deux cultures sont « comparables sur beaucoup de points » : occupation de l'espace, biomasse produite, rendement obtenu. La féverole de printemps a bénéficié d'une bonne pluviométrie contrairement à celles cultivées les deux dernières années et dont les rendements étaient beaucoup plus médiocres.



Fév. de printemps

	Semis		Densité pieds/m ²			Rendement q/ha
	date	gr/m ²	01-déc	30-mars	20-juil	
Féverole d'hiver	27-oct	40	44	34	34	29,7
Féverole de printemps	18-mars	55			40	34,0

D'autres essais sur féverole seront menés pour la campagne 2016/17 avec notamment la comparaison de plusieurs variétés d'hiver et de printemps ainsi que des associations avec du triticale et de l'avoine.

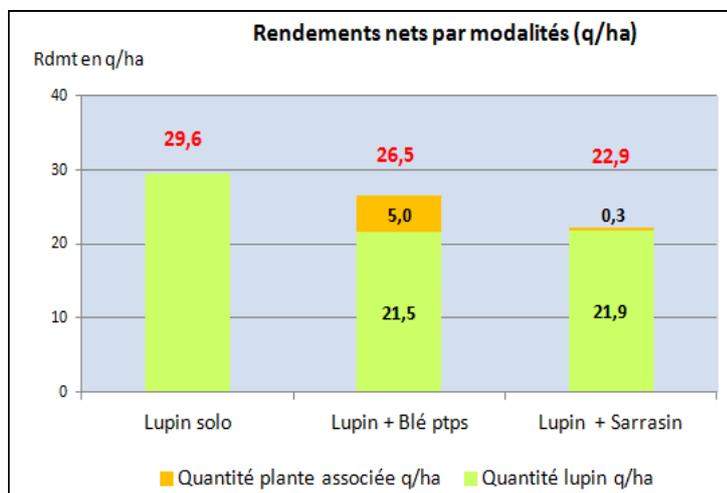
13. Lupin bleu : seul ou associé ?

Le lupin bleu de printemps est un protéagineux à la jolie floraison bleue, blanche ou rosée selon les variétés. Pour réussir sa culture, le choix de la parcelle est un élément majeur : le sol doit être impérativement **sans calcaire** actif (Ca CO₃ total < 2.5 % / pH < 7). Il est également important de choisir des parcelles saines, **exemptes de dicotylédones** vivaces (rumex, chardons, liserons) et propice au désherbage mécanique, car le lupin est une plante peu compétitrice vis-à-vis des adventices. Tout comme le soja, il nécessite une inoculation au semis et la Lorraine constitue la limite nord de sa zone de culture. Testé sur 4 parcelles d'essai pour la première fois en 2014, nous avons voulu voir quel itinéraire technique suivre pour cultiver cette plante et quelle était la capacité de rendement sur notre région des variétés Probor et Boregine. Suite à un semis mi-avril et une récolte début septembre, les rendements sont compris entre 20 et 30 quintaux (ramené à 14% d'humidité) pour les deux variétés. Deux des parcelles, trop soumises au salissement, n'ont pas pu être récoltées. Si les sols calcaires lorrains limitent sa présence dans notre région, son intérêt en situation appropriée mérite d'être pris en compte. A tester également en association avec une céréale.



En association : Autre situation d'essai en 2016 avec une comparaison de lupin (Boregine) solo et de lupin associé à du blé de printemps (Epos) ou du sarrasin (Harpe). Le printemps frais et humide n'a pas permis de réaliser un désherbage mécanique. Le salissement des modalités a donc été assez important, il est surtout intervenu en fin de cycle lorsque la couverture de la culture était moins importante. Les adventices rencontrées sont surtout issues de la flore estivale (panics, digitales, renouées). Les vivaces, notamment le liseron étaient assez présentes à la récolte.

Rendement et récolte : A la récolte, la maturité du blé semble être compatible avec celle du lupin. Pour le sarrasin, c'est moins évident, il restait de nombreuses fleurs au moment de la récolte. Au niveau du rendement, le lupin solo arrive en tête avec une production d'un trentaine de quintaux. La modalité lupin-blé arrive ensuite avec 26,5 q/ha avec environ 80 % de lupin. Pour la modalité lupin-sarrasin, le rendement de 22,9 q/ha avec pratiquement la totalité en lupin (98.5 %).



Si sur cet essai le lupin solo semble plus intéressant que le lupin associé, il ne faut pas négliger l'intérêt du pouvoir couvrant de la céréales pour limiter l'enherbement. A l'avenir, pourquoi ne pas tester des associations lupin-avoine ou lupin-orge de printemps (déjà pratiquée par certains agriculteurs lorrains). En ce qui concerne l'utilisation du lupin, l'incorporation dans l'alimentation animale semble intéressante, la teneur en protéines dans le lupin de l'essai avoisine les 34%.



14. Soja : criblage variétal

Faisabilité du soja bio en Lorraine : De 2013 à 2015, 12 essais en bandes ont été mis en place en Lorraine afin de déterminer la faisabilité du soja en agriculture biologique en Lorraine et d'observer les caractéristiques des variétés suffisamment rustique pour la région. L'année 2013 était plutôt défavorable à cette culture (printemps très froid, pas de recul technique - rendements entre 10 et 15 q/ha). 2014 a présenté des caractéristiques météo plus favorables avec un rendement moyen d'un peu plus de 17 q/ha toute modalité confondue. Aussi on aurait pu penser que le climat 2015 (forte sécheresse associée à une canicule durable) aurait été défavorable (non irrigué en Lorraine), mais le soja a fait preuve d'une bonne résistance lorsqu'il était bien implanté.

Criblage variétal : En 2016, les essais en bandes ont été remplacé par une plateforme microparcelles où 16 variétés de différentes profils de précocités ont pu être observées. Les notations de groupe de précocité de soja sont les suivantes II, I, 0, 00, 000 et TTP. Seules les variétés 000 et TTP peuvent être cultivées en Lorraine du fait de leur grande précocité. Ainsi, le choix des variétés de l'essai ne s'est orienté que vers celles de ces groupes. L'objectif étant de trouver le meilleur compromis entre précocité et productivité.



Notation	Variétés
TTP / 000 +	Awol, Anushka, Paradis, Tiguan, Tundra
000	Merlin, OAC Erin, Sirelia, RGT Shouna, Abelina
000 -	Protibus, Obelix, Regina, Amandine, Solena, Sultana



Premières gousses non récoltées car trop basses

Plusieurs composantes sont observées de la levée à la récolte, notamment le nombre de gousse, le nombre de grains par gousse, la hauteur d'insertion de la première gousse (objectif : suffisamment haut pour être récoltée), la date de maturité, l'égrainage, le rendement. Nous avons pu d'ailleurs constaté une disparité de 18 jours entre les variétés de précocité les plus éloignées et pourtant du même groupe 000. De ce fait, avant de récolter, nous avons dû attendre la fin de maturité des dernières variétés, c'est alors que les plus précoces ont commençait à égrainer. En condition agriculteur, la parcelle monovariétale aurait été récoltée avant ce phénomène. A noter que Tundra et Annushka étaient très peu sensibles à l'égrainage malgré leur précocité.

La récolte de la plateforme a eu lieu le 22 Septembre. Le rendement moyen de la plate forme se situe à 13,4 q/ha. La récolte a été assez compliquée suite aux tassements importants qui avaient été provoqués lors du semis. Des variétés sortent tout de même du lot : Merlin, OAC Erin, RGT Shouna et Sirelia. Les variétés très très précoces ont été très décevantes au niveau du rendement?

Densité, inoculation et associations :

Sur cette même plateforme, d'autres thématiques de travail ont été traitées, notamment la double inoculation, l'augmentation de la densité et des association avec du trèfle blanc et de la cameline pour couvrir le sol et limiter l'enherbement en adventices.

En ce qui concerne l'inoculation et la densité, aucune conclusion n'a pu être mise en évidence pour des raisons expérimentales.

Variété - précocité	Date de maturité	Egrainage en %	Rendement brut en q/ha
Awol TTP 000	04-sept	7,5	9,72
Paradis TTP 000	04-sept	5	8,85
Tundra 000	04-sept	0	12,43
Annushka TTP 000	07-sept	0,1	11,18
Tiguan TTP 000	07-sept	10	7,6
Merlin 000	09-sept	0,5	15,14
Sirelia 000 -	10-sept	0	16,9
RGT Shouna 000 -	12-sept	0	15,45
Abelina 000	14-sept	0,1	13,72
Protibus 000 -	14-sept	0	14,72
OAC Erin 000	16-sept	0	17,08
Obelix 000	16-sept	0	13,19
Sultana 000 -	16-sept	0	12,01
Regina 000	20-sept	0	11,66
Amandine 000	22-sept	0	13,02
Solena 000 -	22-sept	0	13,72

Il sera alors nécessaire de relancer le questionnement. En ce qui concerne les associations, une légère baisse de rendement est remarquée pour le soja + trèfle blanc. Cependant, du fait des conditions climatiques particulièrement sèches suite au semis, les couverts associés ne se sont quasiment pas développés.



Préconisations : Sur les essais implantés en sol profond (réserve utile non limitante), nous avons confirmé l'hypothèse que le potentiel de rendement lorrain se situe entre 15 et 20 q/ha. On pourra atteindre ce potentiel en veillant à respecter les trois points clé suivants :

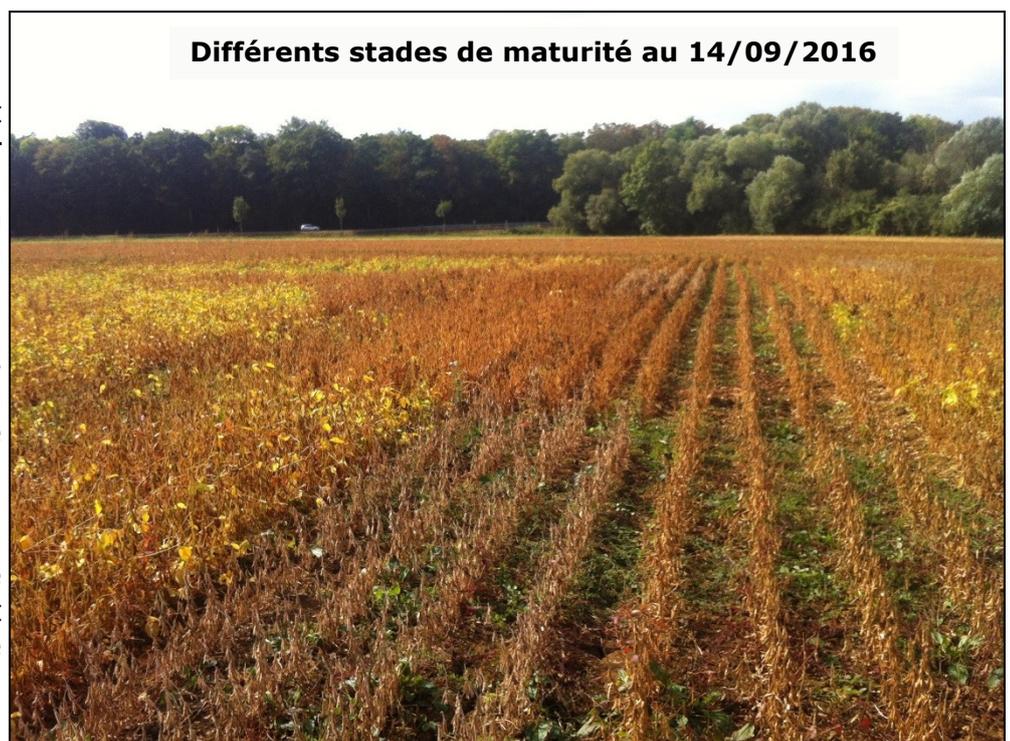
Semer en situation propre. Le principal facteur limitant est le salissement de la parcelle, la végétation du soja étant peu concurrentielle, elle souffre beaucoup de l'enherbement; il faudra veiller à l'implanter en situation propre et prévoir de mettre en œuvre des moyens de lutte mécanique.

Ne pas semer trop tôt. La plage de date de semis optimale se situe entre le 25 Avril et le 15 Mai sur sol réchauffé en veillant à positionner la graine au contact de l'humidité. La première partie du cycle doit être rapide et cela conditionnera en grande partie la hauteur d'insertion des premières gousses.

Choisir une variété adaptée au secteur. Merlin, OAC Erin, Sirelia et RGT Shouna semblent être les meilleurs compromis entre productivité et précocité. Awol01 et les autres variétés très précoces ont une productivité limitée ; ces variétés seraient à réserver uniquement aux semis tardifs (première semaine de Juin maxi). Protibus se révèle avoir un comportement intéressant également en matière de précocité, d'autant plus intéressant qu'il s'agit d'une variété à débouché en alimentation humaine (tofu, lait de soja).

Protéines, attention !

Si ces variétés de soja sont vendues par leur obtenteur comme ayant un taux protéique de l'ordre de 30 à 40%, il peut s'avérer qu'en conditions plus nordiques, ce taux chute vers les 20%. Des analyses sont en cours pour vérifier la teneur en protéines des variétés de l'essai. Si tel était le cas, alors il serait plus avantageux de produire du pois ou de la féverole offrant de meilleurs rendements et des taux de protéines de l'ordre de 30%.



Différents stades de maturité au 14/09/2016

15. Couverts post-récolte et sous culture : criblage d'espèces

Entre 2010 et 2014, un vingtaine d'essai sur les couverts ont été conduits en Lorraine. L'objectif était de quantifier la productivité de diverses espèces ou associations d'espèces, avec ou sans légumineuses, semées sous couvert de céréales au printemps ou post-moisson, de quantifier le stockage de l'azote et du carbone dans les parties aériennes des couverts, en déduire une estimation de l'azote pour la culture suivante, d'apprécier la gêne provoquée par le couvert lors de la culture en place, le cas échéant.

Les espèces de couverts ont été choisies en fonction de leur aptitude à se développer dans le climat lorrain. La plupart sont donc gélives afin de faciliter la destruction hivernale. Voici les espèces testées :

- Semis post-récolte (août) : crucifères, graminées et protéagineux seuls ou associés.
- Semis sous culture (avril) : légumineuses seules (trèfles, minette) pérennes ou annuelles.

Biomasse produite et azote capté :

En règle générale, la **quantité d'azote captée est proportionnelle à la biomasse** produite.

Les couverts post-récolte (encadré jaune) produisent en moyenne 1 à 1,5 TMS/ha contre 3 TMS/ha pour les légumineuses semées sous culture (encadré orange) soit 2 à 3 fois moins.

Cela s'explique surtout par la durée de végétation des différents couverts : 2 à 3 mois pour les post-récoltes contre 5 à 7 mois pour les trèfles sous cultures.

À cela s'ajoute également une proportion d'azote total dans la matière sèche plus importante pour les légumineuses (3-4 % contre 2-3 % pour les autres espèces).

Semis	Espèces / Mélanges	Biomasse (TMS/ha)	N capté (kg/ha)
post-récolte (été)	espèces non légumineuses solo (moutarde, avoine, sarrasin...)	1,3	35
	mélanges avec légumineuses	1,7	52
	légumineuses solo (pois, féverole)	1,6	62
sous couvert de céréales (printemps)	trèfles annuels (incarnat, Perse, Alexandrie)	3	82
	trèfles pérennes (blanc, violet, hybride, minette)	2,8	92

Mesures sur 13 essais (4 ans) - 6 couverts semés en post-moisson et 7 trèfles semés sous couvert

Rapport C/N et azote disponible pour les cultures suivantes :

Le rapport carbone/azote d'un végétal détermine la vitesse de minéralisation de l'azote fixé par la plante. Ainsi, plus le C/N est faible et plus l'azote fixé par le couvert sera rapidement libéré pour la culture suivante.

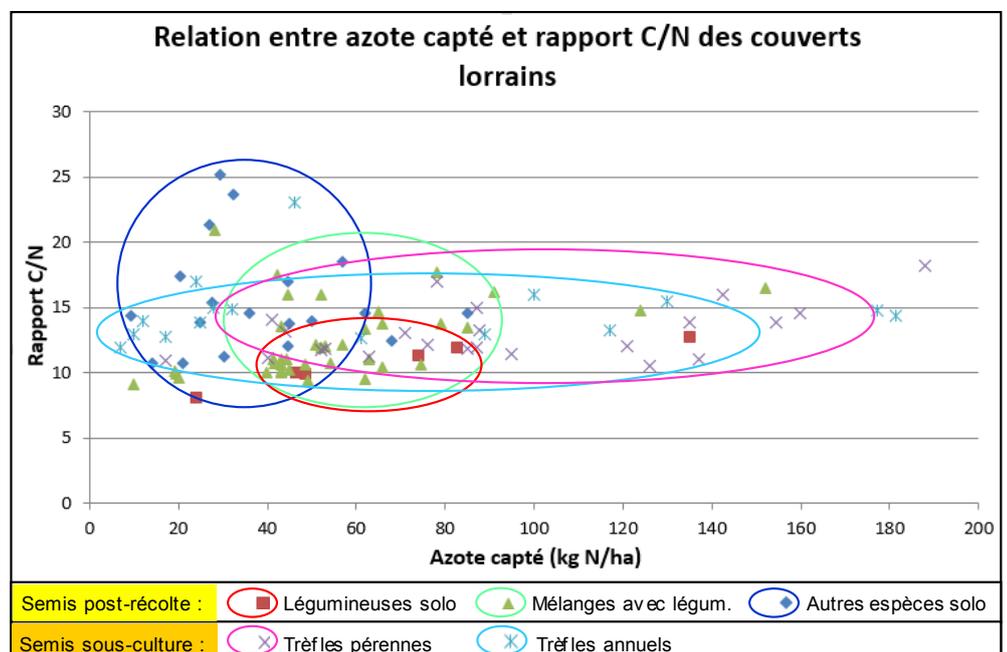
Le reste de cet azote sera disponible pour les cultures des années suivantes ou bien stocké sous forme de matière organique stable dans l'humus du sol. Le C/N sera d'autant plus faible si la plante est jeune et également si elle est de la famille des légumineuses.

Les couverts à base de trèfles présentent des résultats très variables en terme d'azote capté avec cependant un potentiel de restitution toujours supérieur à celui des couverts post-récolte (50 à 200 unités d'azote captées).

Ces essais ont permis d'obtenir des repères locaux dans le choix des espèces de couverts et le potentiel de fixation et de restitution d'azote. **Les semis de trèfles sous couvert offrent des perspectives intéressantes**, mais les semis de couverts post-moisson restent une alternative qui fonctionne avec un potentiel de disponibilité en azote plus faible pour la culture à suivre.

C/N de la plante	% d'azote minéralisé (potentiellement disponible pour la culture suivante)
C/N < 15	50 %
15 < C/N < 20	40 %
20 < C/N < 25	30 %
25 < C/N < 30	25 %
C/N > 30	20 %

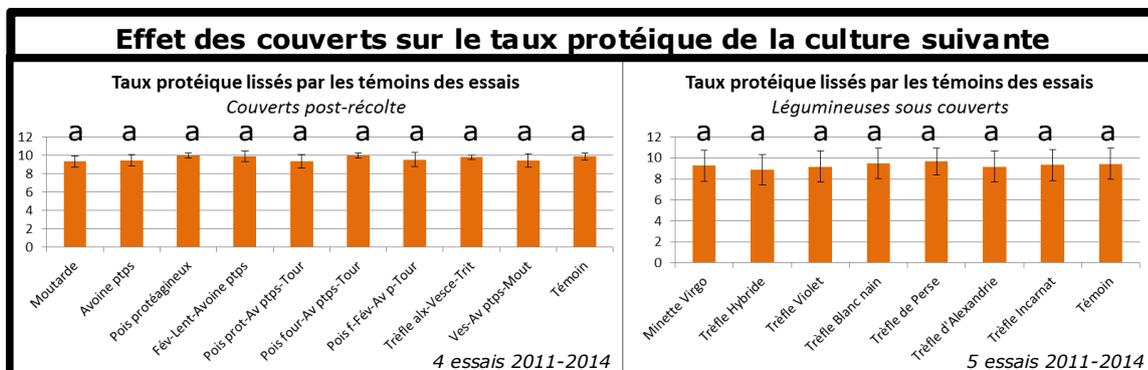
Source Arvalis - CRA Poitou charente



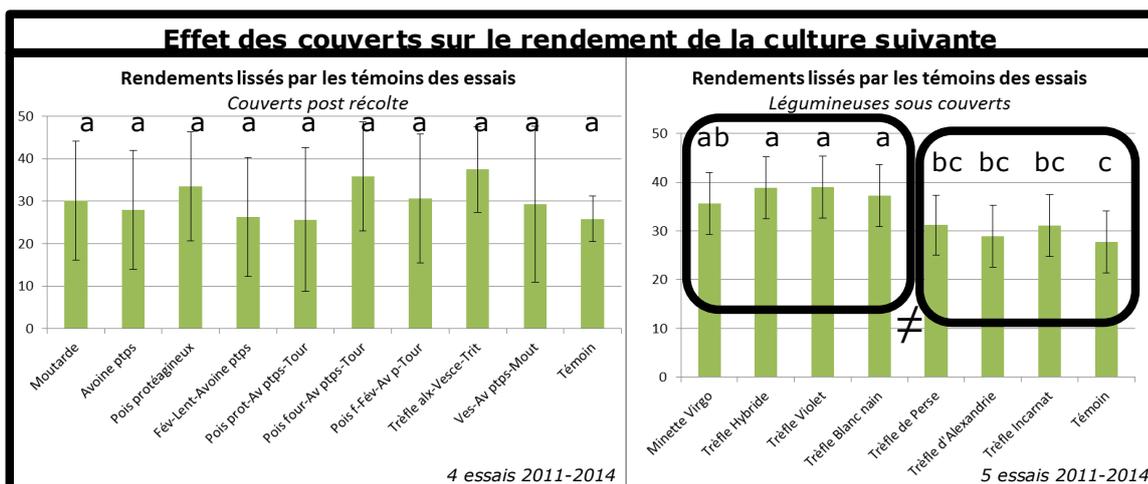
16. Couverts post-récolte et sous culture : arrière-effets

L'objectif assigné à ces essais est de mesurer l'arrière-effet des couverts semés en année n sur une culture implantée en n+1. En fonction de la biomasse captée par le couvert en année n, et la teneur en azote contenue dans ce dernier, l'impact du couvert sera plus ou moins important sur le potentiel de la culture suivante. En année n+1, les rendements et taux protéiques des céréales de printemps — semées après destruction des couverts — sont donc mesurés et comparés aux témoins « sol nu sans précédent interculture ».

Les résultats ne montrent pas de différence significative du taux protéique d'une céréale précédée d'un sol nu et de celui d'une céréale précédée d'un couvert. Il y a malgré tout certains sites où cet effet est plus marqué que d'autres mais globalement cet effet reste peu important.



On n'observe pas d'effet significatif de l'implantation d'un couvert post-récolte sur le rendement de la culture suivante. Certains mélanges avec légumineuses permettent malgré tout d'obtenir en moyenne + 5 à 6 qx/ha sur la céréale suivante.



Pour les couverts de légumineuses semés sous culture, les céréales récoltées derrière trèfles pérennes montrent globalement un **rendement significativement meilleur** que les cultures semées derrière trèfles annuels ou sans couverts. Les trèfles pérennes (trèfles blanc nain, hybride, violet et minette) montrent ainsi une meilleure capacité à restituer l'azote fixé au sol afin de le valoriser pour la culture suivante. On observe globalement un gain rendement de +1 à 11 qx/ha derrière trèfles avec une distinction entre trèfles pérennes (+10 qx/ha) et trèfles annuels (+4 qx/ha).

Intérêt économique de l'implantation d'un couvert : Le coût maximum d'un couvert est estimé à 190 €/ha en comptabilisant l'achat des semences (20 à 150 €/ha), le coût d'implantation (37 €/ha), voire de la destruction dans certains cas où il n'y a pas d'implantation en direct (0 à 30 €/ha). En considérant un prix de vente moyen de 30 €/q pour la céréale produite, le produit est de 90 €/ha pour un couvert post-récolte (gain moyen de rendement de 3 qx/ha) et de 210 €/ha pour un trèfle semé sous couvert (gain moyen de rendement de 7 qx/ha). Il reste important pour tirer un bénéfice de cette technique de minimiser le coût du couvert (autoproduction de semences) et de favoriser l'implantation et la levée dans de bonnes conditions. Les couverts offrent ainsi des **perspectives d'apport en azote intéressantes** pour la culture suivante, mais il est **nécessaire de maîtriser techniquement leur conduite pour optimiser le bénéfice agronomique et économique de cette culture.**

17. Luzerne : fertilisation et variétés

De nombreuses questions tournent autour de la luzerne : baisse de rendements ou fur et à mesure des rotations, quelle fertilisation pour quelles exportations, quelles variétés, quelles mélanges luzerne-graminée ou encore quelle inoculation ? Autant de problèmes auxquels nous tentons de trouver des réponses via l'expérimentation.

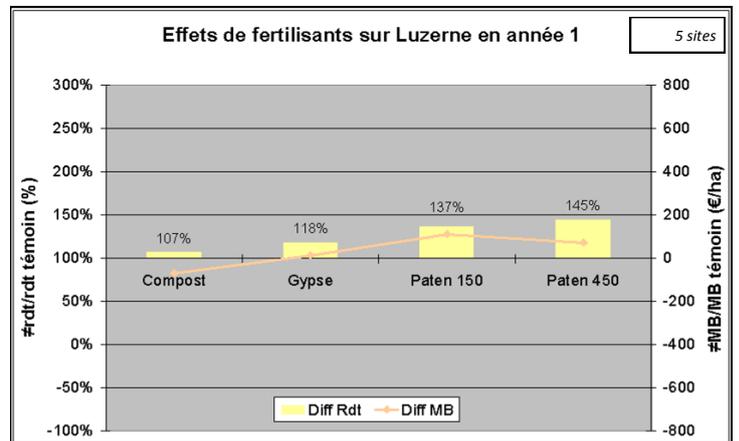
Compo (%)	K2O	SO3	MgO	Ca-SO4	Coût (€/t)
Patentkali	30	42	10	-	400 €
Kiesérite	-	50	25	-	290 €
Gypse	-	-	-	90	290 €
Compost	0.9	-	0.2	1.3	10 €
Prix de vente de la Luzerne =					120 €/t

Travail sur la fertilisation : L'objectif est de mesurer et comparer les effets d'un apport de Patentkali (150 et 450kg/ha), de compost (10t/ha), et de gypse (100kg/ha) sur la production de la luzerne.

2012 - première année d'exploitation (5 essais)

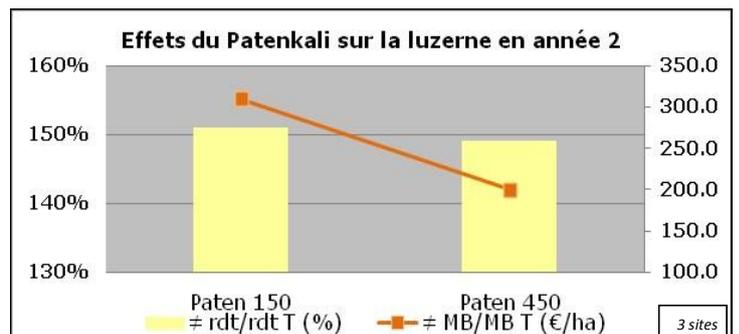
Sur les 3 premières coupes, on constate un effet positif des engrais sur le rendement avec une hiérarchie : **compost < gypse < Patentkali**

Par contre, si on fait le bilan économique (vente de luzerne - achat d'engrais), seul le Patentkali conserve un intérêt technico-économique dans cette situation (en particulier pour la modalité Patentkali 150 kg/ha).



2013 - seconde année d'exploitation (3 essais)

Les modalités Patentkali 150 et Patentkali 450 kg/ha ont été renouvelées sur 3 sites avec les mêmes apports en sortie hiver qu'en année 1. Cette seconde campagne **confirme l'intérêt d'un apport de Patentkali**, avec un gain de rendement moyen de 40 à 50 % (témoin base 100 %). A noter une forte variabilité entre les sites. Le **gain économique est globalement plus important** qu'en année 1 car la production moyenne est plus importante (8,9 T MS/ha tous sites et toutes modalités confondues contre 6,9 T MS/ha en 1ère année).

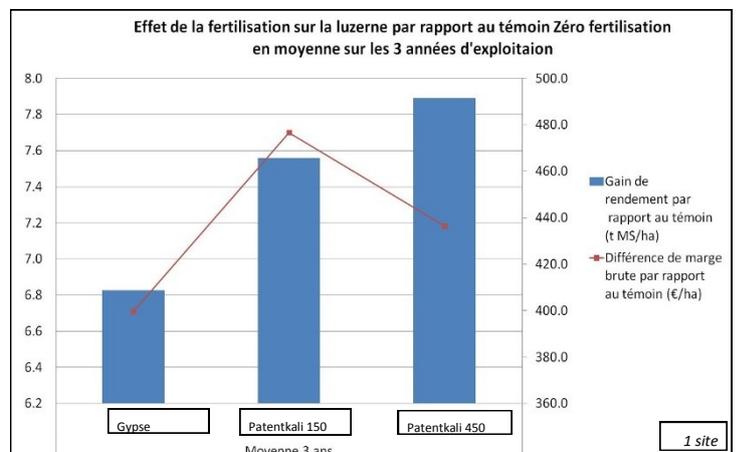


A noter l'absence d'effet dose significatif sur le rendement, ce qui induit une dégradation de l'indicateur « MB/MB du témoin » avec l'augmentation de la dose de Patentkali.

Les modalités gypse et compost ne concernent qu'un seul site chacun et n'ont donc pas été représentées sur le graphique ci-contre pour des raisons de représentativité. Cependant, sur ce site, le renouvellement de **l'apport de compost en année 2** avait le **même effet positif** sur le rendement et la marge brute que le Patentkali (+50% de MS et +260 € à l'hectare par rapport au témoin).

2014 - troisième année d'exploitation (1 essai)

Les modalités gypse, Patentkali 150 et Patentkali 450 ont été renouvelées pendant 3 ans sur un des sites. Le gain de rendement entre la modalité témoin et les modalités fertilisées y est très marqué.



En conclusion, ces trois années de suivi nous ont permis de montrer l'intérêt de fertiliser la luzerne qui est une plante très exigeante en potasse. Des apports de **Patentkali de 100 à 150 kg/ha** semblent permettre un vrai **gain de productivité** et une **rentabilité économique optimale**.

18. Lentille : faisabilité et tuteurs associés

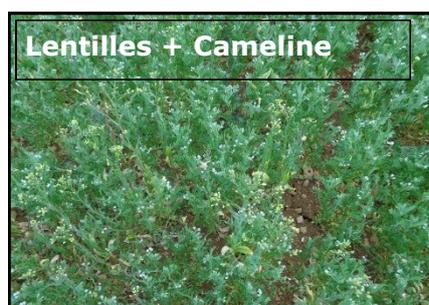
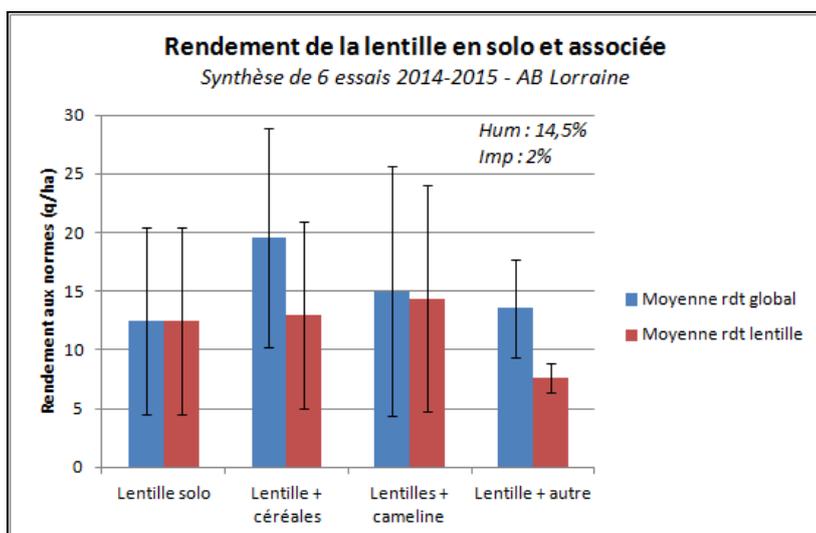
Deux ans d'expérimentation (2014, 2016) de la culture de lentilles ont permis de tester une multitude de tuteurs : céréale (orge, avoine, blé), cameline, lupin, et mélanges céréales-cameline.

Développement et cycle cultural de la lentille

Les lentilles et leurs tuteurs ne montrent globalement jamais de difficulté de levée. En 2015, cette dernière a tout de même été ralentie dans certains sites, en raison de la sécheresse qui a débuté au moment des semis. L'étape de la récolte reste la plus compliquée dans tous les essais. La récolte 2015 a tout de même été facilitée par rapport à l'année précédente. En effet, la sécheresse a permis un arrêt végétatif en juillet, et toutes les gousses étaient donc à maturité à la récolte. Pour rappel, en 2014 avec les pluies estivales, la lentille avait entamé une seconde phase de floraison, alors que les premiers étages de gousses étaient presque matures.

Rendement des lentilles et tuteurs

Ce qu'il faut retenir de la culture de la lentille, c'est que les rendements sont très hétérogènes d'un site à l'autre, d'une modalité à l'autre, d'une année à l'autre. Globalement, une tendance semble ressortir : la lentille tuteurée offre un rendement légèrement meilleur que la lentille solo. Attention, cette tendance ne peut pas être tenue comme généralité, aux vues de la variabilité des résultats. En effet, au niveau statistique, aucun effet significatif n'est mis en évidence. Les rendements varient de 1 à 25 q/ha sur les modalités les plus extrêmes.



Rentabilité : compte-tenu des coûts de semence et des prix de vente, la culture de la lentille solo obtient une rentabilité honorable dès 10 q/ha. L'association avec une plante tuteur semble être toujours intéressante, tant agronomiquement que du point de vue économique. Quel que soit le tuteur, la culture de la lentille est rentable si le rendement de la lentille est bon. Le tuteur permet de sécuriser la récolte et d'optimiser le produit.

19. Agroforesterie : acquisition de références

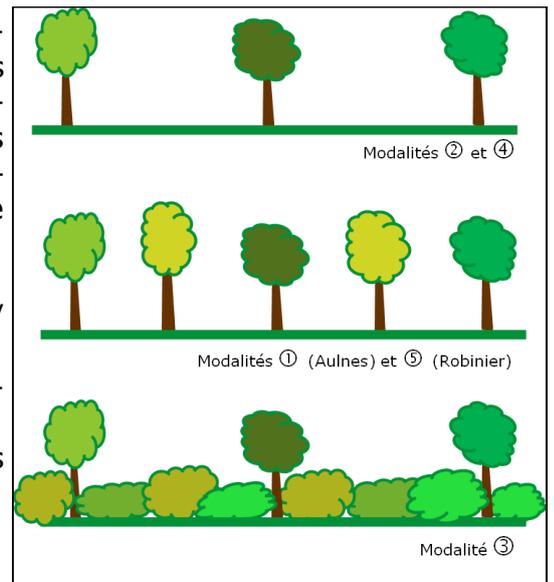
L'implantation d'arbres au sein des parcelles agricoles est une pratique en regain d'intérêt et fortement mise en avant dans le plan agro-écologique du Ministère de l'Agriculture, mais les références lorraines concernant l'agroforesterie intraparcélaire sont pour l'instant très limitées. Différents éléments sont à travailler : dresser un bilan technique et économique de la pratique, suivre l'évolution de la biodiversité (ravageurs / auxiliaires / adventices), suivre les évolutions agronomiques (fertilité du sol, comportement des cultures), comparer différents scénarios de plantation (taille/âge des plants à la plantation, espèces adaptées, densité de plantation, paillage).

C'est dans l'objectif d'acquérir des références sur cette nouvelle pratique, qu'un projet d'expérimentation et de démonstration en agroforesterie a pu être mis en place à Hennecourt dans le département des Vosges en décembre 2014. Cette plateforme de 5 ha doit jouer à la fois un rôle de site d'expérimentation, sur lequel sont testées différentes modalités de plantations, d'entretiens et de suivis, et un rôle de démonstration, accueillant groupes d'agriculteurs et d'autres acteurs intéressés par la thématique agroforestière.



Modalités étudiées : 6 rangées d'arbres ont été implantées avec 30 mètres d'écartement entre les lignes d'arbres orientées sud-ouest - nord-est (perpendiculaires à la pente) avec 10 mètres d'écartement entre les plants de bois d'œuvre (Merisier, Erable syc., Noyer hyb., Alisier), 5 mètres pour les robiniers et les aulnes, 2,5 mètres pour le bourrage, avec pour chacune des modalités différentes :

- 1 - bois d'œuvre avec plantation intermédiaire d'Aulne
- 2 - bois d'œuvre avec différents paillage (BRF / paille / Dalle fibres végétales)
- 3 - bois d'œuvre avec bourrage (noisetier, cornouiller, sureau, viornes, cytise)
- 4 - bois d'œuvre avec baliveaux (200-250cm) et petits plans (50-80cm)
- 5 - bois d'œuvre avec plantation intermédiaire de Robinier
- 6 - Robiniers seuls



Premiers résultats de reprise : Suite à l'implantation, les jeunes arbres ont subi une année 2015 particulièrement sèche. Volontairement privés d'arrosage, certains plants sont morts et un bilan de reprise définitif a été établi en 2016.

Baliveau (85%) : Alisier et Noyer (100%), Erable et Merisier (67%)

Tige (69%) : Alisier (89%), Noyer (75%), Acacia (69%), Erable (65%), Aulne (56%), Merisier (52%)

Bourrage (59%) : Cornouiller (91%), Viorne lantane (82%), Viorne aubier (73%), Noisetier (55%), Cytise et Sureau (27%).

Au final, les baliveaux ont un meilleur taux de reprise, on s'attendait à l'inverse... A noter que les tiges avaient très peu de racines par rapport aux baliveaux.

Les espèces championnes de la reprise sont les alisiers, les noyers, les cornouillers et les viornes.



Perspectives et nouveautés pour 2017

Pour la campagne 2017, nous nous tournerons de plus en plus vers des essais en **plateformes de microparcelles**. Ce type d'essai permet d'effectuer plusieurs répétitions et apporte des résultats beaucoup plus fiables avec une vraie valeur scientifique. Aussi, plus de modalités peuvent être testées à la fois.

Des **essais « système »** pluriannuels sont également mis en place avec une approche sur la fertilité des sols et les potentiels de récoltes à l'échelle de la rotation.

De **nouveaux essais luzerne** ont été mis en place en 2016 avec des thématiques de recherche sur la fertilisation, la pérennité, les associations de graminées, l'inoculation...

Enfin, la Chambre régionale d'agriculture est en réflexion sur un **projet expérimental en volailles** via l'exploitation de son centre de formation, l'ALPA d'Haroué. L'objectif serait de comparer différents lots de poulets de chair en démarrage et en croissance/engraissement. Ces lots seraient conduits avec des aliments soit à 95% bio, 98,5% bio ou à 100% bio. Ces données permettront d'apporter des premières réponses aux questions techniques que se posent ou se poseront les éleveurs et d'anticiper efficacement l'évolution de la réglementation vers le 100% bio.

Remerciements

Nous souhaitons également remercier tous les agriculteurs recevant les essais sur leurs exploitations, sans qui ces recherches ne pourraient avoir lieu. Merci aussi à tous les agriculteurs, présents lors des journées de restitution des résultats d'essais, des journées de visites d'essais, des tours de plaines, des visites d'exploitations ou encore des voyages et événements organisés autour de la bio. Merci pour votre dynamisme et votre convivialité !



Nous adressons également tous nos remerciements à nos financeurs, partenaires techniques et collaborateurs



L'équipe AB des Chambres d'agriculture à votre service !



MEURTHE-ET-MOSELLE

Conseil conversion / économie / élevage AB

Sophie RATTIER - 03 83 93 34 11 / 06 72 75 57 90

Conseil conversion AB

Blandine DARZAC - 03 83 93 34 10

Conseil agronomie AB

Arnaud BOUROT - 03 83 93 34 12 / 06 21 01 68 87

Frédéric ARNAUD (Pays Haut) - 03 82 46 17 81 / 06 82 69 83 34



MEUSE

Conseil conversion / économie / agronomie AB

Ludovic REMY - 03 29 76 81 48 / 06 73 48 00 17

Conseil agronomie AB

Claire POYAC - 03 29 83 30 79 / 06 72 73 39 16

Conseil élevage AB

Fanny MESOT - 03 29 83 30 60



MOSELLE

Conseil conversion / économie AB

Olivier BOHN - 03 87 66 12 49 / 06 77 73 85 94

Nathalie BENOIT (secteur Est) - 03 87 66 04 40 / 06 77 73 00 87

Conseil agronomie AB

Pierre DOLLE - 03 87 66 04 46 / 06 80 45 83 96

Conseil élevage AB

Céline WACHET (bovin viande) - 03 87 66 12 46 / 06 84 63 82 22

Marcel ALBERT (bovin lait) - 03 87 66 04 44 / 06 07 10 72 46

Christelle VAILLANT (ovin) - 03 87 66 12 30 / 06 80 61 85 80



VOSGES

Conseil conversion / économie

Aurélie FISCHER - 03 29 29 23 86 / 07 78 34 35 54

Conseil élevage AB

Rémi VIAL (bovin viande) - 03 29 29 23 86

Thierry PREVOST (bovin lait) - 03 54 55 41 39

Aline TURBAN (bovin lait) - 03 29 29 23 23

Conseil agronomie AB

Thomas LACROIX - 03 54 55 41 34 / 06 75 87 28 06



GRAND-EST

Coordination AB - secteur LORRAINE

Matthieu ZEHR : 03 83 96 85 02 / 06 72 86 97 76

Ce document a été construit sur la base du réseau d'expérimentations en grandes cultures biologiques des Chambres d'agriculture de Lorraine, conduit avec le soutien financier de l'Agence de l'Eau Rhin-Meuse et du CasDAR.



Avec la contribution financière du compte d'affectation spéciale «développement agricole et rural»

