



# Agriculture Biologique

## Synthèse des résultats d'expérimentation en Grandes Cultures Biologiques

### Lorraine - Campagnes 2010 à 2018



**AGRICULTURES  
& TERRITOIRES**  
CHAMBRES D'AGRICULTURE  
LORRAINE  
ET GRAND EST



TERRES d'AVENIR



*Le réseau d'expérimentations en grandes cultures biologiques des  
Chambres d'agriculture de Lorraine bénéficie du soutien financier de  
l'Agence de l'Eau Rhin-Meuse et du CasDAR.*



**AGENCE  
DE L'EAU  
RHIN-MEUSE**

ÉTABLISSEMENT PUBLIC DU MINISTÈRE  
EN CHARGE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE



MINISTÈRE  
DE L'AGRICULTURE  
DE L'AGROALIMENTAIRE  
ET DE LA FORÊT

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

### Le réseau d'expérimentation en AB

#### Bilan agro-météo

1. **Fertilité des sols** : analyser et comprendre
2. **Fertilisation** : Produits Résiduaire Organiques (PRO)
3. **Fertilisation** : Digestat de méthanisation **Mise à jour**
4. **Blé d'hiver** : criblage variétal **Mise à jour**
5. **Blé d'hiver** : mélanges variétaux
6. **Triticale d'hiver** : criblage variétal **Mise à jour**
7. **Epeautre** : criblage variétal **Mise à jour**
8. **Avoine d'hiver** : criblage variétal
9. **Céréales de printemps** : variétés blé, orge, triticale, avoine
10. **Blé** : biostimulants (stimulants foliaires, activateurs de sol)
11. **Blé de printemps** Spécifik dit « de 100 jours »
12. **Sarrasin** : variétés
13. **Colza** : les clés pour réussir
14. **Pois en méteil grain** : comparaison variétale
15. **Féverole** : hiver ou printemps ?
16. **Lupin** : variétés et associations
17. **Soja** : criblage variétal
18. **Lentille** : faisabilité et tuteurs associés
19. **Maïs** : variétés hybrides et population **Nouveauté !**
20. **Maïs** : association avec des légumineuses **Nouveauté !**
21. **Couverts** post-récolte et sous culture : criblage d'espèces
22. **Couverts** post-récolte et sous culture : arrière-effets
23. **Luzerne** : fertilisation et variétés **Mise à jour**
24. **Agroforesterie** : acquisition de références

#### Perspectives pour 2018 et 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 missions principales :

- 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, les Chambres d'agriculture de Lorraine se sont dotés en 2010 d'**un programme d'expérimentation en grandes cultures bio**. Il a pour objectif de **répondre aux contraintes techniques** rencontrées par les agriculteurs biologiques et d'**optimiser les possibilités agronomiques**. Ce programme est soutenu financièrement par l'Agence de l'eau Rhin-Meuse et le fonds CASDAR et fait partie des actions du Plan Ambition Bio porté par la Région Grand Est et l'Etat. De nombreux échanges ont lieu avec nos partenaires techniques et les organismes des filières pour en déterminer les orientations.

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

- 7 conseillers agronomes des Chambres départementales,
- 1 animateur à la Chambre régionale,
- 8 campagnes d'expérimentation,
- 30 à 40 essais expérimentaux par campagne,
- 15 agriculteurs lorrains mobilisés chaque année.

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.

Une trentaine de thématiques et une quinzaine de cultures ont été 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 d'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), Arvalis-Institut du végétal et Terres Inovia.

Cette brochure vous présente les principaux résultats d'essais acquis de 2010 à 2018. L'équipe des agronomes AB des Chambres d'agriculture vous en souhaite une bonne lecture et espère que ces quelques pages susciteront votre intérêt.

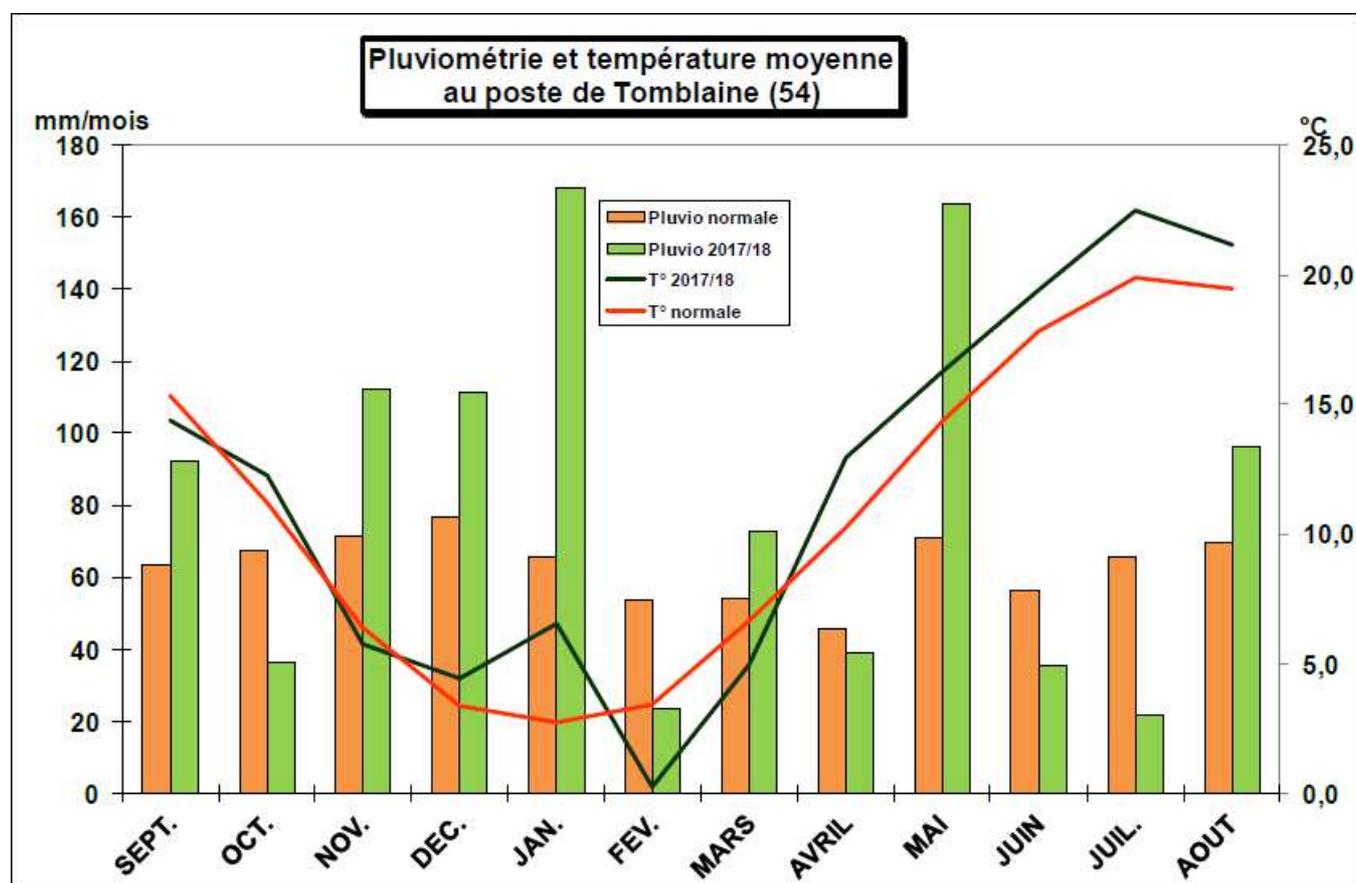
A noter également que nous sommes toujours intéressés par vos retours et expériences de terrain. N'hésitez pas à nous faire remonter vos questionnements techniques.

## Bilan agro-météo

### 2018, deux saison : une froide et très humide, une saison très chaude et sèche

**Automne - hiver :** Après une fin d'été 2017 plutôt sèche, l'automne s'installe dès la mi-septembre avec de fortes précipitations. Et c'est toute la période automne-hiver qui est caractérisée par une pluviométrie importante. La fin d'hiver est marquée par une période de gel notable puis à nouveau un mois de mars humide présentant peu de jours de ressuyage pour les sols.

**Printemps - été :** si le printemps tarde à arriver, dès la mi-avril, les températures remontent à des niveaux presque estivales. La fin du mois d'avril, l'ensemble du mois de mai et le début juin sont ponctués par un temps chaud, lourd et orageux. Les précipitations orageuses sont parfois violentes mais aussi très hétérogènes en matière de répartition. Les températures élevées restent tout au long de l'été. Dès la mi-juin, les pluies significatives se font beaucoup plus rares et certains secteurs en seront dépourvus jusqu'en octobre.



Au final, les rendements bio lorrains 2018 sont plutôt moyens en cultures d'hiver et de printemps, avec d'importantes hétérogénéité selon les types de sols et les précipitations orageuses du printemps. Les cultures d'été et les prairies ont souffert de la chaleur et du sec de manière quasi généralisée. Les récoltes ont souvent eu lieu avec un mois d'avance dans des conditions plutôt optimales. Les éleveurs connaissent des difficultés pour assurer leurs stocks fourragers.

# 1. Fertilité des sols : analyser et comprendre

Le maintien ou l'augmentation de la fertilité du sol est une priorité en agriculture biologique. Cet objectif est atteint grâce à :

- des rotations de cultures appropriées permettant au sol de se régénérer,
  - la culture d'engrais verts et de légumineuses,
- le recyclage et le compostage des matières organiques, le recours à des engrais et amendements d'origine naturelle.

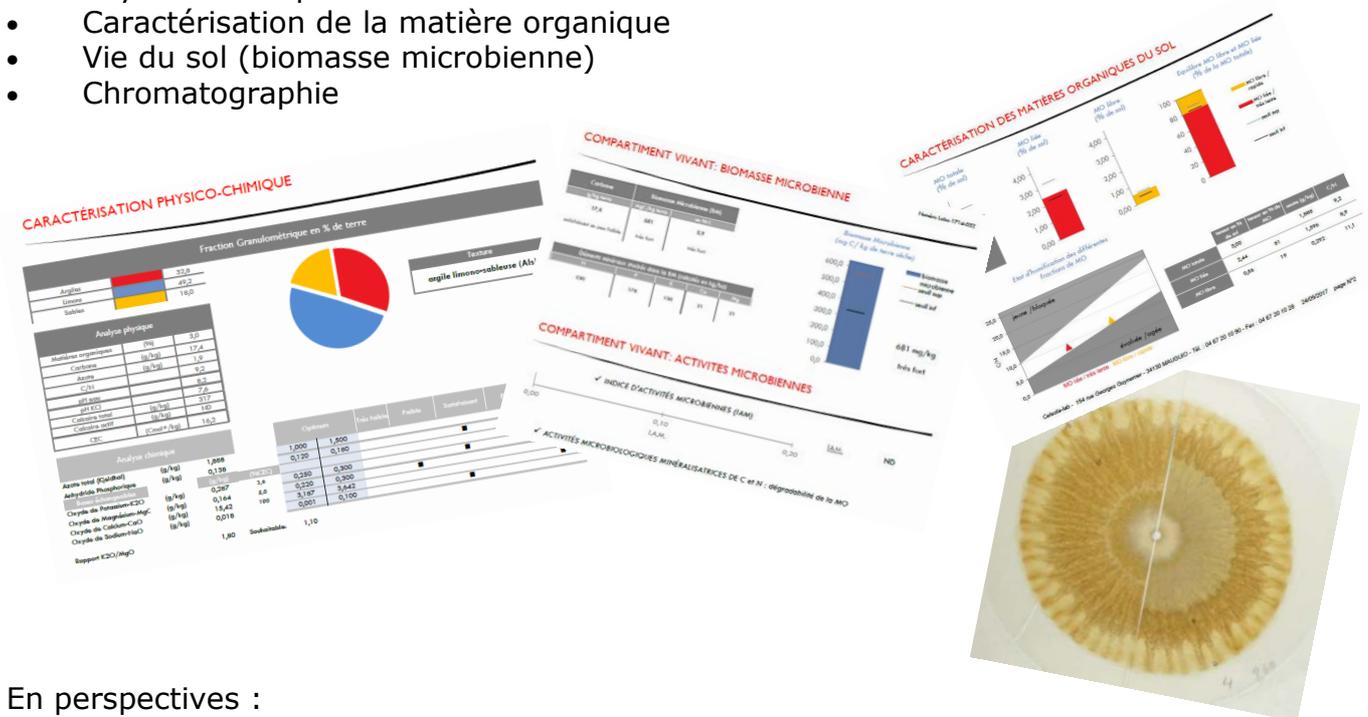
Comprendre le fonctionnement de son sol est essentiel pour en optimiser sa fertilité. Plusieurs outils d'études et d'analyse peuvent être utilisés pour le décrypter.

Afin de créer un référentiel spécifique aux sols en agriculture biologique, plusieurs séries d'analyses ont été lancées depuis 2016 sur différents sites d'essais.

Dans un premier temps, des tests à la bêche et des profils de sol peuvent être réalisés.

Dans un second temps, des échantillons de sols sont envoyés pour faire différentes analyses :

- Physico-chimique
- Caractérisation de la matière organique
- Vie du sol (biomasse microbienne)
- Chromatographie



En perspectives :

La mise en place de sachets dans le sol, selon un protocole international très précis, afin de mesurer la dégradation du thé en un temps donné et de s'en servir comme indicateur sur la vie du sol.

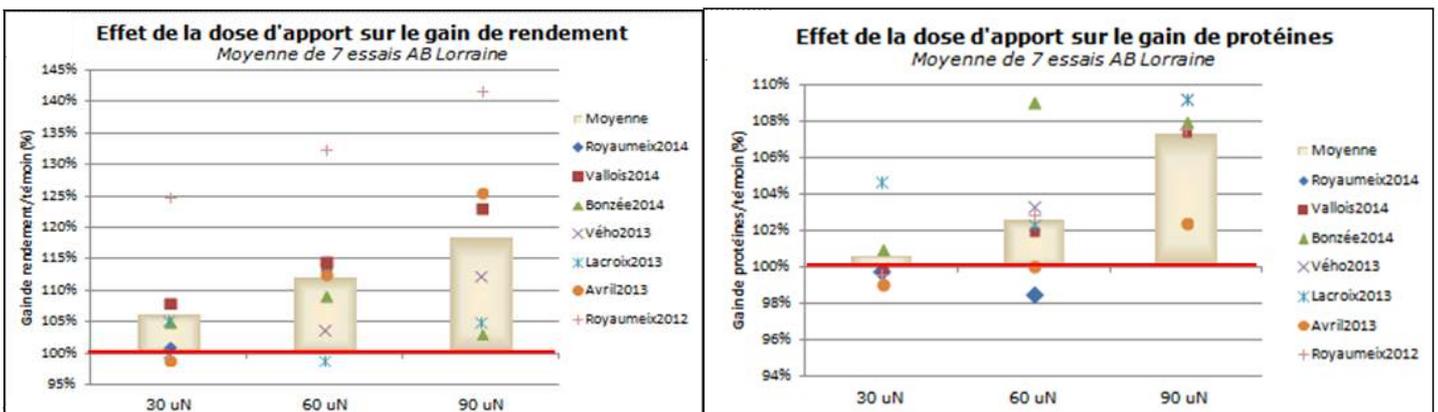
Toutes ces analyses sont recensées et permettront au bout de quelques années de créer un référentiel des sols lorrains en AB.



## 2. Fertilisation : Produits Résiduaire Organiques (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 gain de 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 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 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.

**L'intérêt d'épandre des PRO** semble **très aléatoire** en fonction des conditions climatiques de l'année et **sa rentabilité dépend du prix** de l'engrais. L'emploi de ces produits est sans doute **à réserver aux situations** :

- à bon potentiel
- à risque de salissement faible
- à disponibilité en azote faible (système céréalier 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

### 3. Fertilisation : Digestat de méthanisation

Avec le développement d'unités de méthanisation, les résidus, appelés digestat, offrent une nouvelle opportunité en matière de fertilisation en AB ; sous réserve du respect de la réglementation spécifique à son utilisation (part de produits bio entrant dans le méthaniseur, type de produits...). Les essais testant l'apport de digestat sur culture sont pour l'instant peu nombreux, mais ils ont dans l'ensemble des situations généré un gain de rendement. Le digestat est un produit intéressant car il a une proportion d'azote ammoniacale élevée (30-35 %) et des teneurs en phosphore (2.1 U/m<sup>3</sup>) et en potasse (5.5 U/m<sup>3</sup>) intéressantes. Le digestat n'étant plus considéré comme un déchet, il peut maintenant être commercialisé et représenter une opportunité pour les grandes cultures biologiques.

Essais 2015 à VEHO : sur orge d'hiver et blé-pois

Test de matériel d'épandage (buse palette/pendillards) + modalités fertilisées ou non.

- Répartition et efficacité du digestat supérieure avec l'épandage pendillard par rapport à la buse palette.
- Sur le blé-pois, un apport de digestat de 10 m<sup>3</sup> permet un gain de **+10 q/ha**, et un apport de 30 m<sup>3</sup> engendre un gain de **+13 q/ha** par rapport au **témoin (55q/ha)** non fertilisé. Les apports de digestat ont fortement favorisé la céréale (**3%** de pois à la récolte contre **35 %** pour le **non fertilisé**).
- Sur orge d'hiver, un apport de 20 m<sup>3</sup> de digestat permet un gain de **+12 q/ha** et un apport de 30 m<sup>3</sup> engendre un gain de **+6 q/ha** par rapport au témoin (32 q/ha) non fertilisé.

Essais 2017 à AZERAILLES: sur blé-pois fourrager

Modalités fertilisées (2 doses) ou non et impact sur la productivité du mélange blé-pois.

- Dans un contexte assez limité en éléments fertilisants, les épandages de digestat apportent un gain important par rapport au témoin fertilisé sur un mélange blé-pois fourrager.
- Un apport de 18 m<sup>3</sup> permet un gain de **+11.6 q/ha**, et un apport de 30 m<sup>3</sup> permet un gain de **+22 q/ha** par rapport au témoin (26 q/ha) non fertilisé.
- Les épandages de digestat ont favorisé le développement de la céréale mais également celui du pois fourrager qui a fortement régressé dans le témoin non fertilisé (problème de carences ?).
- La fertilisation organique n'a pas entraîné un salissement important dans la parcelle qui est plutôt propre à la base (terre blanche).
- Au final, les modalités avec digestat dégagent une marge brute supérieure (**+325 €/ha** pour 18 m<sup>3</sup> et **+616 €/ha** pour 30 m<sup>3</sup>)

Essai 2018 à BLEMEREY : sur blé d'hiver

- En sortie d'hiver, trois modalités ont été mises en place : un témoin sans digestat, un apport de 15 m<sup>3</sup> et pour finir un apport plus conséquent de 30 m<sup>3</sup>. L'épandage a eu lieu le 23 Mars 2018 avec une tonne à lisier équipée d'une rampe pendillards. Le but étant d'apporter le digestat au plus près des besoins de la culture.

Le digestat épandu est composé de 4.7 unités d'azote, 1.8 unités de P et 5 unités de K. On considère que 40 % de l'azote totale apportée bénéficiera directement à la culture pour un apport en sortie hiver sur blé tendre.

- A la récolte, le témoin 0 digestat assure une productivité de 51.3 q/ha, le précédant prairie temporaire à base de légumineuse exprime son potentiel. Les apports de digestat ont permis de gagner en productivité, on atteint 56.7 q/ha (+5.4 q/ha) pour la modalité 15 m<sup>3</sup> et 69.6 q/ha (+18.3 q/ha) pour la modalité 30 m<sup>3</sup>.

On note également que le digestat apporté a permis de jouer sur le taux de protéines (+0.6 % pour 15 m<sup>3</sup> et + 1.7%).

- **Analyse économique** : Dans l'essai, les gains de rendement réalisés grâce au digestat se traduisent par un gain conséquent de marge brute par rapport au témoin. Attention, il faut rappeler que l'essai a été implanté derrière prairie temporaire sur une parcelle propre.

	Produit/ha en €	Charges ferti coût digestat +épandage	Différence de marge brute VS témoin
Témoin 0 Digestat	2257 €/ha		
Digestat 15 m <sup>3</sup>	2495 €/ha	165 €/ha	+ 73 €/ha
Digestat 30 m <sup>3</sup>	3062 €/ha	330 €/ha	+ 475 €/ha

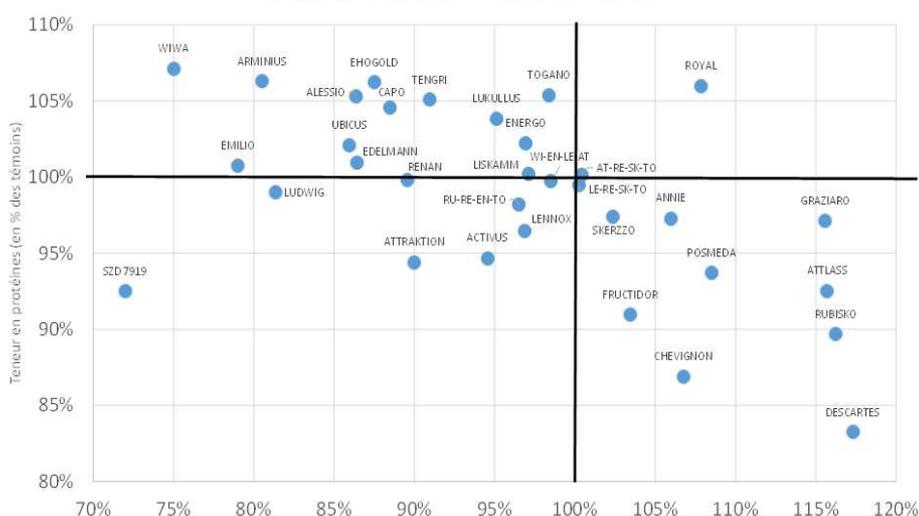
Prix du blé : 440 €/T - Prix digestat 8 €/m<sup>3</sup>- Tarif épandage 3 €/m<sup>3</sup>

## 4. Blé d'hiver : criblage variétal

Deux plateformes d'essai en microparcelles ont été semées en Lorraine cette année (Herméville 55 et Secourt 57). Les variétés de blé testées ont été choisies en collaboration avec toutes les plateformes des Chambres d'agriculture du nord-est de la France et les semenciers. 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.).



Variétés de Blé tendre - Récolte 2018  
Région Lorraine - Essai 55 et 57



	Rdt moyen	Protéine moy
55	13,4	12,8
57	10,1	10,3

### **Principales observations dans les essais 2018 :**

À noter cette année, une levée globalement lente et tardive dans nos essais. Dans l'essai meusien, la levée a été plutôt hétérogène avec une préparation motteuse notamment dans les ados de labour.

La principale conséquence constatée est une perte à la levée plus importante que d'habitude avec en moyenne 54 % de pertes de pieds à la levée.

La fin d'hiver a ensuite été assez humide avec pour conséquence des excès d'eau dans les 2 essais et des phénomènes d'hydromorphie observés.

En sortie d'hiver, on se trouvait alors avec un potentiel amputé. S'en est suivi un printemps plutôt favorable et sec avec peu de maladies. Enfin, sur la fin de cycle, le salissement et le sec ont pénalisé le remplissage.

Globalement, on retrouve des variétés plutôt courtes cette année avec peu de différences de hauteur entre variétés.

#### **Les déceptions :**

- WIWA et UBICUS sont chacun un ton en dessous cette année. On peut noter que c'était déjà le cas l'an dernier, il faut continuer à observer leur comportement.
- LUDWIG et CAPO sont eux-aussi en retrait cette année pour la première fois. Est-ce lié au contexte particulier de cette année ? À surveiller.

#### **Les bonnes surprises :**

- Les mélanges variétaux sont toujours signes de régularité même en année particulière.

#### **Les confirmations :**

- On retrouve les 4 mêmes variétés que l'an dernier : TOGANO (qualité), LENNOX (productif), SKERZZO et ENERGO : de bons compromis réguliers.
- On peut également y ajouter ANNIE (compromis) et ATTLASS (productif).

## Enseignements pluriannuels

### 16 essais - 8 ans

Dans le créneau qualité, on retrouve les variétés Renan, Togano ainsi que Wiwa et Tengri, tout 2 un peu mieux situés en protéines. Pour des blés productifs, on choisira plutôt Ludwig, Lennox, Rubisko ou Atlass. Tandis que dans le créneau du compromis, on utilisera Annie, Uvicus, Vulcanus, Skerzso ou Energo.

Au-delà de la moyenne, il est important de regarder la régularité des variétés sur différentes années climatiques, ce qui montrera leur capacité à résister aux différents aléas.

En terme de rendement, les variétés les plus productives montrent des variations importantes mais toujours au dessus de la moyenne. Les variétés de compromis sont plus régulières autour de la moyenne.

Pour les protéines, Wiwa, Tengri et Togano sont presque toujours à au moins +5% par rapport à la moyenne. Renan lui se rapproche d'une variété de compromis sur la protéine.

Globalement, on constate quand même une variabilité importante entre les différents essais notamment sur la protéine.

**Elaboration du rendement :** Les différents critères d'élaboration du rendement (Coefficient de tallage, Densité d'épis et PMG) permettent d'expliquer les résultats de rendement ainsi que d'étudier les facteurs limitants. Ainsi une variété qui fait son rendement sur le PMG sera à proscrire sur un secteur qui souffre de manque d'eau en fin de cycle. Les variétés qui ont généralement un bon coefficient de tallage sont Annie, Fructidor, Rubisko et Vulcanus. Atlass fait plutôt son rendement sur le nombre d'épis (peu de pertes à la levée). Tandis que Renan, Annie et Pannonikus ont pour atout leur PMG. Capo quand à lui mise à la fois sur le nombre d'épis et le PMG.

**Hauteur :** La hauteur, tout comme le pouvoir couvrant est un critère important pour gérer le salissement et fournir de la paille aux éleveurs. Généralement, les variétés qualitatives sont les plus hautes tandis que les plus productives sont les plus basses. Ainsi Atlass, Rubisko sont parmi les plus basses. Tengri et Wiwa sont dans les plus hautes. Parmi les exceptions, Ludwig et Lennox sont assez hautes et productives. De même, Renan ou Annie sont assez basses pour des variétés qualitatives.

**Pouvoir couvrant :** Le pouvoir couvrant des variétés dépend essentiellement du port des feuilles (dressés ou retombant) mais aussi de la hauteur. Ainsi des variétés comme Renan, Uvicus ou Energo couvrent bien le sol, contrairement à des Ludwig, Annie ou Skerzso. Par contre, Ludwig et Annie sont assez hautes mais pas Skerzso.

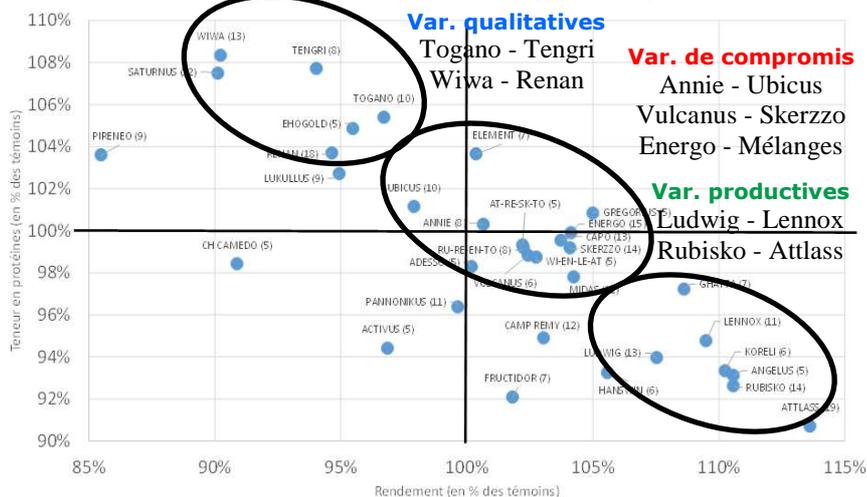
**Maladies :** La sensibilité aux maladies est un critère important dans le choix des variétés mais globalement les variétés bio sont assez tolérantes aux maladies et ce critère est peu discriminant. Il faudra plutôt regarder en priorité la tolérance aux aléas climatiques et la régularité de la production. Parmi les principales variétés cultivées, Renan et Pannonikus sont les plus sensibles.

**Préconisations :** à partir des résultats pluriannuels des 14 essais blé entre 2011 et 2017.

**Préconisations :** à partir des résultats pluriannuels des 14 essais blé entre 2011 et 2017.

NB : Les **variétés productives** sont à privilégier pour les années de conversion **C1 et C2** car elle seront valorisées soit en circuit conventionnel, soit en fourrager bio.

Variétés de Blé tendre - Récoltes 2011-2018  
Région Lorraine - 16 essais (54-55-57)



	Nouveautés	Confirmés	Dépassés
<b>Qualité</b> (protéines)		<b>Togano / Renan</b> Tengri / Wiwa -	Camp Rémy Saturnus
<b>Compromis</b> (équilibre rendement / protéines)	Royal Activus Alessio	<b>Energo / Skerzso</b> <b>Mélanges / Annie</b> Lennox / Ludwig - Uvicus - / Capo -	Pireneo Pannonikus
<b>Productivité</b> (rendement)	Posmeda / Graziaro Chevignon Descartes	<b>Atlass</b> Rubisko	Chevalier

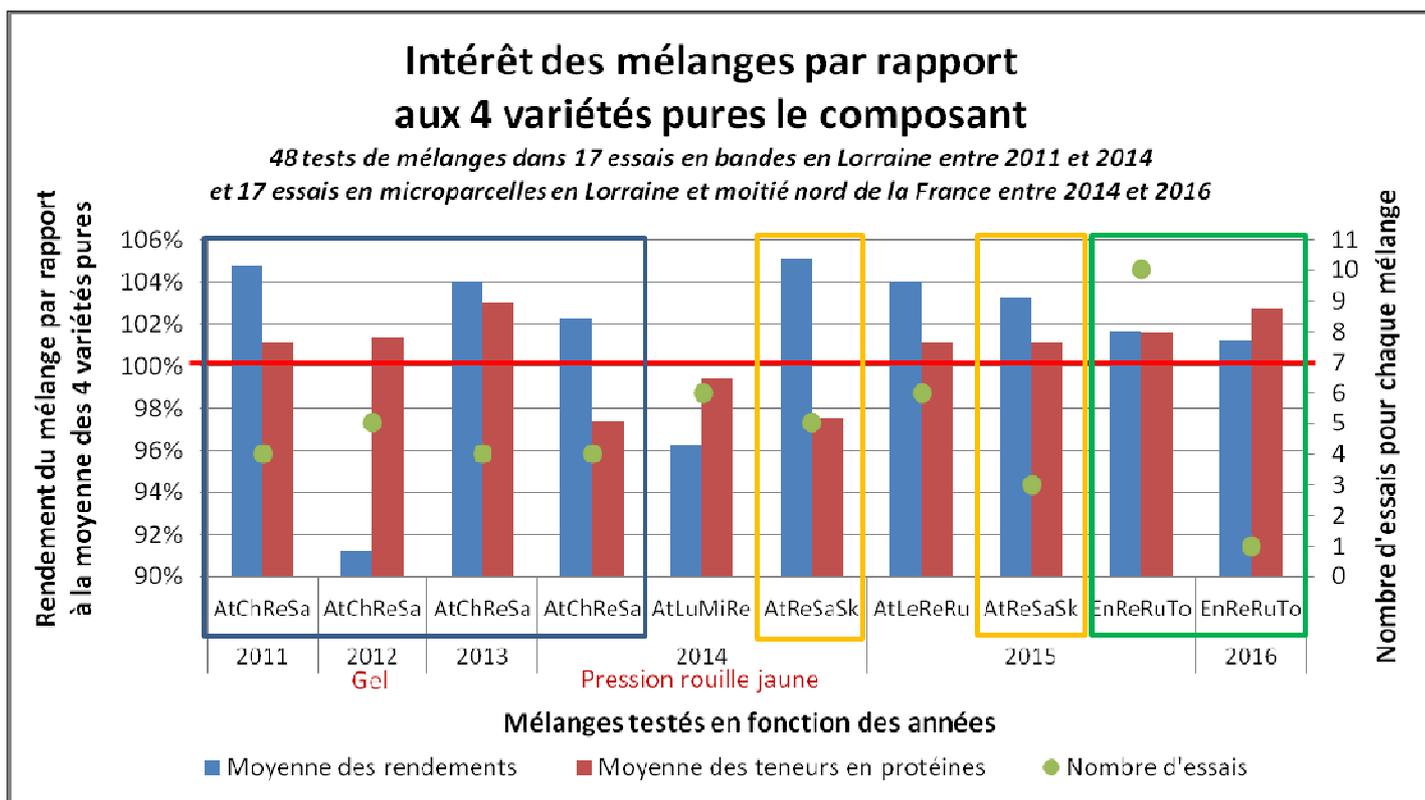
variétés notées " - " sont un peu moins bonnes cette année, à surveiller.

## 5. 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. 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 ?**

Pour vérifier ce postulat, nous avons mené depuis 2010 de nombreux essais. Nos mélanges ont été composés de deux variétés « typées rendement » et de deux variétés « typées protéines ».

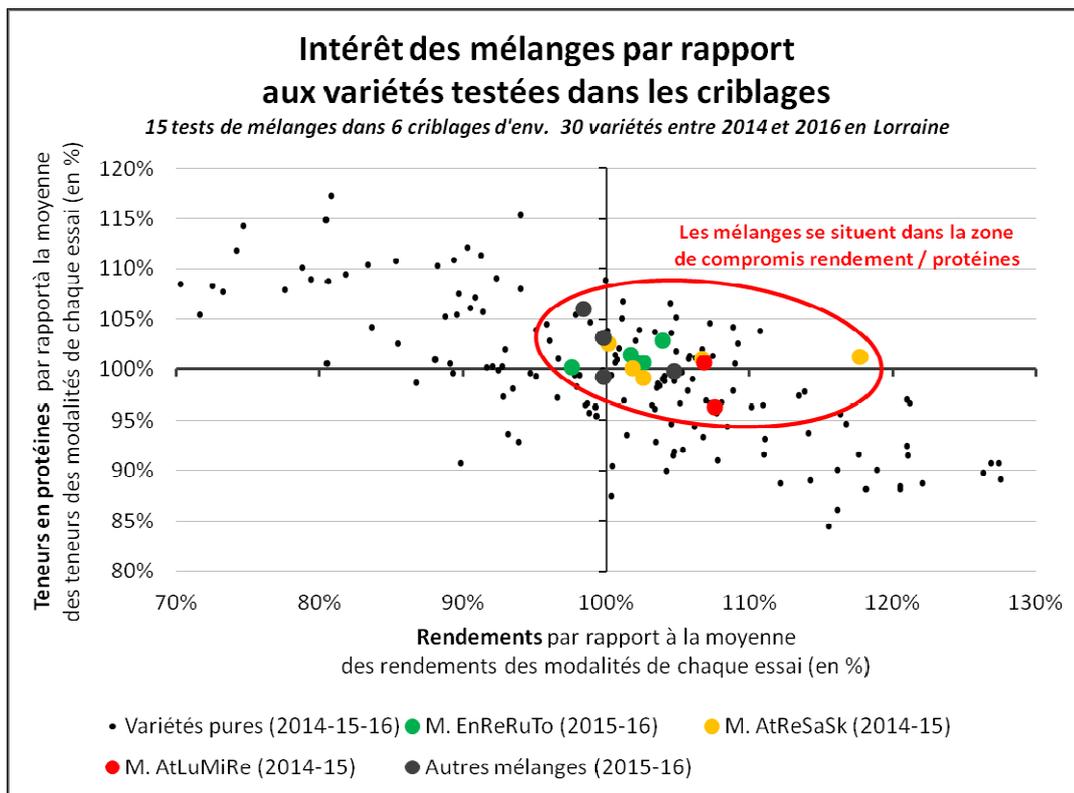
Dans un premier temps nous avons travaillé sur des essais en bandes (17 en Lorraine entre 2011 et 2014) et avec un seul mélange (Atlass et Chevalier pour le rendement et Renan et Saturnus pour les protéines). Il en est ressorti que ce mélange se positionnait légèrement au dessus de la moyenne des quatre variétés conduites en pur en année normale (2011 et 2013). En année à contrainte, le mélange s'est un peu moins bien comporté 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 élaborés afin de limiter la sensibilité 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). Enfin, la construction du mélange est modulable années après années en fonction des contraintes rencontrées et des objectifs de l'agriculteur.

Lorsqu'on compare les mélanges en fonction de toutes les variétés (nouvelles et de références) testées en pur 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 rivalisent avec les meilleures 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 panification 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 composent. 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 panification 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 : 1. un choix se limitant à 4 ou 5 variétés avec un croisement des résistances aux maladies (septoriose, rouilles...), 2. une proportion de variétés sensibles ne devant pas dépasser 1/4 du mélange, 3. des hauteurs de végétation du même ordre afin de réduire l'effet concurrentiel des variétés, 4. une même gamme de précocité, 5. la possibilité d'incorporer une variété barbue pour limiter les dégâts de sangliers.

Pour assurer un débouché meunerie, il faudra également veiller à mettre des variétés panifiables, moins de 25% de mélange doit être composé de variétés fourragères à fort rendement.

A noter que ce qu'on sème est toujours différent de ce qu'on récolte !

Pour la 5ème année, les Chambres d'agriculture de Lorraine réalisent un criblage variétal de céréales dites secondaires (triticale, épeautre, avoine). En 2018, la plateforme « céréales secondaires » a été implantée dans les Vosges à Attignéville.

**Principales observations de l'essai 2018 :** L'essai a été implanté après un soja. La parcelle est restée relativement propre tout au long de la campagne précédente et l'essai a été implanté dans de bonnes conditions. La préparation était optimale avec un passage de rotative avant le semis (destruction des adventices et des repousses) et une préparation fine sur sol légèrement humide. La levée a été néanmoins longue et plutôt hétérogène suivant les variétés. Les épeautre ont mis deux semaines de plus à lever. La suite du cycle est marquée par un hiver et un début de printemps humide puis une période printanière et estivale sèche jusqu'en fin de cycle. La levée longue et hétérogène suivi de conditions hivernales humides ont impacté le potentiel. Le printemps chaud et sec a été favorable à une faible pression maladie mais n'a pas permis de rattraper le potentiel. Les épeautres ont présenté un rendement moyen de 24 qx/ha et les triticales de 29.5 qx/ha.

		qx/ha à 15 % d'hum.	
<b>Epeautre</b>	moy		23,9
	min		19,5
	max		28,6
<b>Triticale</b>	moy		29,5
	min		24,5
	max		37,8



## 6. Triticale d'hiver : criblage variétal

GRANDVAL, en place sur nos plateformes de criblage depuis 4 campagnes est aujourd'hui dépassée par les variétés plus récentes.

Parmi les nouveautés EXAGON, CEDRICO, ANAGRAM et CAPRICIA semblent prometteuses sur le critère PRODUCTIVITE. BIKINI et JOKARI, suivies depuis 2 ans semblent être à la fois productives et régulières.

**Nos préférences :** VUKA reste une valeur sûre, suivie de près par KEREON, TULUS et TREMLIN qui restent des variétés de compromis, adaptées à des écarts climatiques importantes et adaptables à différentes types de sol.

Focus sur les variétés utilisées dans les fermes : les variétés les plus cultivées dans le réseau Lorrain (Culti BIO 2017) étaient GRANDVAL, TULUS et VUKA. GRANDVAL est progressivement remplacé progressivement par des variétés plus performantes comme KEREON....

Nouveautés / à confirmer			Dépassées / Inadaptées		NOS PREFERENCES			
*	CEDRICO	(1 an)	TRICANTO	(3 ans)	**	*	VUKA	(3 ans)
	OMEAC	(1 an)	RUMINAC	(3 ans)	*	*	TULLUS	(3 ans)
	CARMELLO	(1 an)	MAZUR	(3 ans)	*	*	TREMLIN	(4 ans)
	BIENVENU	(1 an)	GRANDVAL	(4 ans)	**	*	KEREON	(2 ans)
*	LAROSSA	(1 an)						
**	ANAGRAM	(1 an)						
**	CAPRICIA	(1 an)						
*	*	BIKINI	(2 ans)					
*	*	JOKARI	(2 ans)					
*		EXAGON	(2 ans)					

Variétés PRODUCTIVES \*

Variétés REGULIERES \*

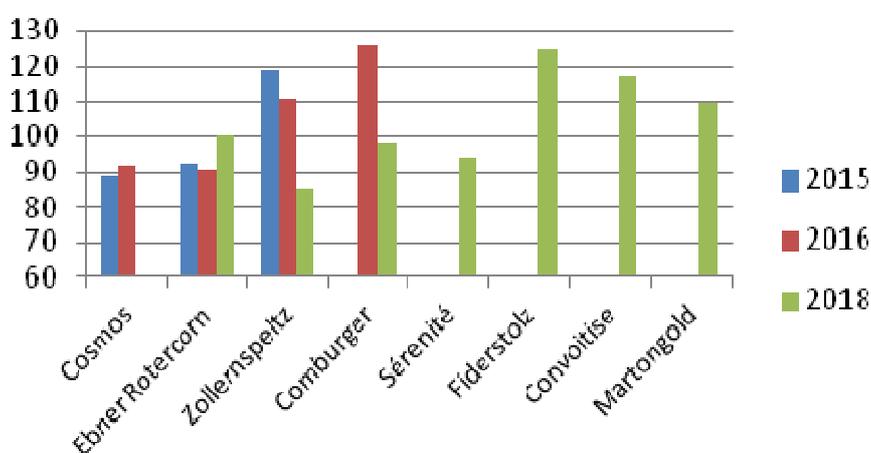
## 7. Epeautre d'hiver : criblage variétal

Les rendements de chaque variété est comparé à la moyenne de l'essais de l'année (base 100). A titre indicatif, les rendements moyens annuels étaient les suivants : 30.3 qx (2015) ; 26.3 qx (2016) ; 22.9 qx (2018).

Les nouveautés cette année, Martongold, Convoitise, Fiderstolz et Sérénité viennent s'ajouter aux variétés déjà testées, Cosmos, Ebner, Zollernspeltz et Comburger.

Zollernspeltz, l'une des références des années précédentes décroche cette année.

Comburger quant à elle avait présenté d'excellents résultats en 2016 et présente un rendement proche de la moyenne de l'essai cette année. Parmi les nouveautés, de belles surprise avec Fiderstolz, Convoitise et Martongold qui présentent des rendements 10 à 25 % supérieures à la moyenne.



## 8. Avoine d'hiver : criblage variétal

Testée une seule année, en 2016, l'avoine d'hiver avait 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.

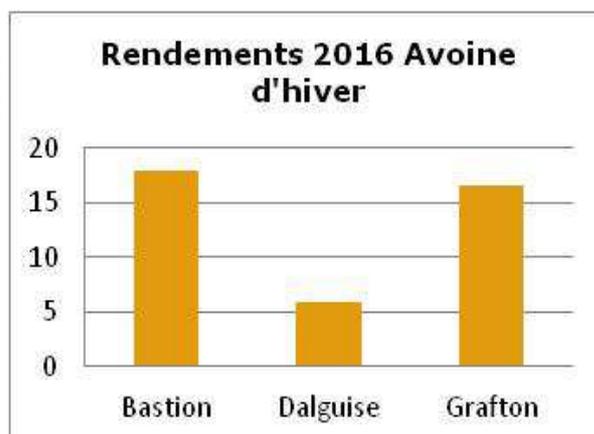
**Rendements :** 3 variétés ont été testées. Elles ont exprimé un niveau de production de l'ordre de 17 qx en moyenne. Les résultats de l'essai restent néanmoins à prendre avec un peu de recul du fait de deux biais importants :



- Verse importante et précoce : notamment GRAPHTON (40%) et DALGUISE (100%),

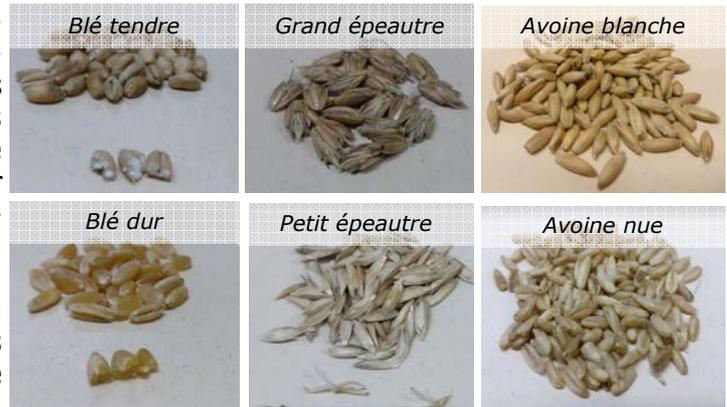
- Dégâts de sangliers (suite à la verse).

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



## 9. Céréales de printemps : variétés blé, orge, triticales, avoine

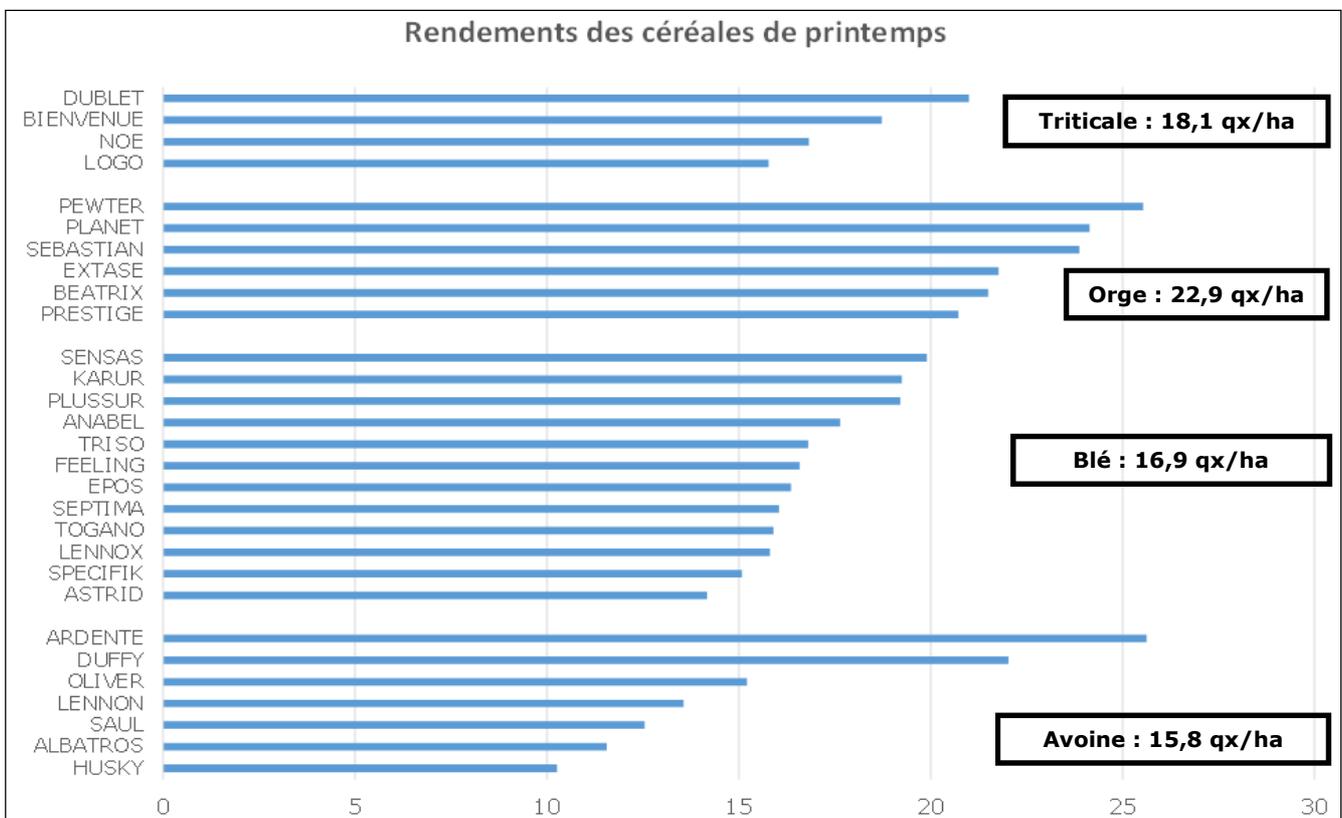
Depuis peu, les débouchés des céréales évoluent : quelques possibilités en orge de brasserie et surtout développement des débouchés en avoine. En 2016, un essai microparcelles de céréales de printemps a été mis en place en Meuse. L'objectif était de pouvoir tester dans un même contexte le potentiel de rendement de différentes céréales de printemps : blé tendre, blé dur, orge brassicole, triticales, avoine blanche, avoine nue. En 2017, un deuxième essai a été implanté mais n'a pas été récolté suite à des problèmes de levée (sécheresse).



**Implantation et développement :** l'implantation s'est faite dans de bonnes conditions, la levée a été rapide et homogène avec peu de pertes à la levée (5%). Les cultures sont restées claires et peu hautes (blé 56cm, orge 57cm, avoine 63cm, triticales 82cm).

**Salissement et maladies :** Le printemps doux et humide a favorisé le salissement, l'essai ne pouvant pas être désherbé mécaniquement. La **pression maladie est restée faible** malgré tout dans cet essai. On a plutôt noté une pression maladie globale. La rouille brune s'est invitée assez logiquement sur avoine mais plus tardivement dans le cycle.

**Rendement global :** Le rendement moyen de toutes les espèces est de 18,1 qx/ha. C'est plutôt une bonne surprise au vu de l'état des céréales en végétation. On apprécie notamment les résultats des orges qui montrent le meilleur rendement. Le triticales, pourtant assez rustique déçoit avec un rendement proche de celui des blés et inférieur à l'orge. Les blés sont dans la moyenne de ce qui est observé cette année. En avoine, on trouve de gros écarts. En tête, on distingue ARDENTE et DUFFY qui sont des avoines blanches (24 qx), puis OLIVER, LENNON et SAUL, avoines nues au rendement inférieur (14 qx). ALBATROS et HUSKY, avoines blanches également, ont de faibles rendements car fortement impactées par des dégâts de gibier.

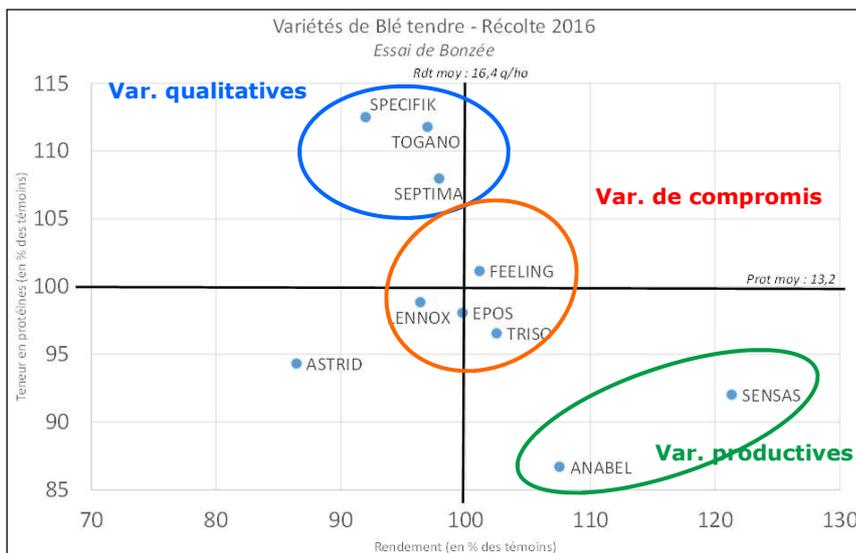


## Rendement par espèce :

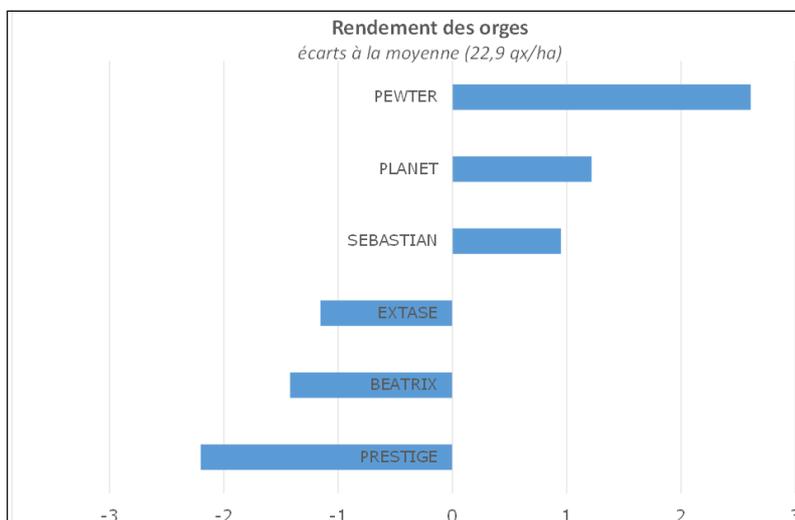
**Blés tendres** : Rendement moyen assez faible (16,4 qx/ha) avec un bon taux de protéines (13,2).

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 est 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 mitadinage 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 :

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. Toutes sont donc acceptées en floconnerie avec réfaction.

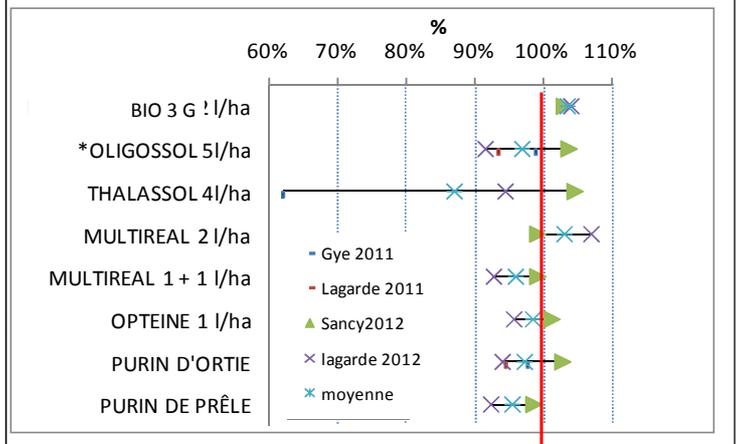
En triticale, pas de contraintes particulières avec la valorisation en alimentation animale.

**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. 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.

## 10. Blé : biostimulants (stimulants foliaires, 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.**

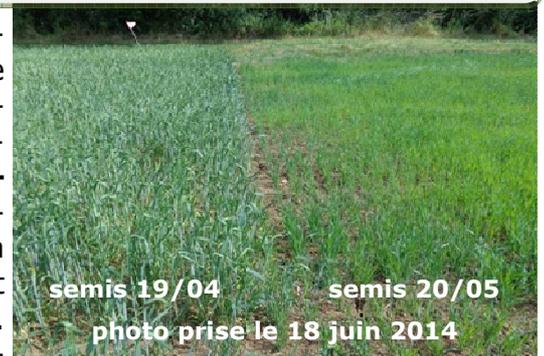
Evolution du Rdt en % du témoin de chaque essai



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.

## 11. 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 avec 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.

## 12. Sarrasin : variétés

### Levées et développement cultural

Le sarrasin est fréquemment implanté en solution de secours suite à un accident cultural dans les assolements bio lorrains. Le choix de variété est porté à 100 % sur la référence « **La Harpe** ». Sa floraison non déterminée peut parfois poser des problèmes de maturité. En fonction des conditions climatiques, la culture peut rejeter et donc avoir beaucoup de mal à murir. Le but de cet essai est de tester, la variété « **Dita** » qui est donnée à floraison déterminé et de la comparer à la référence sur des aspects maturité et rendement.

Les 2 variétés ont été implantées le 10 Mai 2017 à une densité de 250 gr/m<sup>2</sup> soit environ 60 kg/ha. Les levées ont été rapides et homogènes.

Jusqu'au début de la floraison 05 Juillet **aucune différence visuelle** n'est constatée entre les 2 variétés. La floraison est très longue et se poursuit jusqu'à début septembre pour les 2 variétés. La variété Dita s'est comportée de la même manière que la référence La Harpe, nous n'avons constaté **aucun arrêt de floraison** (pas de détermination !).



### Rendement et récolte

A la fin Septembre, on retrouve encore de nombreuses graines vertes dans les 2 variétés. On observe également des paquets de graines non fécondées qui sont sèches. Il est alors fait le choix d'attendre encore pour récolter.

La récolte a lieu le 21 Octobre. A la pesée brute, la variété **La Harpe arrive en tête (12 q/ha), Dita est 16 % derrière.**

On note également une différence de **hauteur (160 cm pour la Harpe contre 140 cm pour Dita)** et de **taille de graine** entre les 2 variétés.

Au final, après triage, le rendement net de la parcelle (3q/ha) est très décevant. Les conditions climatiques compliquées (températures échaudantes) du mois de Juillet ont perturbée le remplissage des premières graines. La culture n'a fait son rendement que sur les fleurs fécondées en août lorsque les conditions climatiques sont redevenues favorables.

Sur les 6 dernières campagnes le rendements moyen lorrain n'est que de 7 q/ha (pour une marge de 445 €/ha). Le sarrasin doit donc rester une culture de remplacement en cas d'accident de culture.



La Harpe



Dita



## 13. 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 mécanique, des potentiels rendements 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 pâles. 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).



Colza à fleurs blanches, avril 2013

### Association avec des plantes gélives :

L'objectif dans ce cas était de comparer l'effet d'une association du colza au semis avec : 1. des légumineuses gélives (lentille, féverole) pour leur intérêt fixateur d'azote à l'automne puis restitution au printemps suite au gel hivernal, 2. 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.



colza solo - le 22/11/2013 - colza+fév/lent/lin



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

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.

### 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 d'apport complémentaire d'azote sortie hiver, perturbateur pour les insectes d'automne, et éventuellement concurrence pour les levées d'adventices, semis de précision.



levée du colza semé au semoir de précision dans le couvert de pois, sarrasin et lentilles