



Pôle Agronomie
Alain BOUTHIER
Baptiste SOENEN

Equipes Régionales

Synthèse des essais d'évaluation des stimulateurs de l'activité biologique des sols (94 T STBIOSOL)



Contexte

De nombreux produits revendiquant une **stimulation de l'activité biologique du sol** sont aujourd'hui présents sur le marché, où ils sont vendus en tant que fertilisants ou amendements. Ils permettraient , **après plusieurs années d'application**, d'améliorer :

- **La fertilité chimique** : meilleure disponibilité P et K, meilleur fonctionnement du cycle N, ...avec des économies d'engrais possibles
- **La fertilité biologique** : augmentation et diversification de la biomasse microbienne, ...
- **La fertilité physique** : moindre sensibilité au tassement, à l'érosion, ...
- + pour certains la résistance aux stress biotiques



Contexte

Au-delà des propriétés agronomiques que l'on peut prévoir suite à la lecture de leur composition (VN, fournitures NPK...), il convient de déterminer si ces produits font « quelque chose de plus » qui justifie leurs revendications allant au-delà des effets chaulage/NPK classiques, et justifiant ainsi leur prix.

Pour répondre aux demandes du terrain et notamment de ses mandants agriculteurs, **un réseau d'essais a été mis en place** par Arvalis ou des partenaires, pour évaluer l'effet de ces produits sur la fertilité chimique (+fertilité biologique à venir)

En complément des essais réalisés par d'autres organismes ont été intégrés dans cette synthèse.

Il s'agit d'une première synthèse, avec les résultats disponibles à l'automne 2014. Celle-ci sera actualisée annuellement avec les nouveaux résultats et des mesures supplémentaires.



Présentation des expérimentations





Le protocole

Essais à 2 facteurs :

- **Produit**, apporter selon préconisations de la firme (ou dose maxi si aucune préco)
- **Fertilisation N** et/ou **P** et/ou **K**, à 2 niveaux: dose conseillée, dose réduite(N) ou impasse(P, K)

Essais pluriannuels (minimum 3 ans) et annuels pour Solactiv®
BAIA

Variables mesurées :

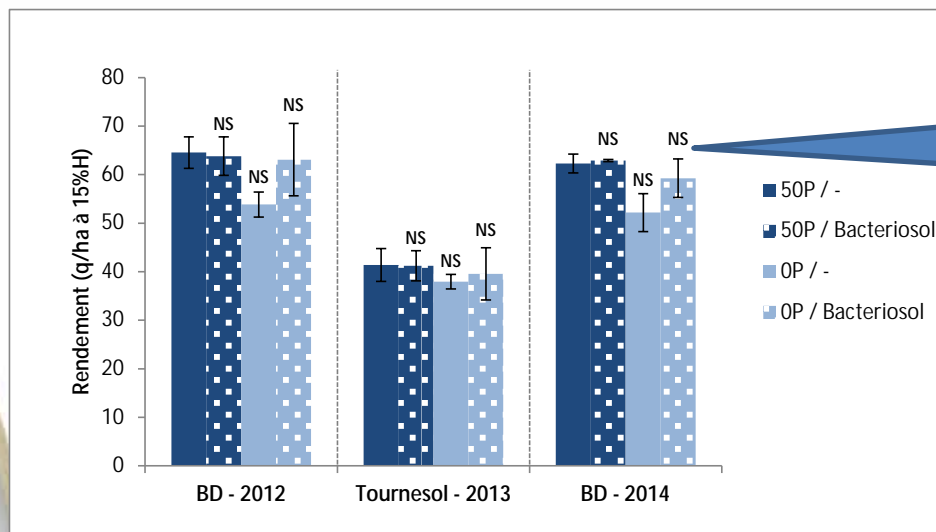
Rendement, protéines, paramètres d'activité microbiologiques du sol (après 2 à 3 ans d'apport)



Méthodes statistiques utilisées

q Sur les essais du réseau ARVALIS: Analyse de variance à 2 facteurs

- Analyse de variance globale (sur diapo de présentation des essais ou sur graph pour essais Solactiv® BAIA)
- Analyse de variance par méthode des contrastes (comparaison des traitements 2 à 2)
 - Ø Comparaison avec référence dose X ou dose P et/ou K conseillée, sans apport de produit
 - Ø Comparaison à la même dose de N, P et/ou K



Significativité de la comparaison par méthode des contrastes, par rapport à la référence (ici référence = 50P / -)

Les résultats des comparaisons à dose réduite de N, P et/ou K, ne sont pas détaillés car toujours non significatifs

q Sur les essais d'autres organismes : analyse de variance à 1 facteur

Les figures montrent les probabilités et significativité de l'analyse de variance globale et les groupes du test de Newman et Keuls

Dans tous les cas la signification des symboles utilisés est la même : non significatif (NS), significatif à 10% (*), à 5%(), à 1%(***)**



Les dispositifs expérimentaux en résumé

Période	Département	Organisme	Type de sol	Cultures	Produits	Facteurs
1999-2000	Landes	GRCETA SFA	Sables	monoculture Maïs irrigué	PRP Sol	PK
1999-2005	Charente Maritime	FDCETA 17	Groies superficielles	Colza / BD / Tournesol+Luzerne / BT / OP / Colza / BD (en TCS)	PRP Sol	P
2012-2016	Aveyron	Arvalis + CA 12	Ségala Profond	OH / Triticale / RGI puis sorgho	Bacteriosol / PRP Sol / Xurian Solution	N
	Tarn	Arvalis + CA 81	Argilo-limono-sableux	BD / Tournesol / BD /	Bacteriosol / PRP Sol / Xurian Solution	P
	Vendée	CA 85	Groie moyenne	Maïs / BD / Maïs	Activ Tonic / Bacteriosol / PRP Sol / Xurian Solution	N+PK
2013	Haute Garonne	Arvalis	Terreforts profonds	BD	Solactiv BAIA	N
2014	Haute Garonne	Arvalis	Terreforts profonds	BD	Solactiv BAIA	N
	Gard	Arvalis	Limon argilo sableaux	BD	Solactiv BAIA	N

Les essais de la synthèse 2014 : Produit x Fertilisation N



Naucelle (12) 2012/2014 : Arvalis + CA12

OH / Triticale / RGI puis sorgho

Type de sol	Granulométrie (%)	CaCO3 (%)	%MO	pHeau	CEC Metson (meq/100g)	P2O5 Olsen (ppm)	K2O éch. (ppm)
Ségala Profond	20.4(A)-29.5(L)-48(S)	0	2.1	6.6	9	58	277

Facteur 1 : Produit (**Bacteriosol**[®] 300kg/ha, **Xurian Solution*** 0.75kg/ha, **PRP Sol** 300kg/ha)
Facteur 2 : ferti N (**X**** et **X-40**)

* En 2012 Xurian Litho puis à partir de 2013 Xurian Solution

** En 2012, problème de désherbage sur le sous-bloc X
En 2013, problème de Rouille Jaune sur le sous-bloc X

q Analyse de variance à 2 facteurs

	2012	2013	2014
p _{produit}	0.903 ^{NS}	0.002 ^{***}	0.817 ^{NS}
p _{doseN}			0.000 ^{***}

Les essais de la synthèse 2014 : Produit x Fertilisation P



Fiac (81) 2012/2014 : Arvalis + CA 81

BD / Tournesol / BD

Type de sol	Granulométrie (%)	CaCO ₃ (%)	%MO	pHeau	CEC Metson (meq/100g)	P2O5 Olsen (ppm)	K2O éch. (ppm)
Argilo-limono-sableux Profond	31.5(A)-36.9(L)-22.6(S)	7.1	1.9	8.2	19	38	215

Facteur 1 : Produit (**Bacteriosol**[®] 300kg/ha, **Xurian Solution*** 0.75kg/ha, **PRP Sol** 300kg/ha)

Facteur 2 : ferti P (0kgP₂O₅/ha et 50kgP₂O₅/ha)

* En 2012 Xurian Litho puis à partir de 2013 Xurian Solution

q Analyse de variance à 2 facteurs

	2012	2013	2014
p _{produit}	0.456 ^{NS}	0.885 ^{NS}	0.467 ^{NS}
p _{doseP}	0.018 ^{**}	0.450 ^{NS}	0.116 ^{NS}

Les essais de la synthèse 2014 : Produit x Fertilisation P

St-G.-du-Bois (17) 1999/2005* : FDCETA 17

Colza / BD / Tournesol+Luzerne /
BT / OP / Colza / BD (en TCS)



Type de sol	Granulométrie (%)	CaCO3 (%)	%MO	pHeau	CEC Metson (meq/100g)	P2O5 Olsen (ppm)	K2O éch. (ppm)
Groies superficielles			6.8	7.8		78	440

Facteur 1 : Produit (PRP Sol 200 à 300kg/ha)

Facteur 2 : ferti P (0kgP₂O₅/ha, 50kgP₂O₅/ha et 100kgP₂O₅/ha)

* En 2001 l'essai n'a pas été récolté

Les essais de la synthèse 2014 : Produit x Fertilisation PK



GRCETA. SFA
Groupement de Recherches sur les Cultures
et Techniques Agricoles des Sol Forestiers d'Aquitaine

Pissos (40) 1999/2000 : GRCETA SFA

Monoculture maïs irrigué

Type de sol	Granulométrie (%)	CaCO ₃ (%)	%MO	pHeau	CEC Metson (meq/100g)	P2O ₅ Dyer (ppm)	K ₂ O éch. (ppm)
Sables			2.4	6	5.4	56	40

Facteur 1 : Produit x Fertilisation PK

	PK / -	PK(réduit) / PRP Sol	PK(réduit) / -
1999	122 kgP ₂ O ₅ /ha + 99 kgK ₂ O/ha	36 kgP ₂ O ₅ /ha // PRP Sol 200kg/ha	36 kgP ₂ O ₅ /ha
2000	137 kgP ₂ O ₅ /ha + 92 kgK ₂ O/ha	58 kgP ₂ O ₅ /ha // PRP Sol 200kg/ha	58 kgP ₂ O ₅ /ha

Les essais de la synthèse 2014 : Produit x Fertilisation NPK

Oulmes (85) 2012/2014 : CA 85

Mais / BD / Mais

Type de sol	Granulométrie (%)	CaCO ₃ (%)	%MO	pHeau	CEC Metson (meq/100g)	P2O5 Olsen (ppm)	K2O éch. (ppm)
Groie moyenne	23.6(A)-40.1(L)-4(S)	24.5	7.8	7.8	18.1	99	494

Facteur 1 : Produit (**Activ Tonic**[®] 100kg/ha, **Bacteriosol**[®] 500kg/ha, **PRP Sol** 250kg/ha, **Xurian Solution** 0.75kg/ha)

Facteur 2 : ferti NPK (kgN/ha / kgP₂O₅/ha / kgK₂O/ha)

N(X) / P(60) / K(60)

N(X) / P(0) / K(0)

N(X-50) / P(60) / K(60)

N(X-50) / P(0) / K(0)

q Analyse de variance à 2 facteurs

	2012	2013
p _{produit}	0.662 ^{NS}	0.051 [*]
p _{doseN}	0.381 ^{NS}	0.064 [*]

	2012	2013
p _{produit}	0.242 ^{NS}	0.034 ^{**}
p _{dosePK}	0.462 ^{NS}	0.176 ^{NS}

Les essais de la synthèse 2014 : Solactiv® BAIA x Fertilisation N

Montesquieu-L. (31) 2013 : Arvalis

BD

Type de sol	Granulométrie (%)	CaCO3 (%)	%MO	pHeau	CEC Metson (meq/100g)	P2O5 Olsen (ppm)	K2O éch. (ppm)
Terreforts profonds	37.8(A)-45.7(L)-10.8(S)	3.6	2.1	8.3			

Facteur 1 : Produit (Solactiv® BAIA 0.25L/ha)

Facteur 2 : ferti N (X et X-40)

Montesquieu-L. (31) 2014 : Arvalis

BD

Type de sol	Granulométrie (%)	CaCO3 (%)	%MO	pHeau	CEC Metson (meq/100g)	P2O5 Olsen (ppm)	K2O éch. (ppm)
Terreforts profonds	45.9(A)-41.1(L)-5.6(S)	5.6	2	8.1	21.1	38	275

Facteur 1 : Produit (Solactiv® BAIA 0.25L/ha)

Facteur 2 : ferti N (X et X-20)

Fourques (30) 2014 : Arvalis

BD

Type de sol	Granulométrie (%)	CaCO3 (%)	%MO	pHeau	CEC Metson (meq/100g)	P2O5 Olsen (ppm)	K2O éch. (ppm)
Limon argilo sableaux	22(A)-60.1(L)-16.2(S)	31	1.7	8.6	9.9		

Facteur 1 : Produit (Solactiv® BAIA 0.25L/ha)

Facteur 2 : ferti N (X et X-20)



Présentation des résultats par produit





PRP Sol[©] (PRP Technologies)

Firme et mise en marché

PRP Technologies
 Amendement minéral basique
 (Norme NFU 44-001 classe II)
 Prix : ~525€/T

Préconisations firme :

Échelle d'impact (Source : brochure PRP Sol, octobre 2014)

- Dose :



(soit entre ~63 et ~315€/ha/an)

- A appliquer de la sortie de l'hiver jusqu'à l'automne : la présence d'humidité dans le sol et l'augmentation de la température stimulent directement l'activité de la microflore du sol

Effets attendus (infos firme)

Source : brochure PRP Sol, octobre 2014

- **Un agriculture plus économe en eau** (meilleure reconstitution de la réserve hydrique), **en engrais** (utilisation des engrais P et K qu'en situation exceptionnelle) **et en énergie** (diminution des efforts de tractions lors du travail du sol)
- **Amélioration de la production** (rendements élevés et plus réguliers)
- **La préservation du capital sol** (moins de sensibilité à l'érosion) **et de l'environnement** (stockage de carbone)
- **La valorisation du terroir** (meilleur développement racinaire)

COMPOSITION* (% massique)			(kg/ha#)
Éléments fertilisants	N-Total	0.3	0.4 - 1.8
	P ₂ O ₅	<0.106	<1
	K ₂ O	1.0	1.5 - 6
	CaO	34.4	4 - 206
	MgO	7.6	9 - 46
	SO ₃	0.9	1 - 5.4
Oligo-éléments	Fe	0.28	# quantité d'éléments fertilisants apportées aux doses conseillées
	Mn	0.019	
	Cu	<0.0008	
	Zn	0.0029	
Valeur Neutralisante	VN	46	

* Analyse du 17/08/10 réalisée au LDAR (02)

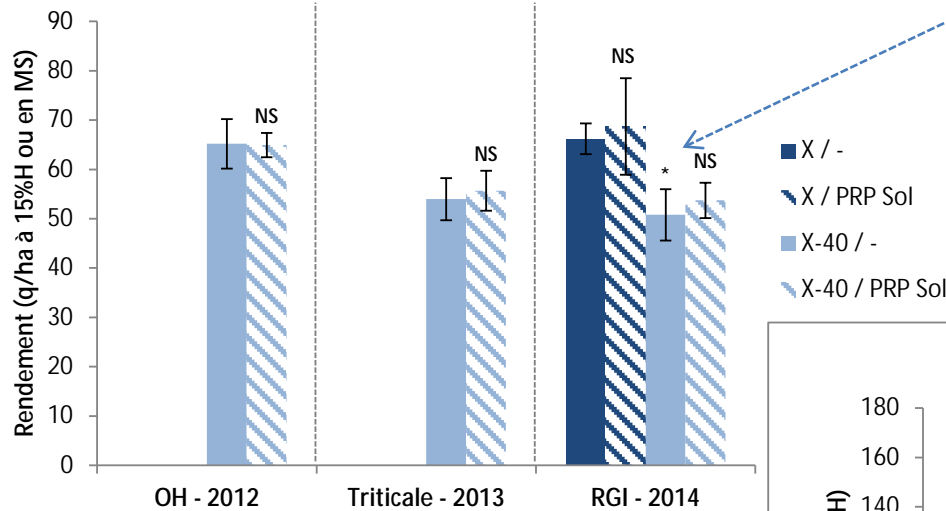


PRP Sol[©] et la fertilisation N



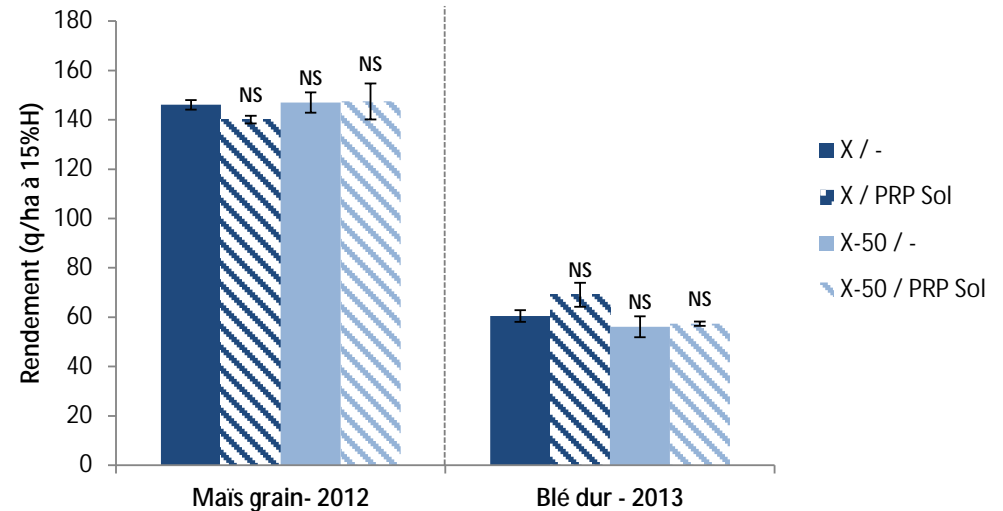
1 essai 2012-2014 : Arvalis + CA12 (12)
Ségala Profond
pH_{eau}=6.6, %MO=2.1, P₂O₅ Olsen=58ppm
300 kg/ha/an de PRP sol

Comparaison X-40 / - vs X-40 / PRP Sol :
NS quelle que soit la situation (année x essai)



Comparaison X-50 / - vs X-50 / PRP sol :
NS quelle que soit la situation (année x essai)

1 essai 2012-2013 : CA 85 (85)
Groie moyenne
pH_{eau}=7.8, %MO=7.8, P₂O₅ Olsen=99ppm, K₂O_{ech}=494
250 kg/ha/an de PRP sol



Pour le détail des analyses statistiques, cf. diapo 6 « Méthodes statistiques utilisées »



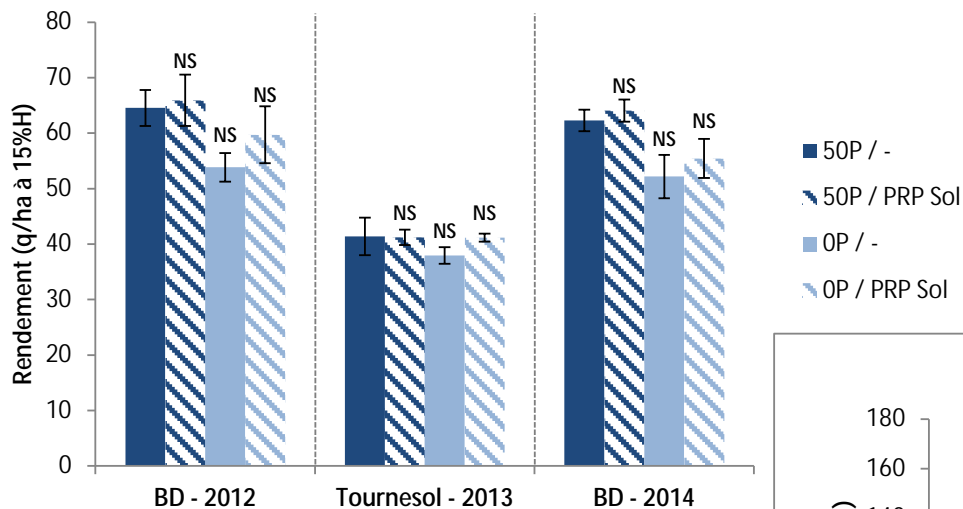


PRP Sol[©] et la fertilisation PK (1/2)



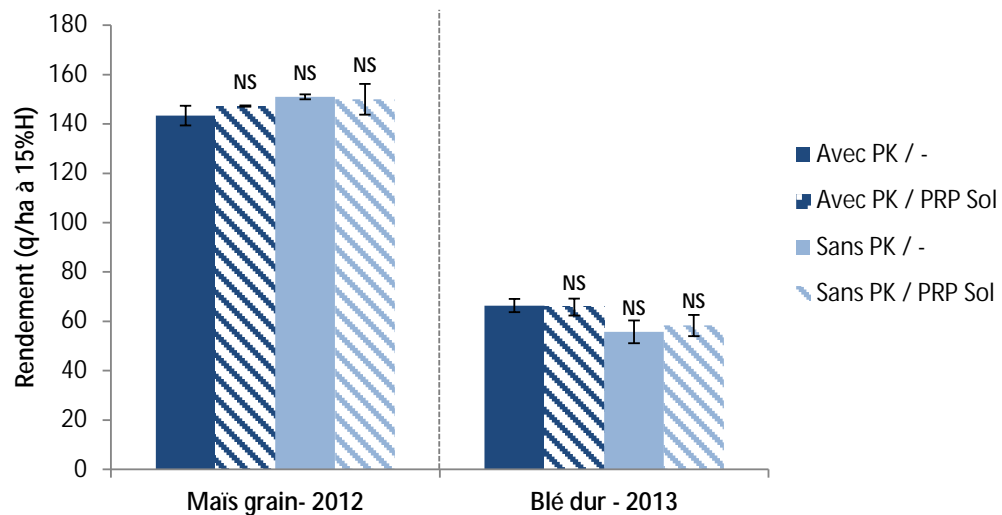
1 essai 2012-2014 : Arvalis + CA 81 (81)
 Argilo-limono-sableux Profond,
 $pH_{eau}=8.2$, $\%MO=1.9$, $P_2O_5\text{ Olsen}=38\text{ppm}$
 300 kg/ha/an de PRP sol

Comparaison OP / - vs OP / PRP Sol :
 NS quelle que soit la situation (année)



Comparaison Sans PK / - vs Sans PK / PRP Sol :
 NS quelle que soit la situation (année x essai)

1 essai 2012-2013 : CA 85 (85)
 Groie moyenne
 $pH_{eau}=7.8$, $\%MO=7.8$, $P_2O_5\text{ Olsen}=99\text{ppm}$, $K_2O_{ech}=494$
 250 kg/ha/an de PRP sol

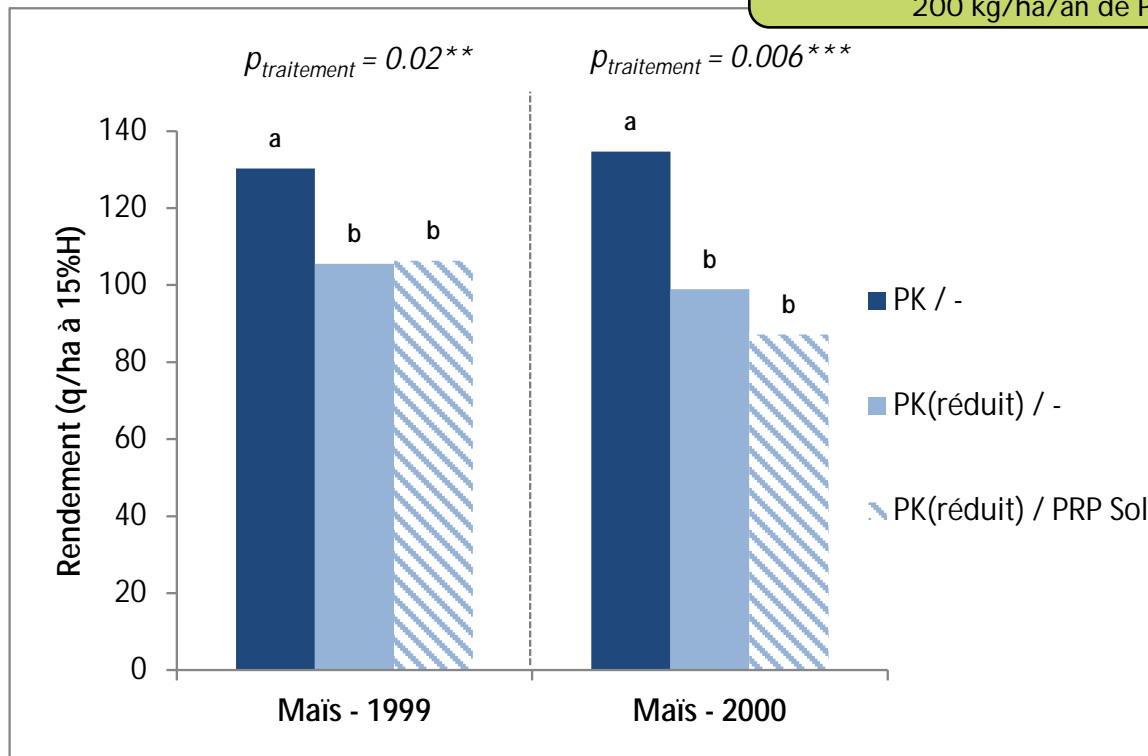


Pour le détail des analyses statistiques, cf. diapo 6 « Méthodes statistiques utilisées »



PRP Sol[©] et la fertilisation PK (2/2)

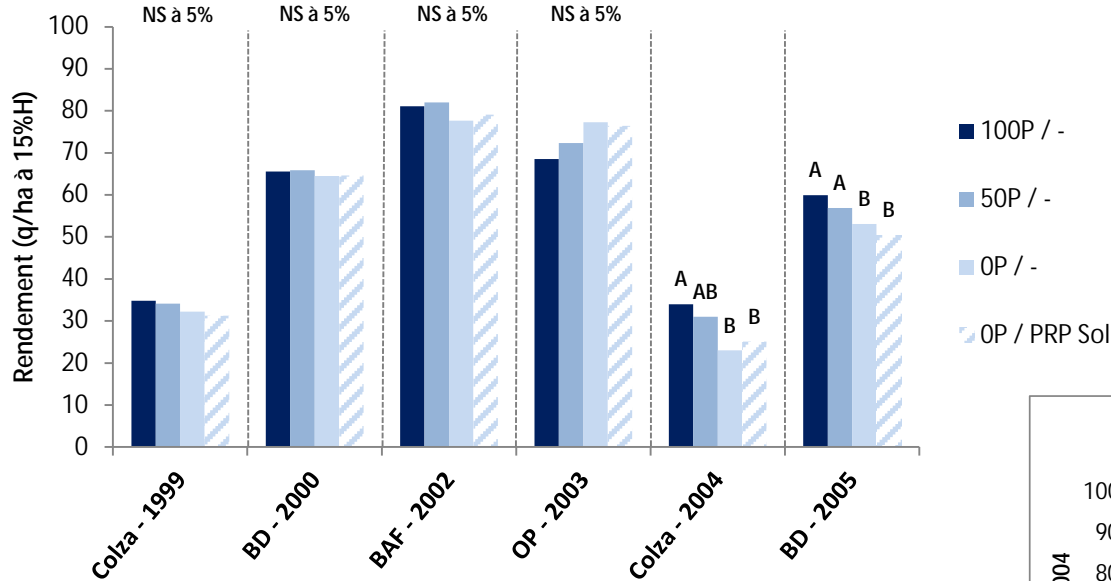
1 essai 1999-2000 : GRCETA SFA (40)
Sables, $\text{pH}_{\text{eau}}=6$, $\% \text{MO}=2.4$, $\text{K}_2\text{O}_{\text{ech}}=40\text{ppm}$
200 kg/ha/an de PRP sol



Pour le détail des analyses statistiques, cf. diapo 6 « Méthodes statistiques utilisées »



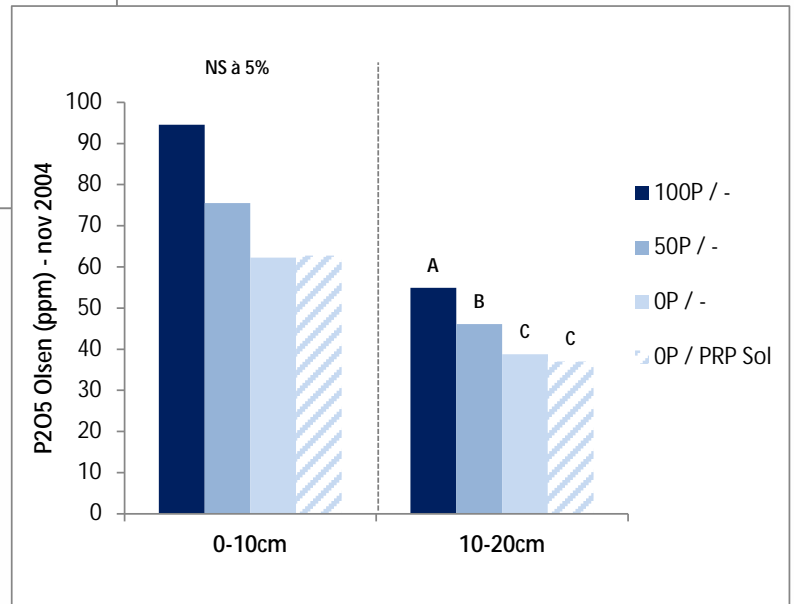
PRP Sol[©] et la fertilisation PK (3/3)



1 essai 1999-2005 : FDCETA 17 (17)
 Groies superficielles
 $pH_{eau}=7.8$, $\%MO=6.8$, $P_2O_5\text{Olsen}=78\text{ppm}$
 200 à 300 kg/ha/an de PRP sol



Pour le détail des analyses statistiques, cf. diapo 6
 « Méthodes statistiques utilisées »





PRP Sol[©] : Conclusions

Dans les expérimentations de la synthèse :

- Ø Pas d'augmentation significative du rendement à dose d'azote, phosphore et potassium identique
- Ø Ne permet pas d'obtenir un rendement identique à la dose de P ou K conseillée lorsque la biodisponibilité de ces éléments est faible



Xurian Solution[©] (Xurian Environnement)

Firme et mise en marché

Xurian Environnement
Engrais
 (Norme NF U 42-001)
 Prix : ~47€/kg

Préconisations firme :

(Source : site web www.xurian.com, juin 2011)

- Dose : 750 g/ha/an (soit ~35€/ha/an)
- Période d'apport : en automne sur chaumes avant une façon culturale, ou au printemps avant le semis, ou sur la culture en place, en profitant d'un temps humide.
- Mettre le produit directement dans le pulvérisateur rempli avec un tiers d'eau, agitateur en marche. Compléter avec votre volume d'eau habituel (200 litres minimum).

COMPOSITION* (% massique) (kg/ha#)

COMPOSITION* (% massique)		(kg/ha#)	
Eléments fertilisants	N-Total	4	<1
	N-Urée	4	
	P₂O₅	3.4	<1
	K₂O	4.9	<1
	CaO	0.18	<1
	MgO	<0.040	<1
	SO₃	<0.0798	<1
Oligo-éléments	Fe	<0.040	# quantité d'éléments fertilisants apportées aux doses conseillées
	Mn	<0.002	
	Cu	<0.0010	
	Zn	<0.0010	
Valeur Neutralisante	VN	<3	

Effets attendus (infos firme)

Source : site web www.xurian.com, juin 2011)

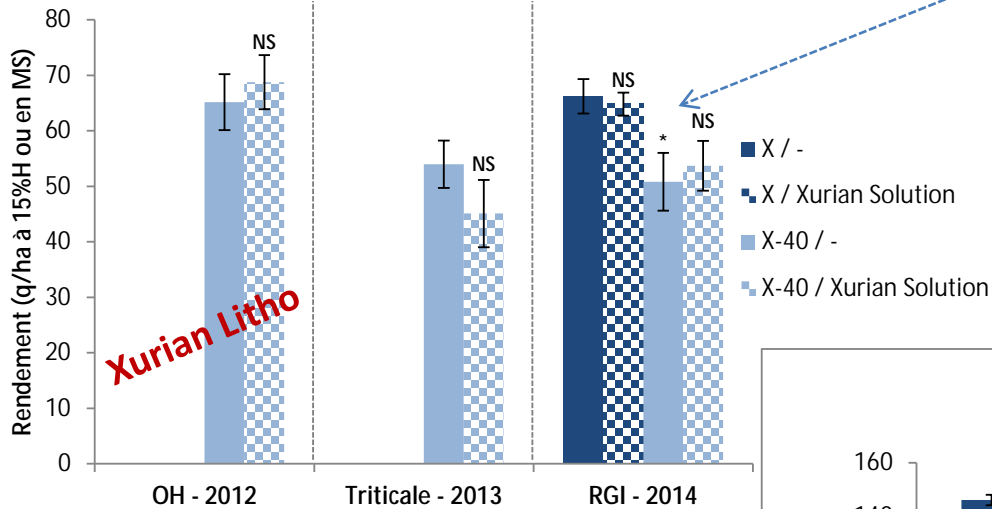
- Favorise la nutrition des plantes
- Valorise les effluents d'élevage.
- Aide à la décomposition des résidus de récoltes.
- Développe et protège le système racinaire.
- Permet d'exploiter les ressources minérales bloquées ou rétrogradées.
- Améliore la structure du sol.
- Stimule la levée.

* Analyse du 02/01/14 réalisée au LDAR (02)

Xurian Solution[®] et fertilisation N



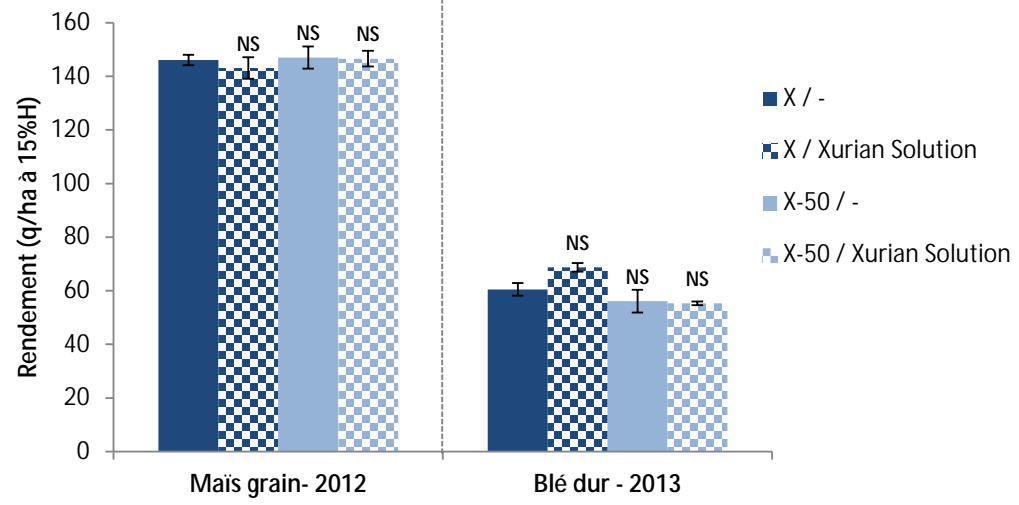
1 essai 2012-2014 : Arvalis + CA12 (12)
Ségala Profond, pH_{eau}=6.6, %MO=2.1
0.75 kg/ha/an de Xurian Solution



Comparaison X-40 / - vs X-40 / Xurian Solution[®] :
NS quelle que soit la situation (année x essai)

Comparaison X-50 / - vs X-50 / Xurian Solution[®] :
NS quelle que soit la situation (année x essai)

1 essai 2012-2013 : CA 85 (85)
Groie moyenne
pH_{eau}=7.8, %MO=7.8, P₂O₅ Olsen=99ppm, K₂O_{ech}=494
0.75 kg/ha/an de Xurian Solution



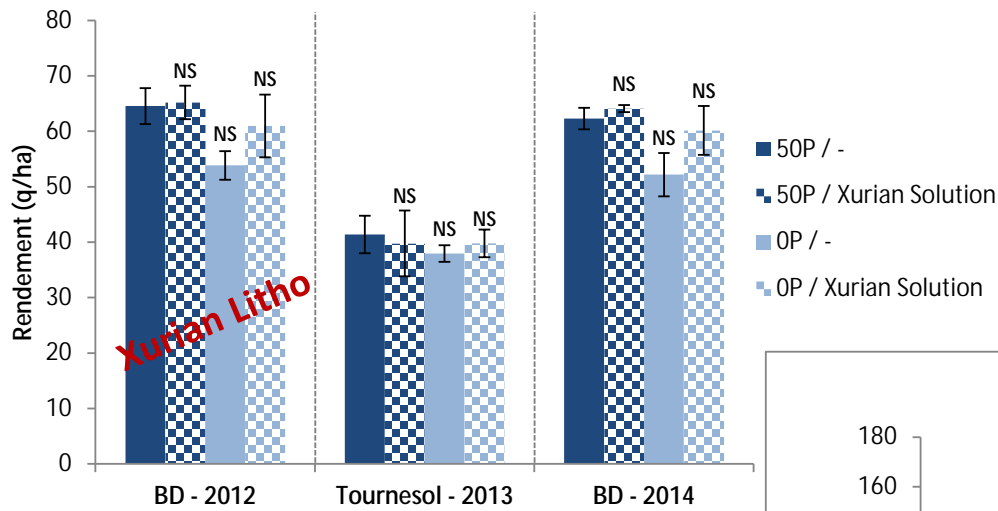
Pour le détail des analyses statistiques, cf. diapo 6
« Méthodes statistiques utilisées »

Xurian Solution[®] et fertilisation PK



1 essai 2012-2014 : Arvalis + CA 81 (81)
 Argilo-limono-sableux Profond,
 $pH_{eau}=8.2$, %MO=1.9, P_2O_5 Olsen=38ppm
 0.75 kg/ha/an de Xurian Solution

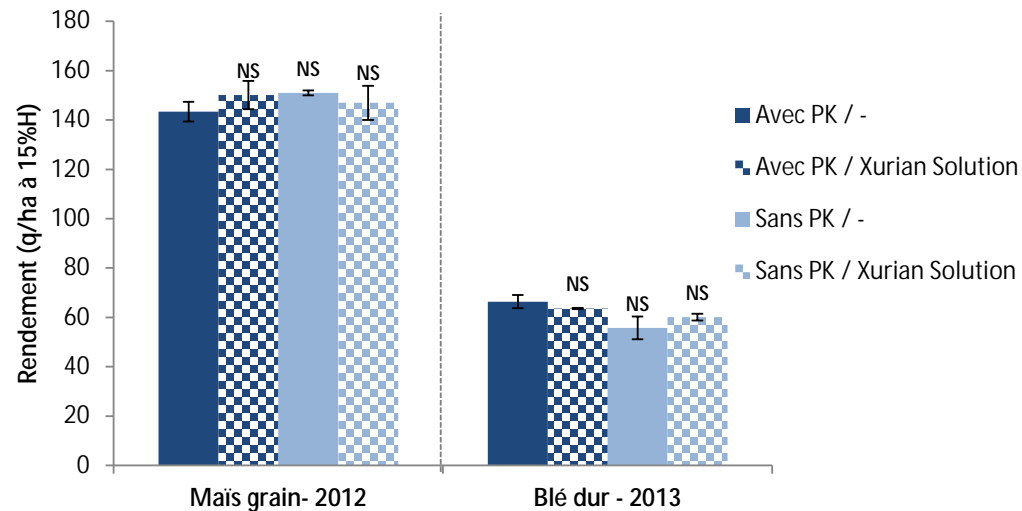
Comparaison OP / - vs OP / Xurian Solution[®] :
 NS quelle que soit la situation (année)



Comparaison Sans PK / - vs Sans PK / Xurian Solution[®] :
 NS quelle que soit la situation (année x essai)

1 essai 2012-2013 : CA 85 (85)
 Groie moyenne
 $pH_{eau}=7.8$, %MO=7.8, P_2O_5 Olsen=99ppm, $K_2O_{ech}=494$
 0.75 kg/ha/an de Xurian Solution

Pour le détail des analyses statistiques, cf. diapo 6 « Méthodes statistiques utilisées »





Xurian Solution[©] : conclusions

Dans les expérimentations de la synthèse :

- ∅ Pas d'augmentation significative du rendement, permises par les améliorations potentielles revendiquées, à dose d'azote, phosphore et potassium identique
- ∅ Trop peu de situations limitantes en N, P ou K pour conclure sur l'effet rendement du produit en liens avec la nutrition N, P et K des cultures

Bacteriosol® (SOBAC)

Firme et mise en marché

SOBAC
 Amendement organique
 (Norme NFU 44-051)
 Prix : ~460€/T

Préconisations firme :

(Source : brochure Bacteriosol®, octobre 2014)

- Dose : 200 à 500 kg/ha/an (soit entre ~92 et ~230€/ha/an)
- Appliquer en surface du sol (**ne pas enfouir**) et sur toutes les cultures, en conditions favorables à la croissance végétale.
- Préférer l'épandage après semis ou plantation, au printemps ou à l'automne
- **Pas d'apports simultanés avec des produits chimiques** à effet bactéricide, fongicide ou herbicide, chaux vive, super-phosphate, pesticides... (respecter un délai minimum de 1 à 2 semaines entre l'application de Bactériosol® et tout traitement chimique)

COMPOSITION* (% massique)

(kg/ha#)

COMPOSITION* (% massique)		(kg/ha#)	
Eléments fertilisants	N-Total	2.97	6 - 15
	N-Orga	2.29	
	N-NH ₄	0.68	
	P ₂ O ₅	0.44	0.9 - 2
	K ₂ O	1.6	3 - 8
	CaO	20.9	42 - 104
	MgO	0.41	0.8 - 2
Oligo-éléments	SO ₃	4.0	8 - 20
	Fe	0.18	# quantité d'éléments fertilisants apportées aux doses conseillées
	Mn	0.0055	
	Cu	0.0018	
Zn	0.0022		
Valeur Neutralisante	VN	21	

Effets attendus (infos firme)

Source : brochure Bacteriosol®, octobre 2014

- **D'optimiser vos rendements**
- **D'améliorer la qualité de vos sols, de vos productions végétales et animales**
- **De mieux résister à la sécheresse et d'améliorer l'enracinement**
- **De remplacer naturellement toutes fertilisations minérales ou organiques** en valorisant mieux les éléments minéraux et organiques du sol
- **De limiter les pertes par lessivage des éléments solubles, dont les nitrates**
- **De diminuer les pollutions** et d'être un outil pour répondre aux normes agroenvironnementales

* Analyse du 02/01/14 réalisée au LDAR (02)

Bacteriosol® et fertilisation N



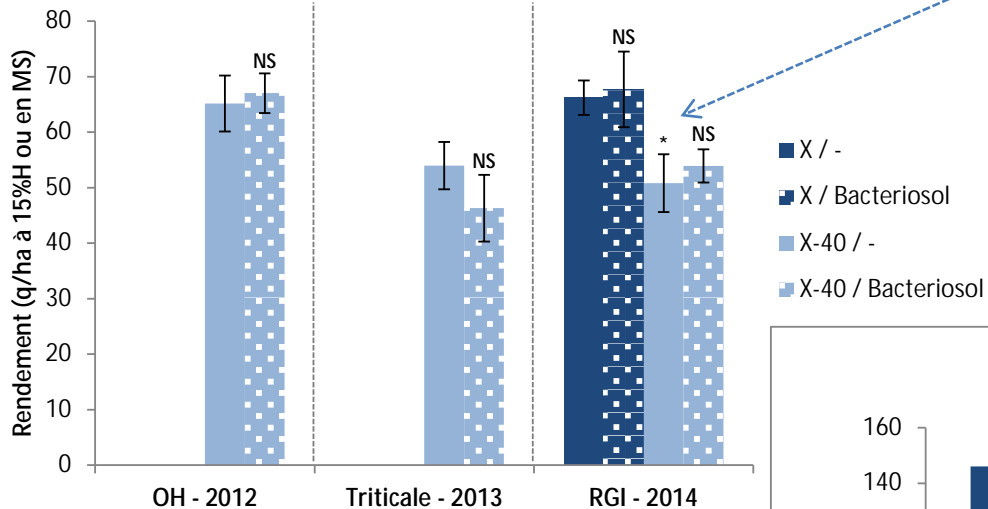
1 essai 2012-2014 : Arvalis + CA12 (12)

Ségala Profond

pH_{eau}=6.6, %MO=2.1, P₂O₅ Olsen=58ppm

300 kg/ha/an de Bacteriosol®

Comparaison X-40 / - vs X-40 / Bacteriosol :
NS quelle que soit la situation (année)



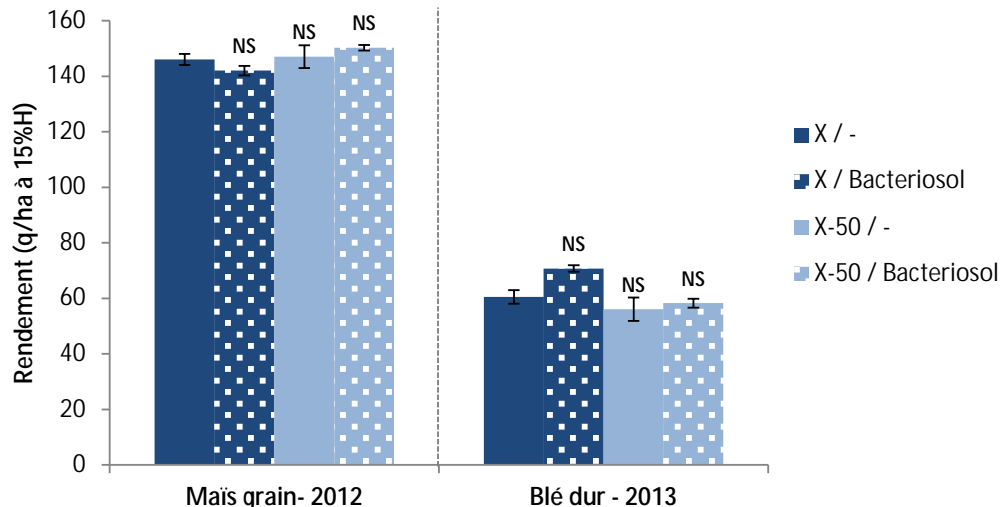
Comparaison X-50 / - vs X-50 / Bacteriosol :
NS quelle que soit la situation (année)

1 essai 2012-2013 : CA 85 (85)

Groie moyenne

pH_{eau}=7.8, %MO=7.8, P₂O₅ Olsen=99ppm, K₂O_{ech}=494

500 kg/ha/an de Bacteriosol®

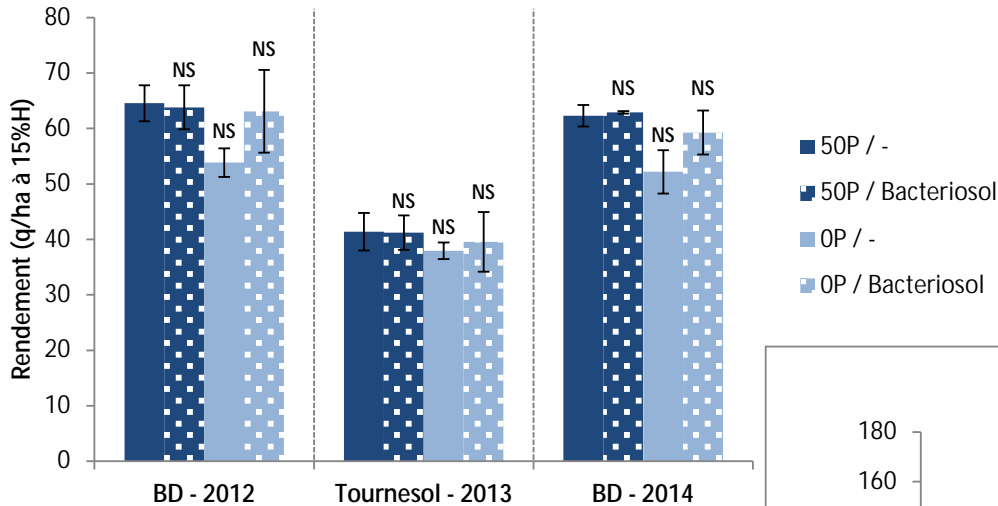


Pour le détail des analyses statistiques, cf. diapo 6 « Méthodes statistiques utilisées »

Bacteriosol® et fertilisation PK

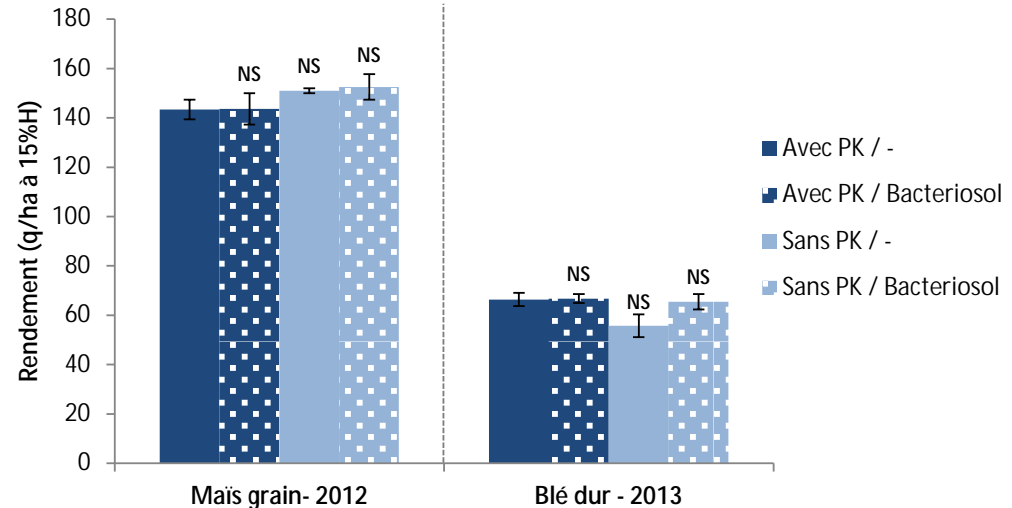
1 essai 2012-2014 : Arvalis + CA 81 (81)
 Argilo-limono-sableux Profond,
 $pH_{\text{eau}}=8.2$, $\%MO=1.9$, $P_2O_5 \text{ Olsen}=38\text{ppm}$
 300 kg/ha/an de Bacteriosol®

Comparaison OP / - vs OP / Bacteriosol :
 NS quelle que soit la situation (année)



Comparaison Sans PK / - vs Sans PK / Bacteriosol :
 NS quelle que soit la situation (année x essai)

1 essai 2012-2013 : CA 85 (85)
 Groie moyenne
 $pH_{\text{eau}}=7.8$, $\%MO=7.8$, $P_2O_5 \text{ Olsen}=99\text{ppm}$, $K_2O_{\text{ech}}=494$
 500 kg/ha/an de Bacteriosol®



Pour le détail des analyses statistiques, cf. diapo 6 « Méthodes statistiques utilisées »



Bacteriosol[®] : Conclusions

Dans les expérimentations de la synthèse :

- Ø Pas d'augmentation significative du rendement à dose d'azote, phosphore et potassium identique.
En N limitant, il est concevable de voir un effet azote (certes limité) du produit, qui apporte 3 kg N/100 kg dont 0.7 minéral et une part du N organique qui peut minéraliser : cas du RGI 2014 de l'essai CA12
- Ø Trop peu de situations limitantes en N, P ou K pour conclure sur l'effet rendement du produit en liens avec la nutrition N, P et K des cultures



Activ Tonic® (Bio3G)

Firme et mise en marché

Bio3G

*Engrais azoté basse teneur
(Norme NFU 42-001)*

Prix : ~1150€/T

Préconisations firme :

(Source : brochure Activ Tonic®, juin 2013)

- Dose : 80 à 300 kg/ha/an suivant les besoins des cultures (soit entre ~92 et ~344€/ha/an)
- Eviter l'épandage par temps de gel ou par températures supérieures à 40°C.

COMPOSITION* (% massique)

(kg/ha#)

Eléments fertilisants			
Eléments fertilisants	N-Total	4	3 - 12
	N-NO₃	1	
	N-NH₄	3	
	P₂O₅	0.20	<1
	K₂O	1.5	1.2 - 4.5
	CaO	21.4	17 - 64
Oligo-éléments	MgO	4.8	4 - 14
	SO₃	9.5	8 - 29
	Fe	0.24	# quantité d'éléments fertilisants apportées aux doses conseillées
	Mn	0.0038	
Cu	0.0018		
Zn	0.033		
Valeur Neutralisante	VN	26	

Effets attendus (infos firme)

Source : brochure Activ Tonic®, juin 2013

- **Activateur de la vie biologique des sols**
- **Stimule l'enracinement, le développement et la santé de la plante**
- **Optimise la circulation de l'air dans le sol**
- **Améliore la fertilité des sols**
- **Stimulant naturel des plantes et du sol**

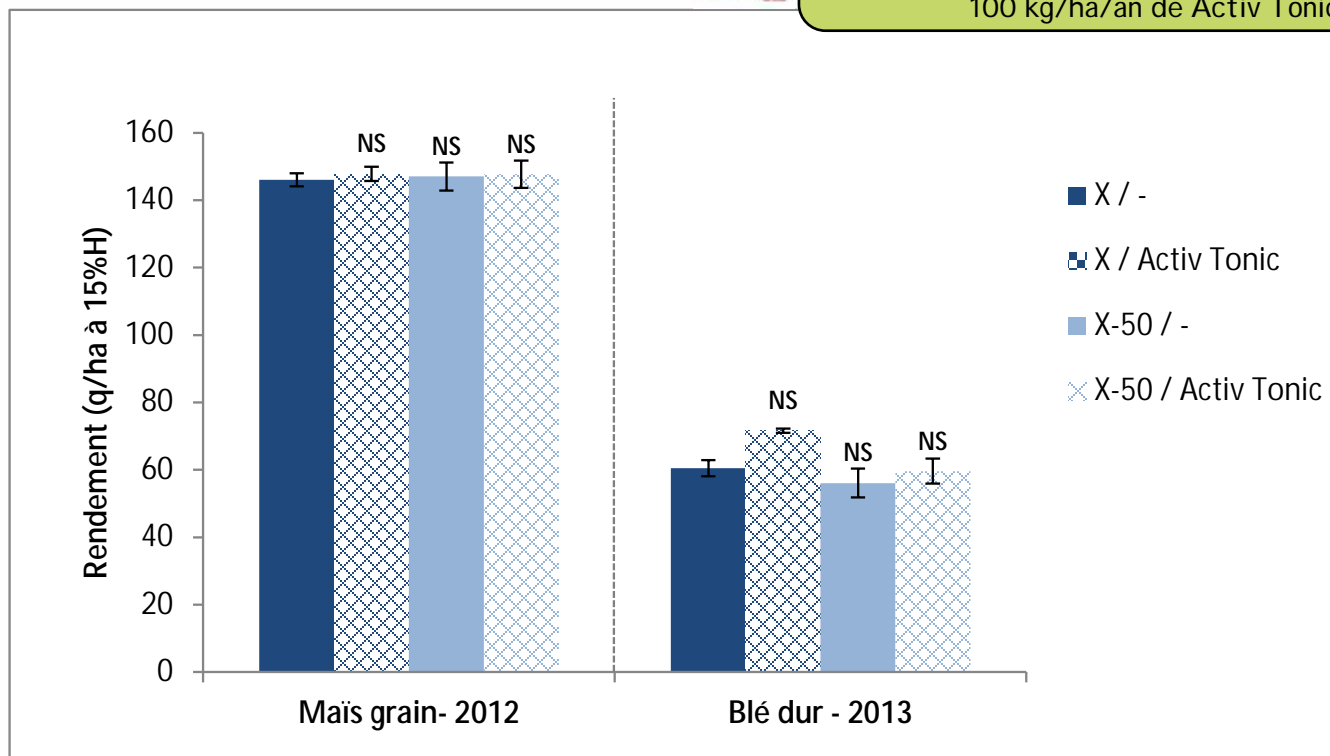
* Analyse du 02/01/14 réalisée au LDAR (02)

Activ Tonic® et la fertilisation N

Comparaison X-50 / - vs X-50 / Activ Tonic® :
NS quelle que soit la situation (année x essai)



1 essai 2012-2013 : CA 85 (85)
Groie moyenne
 $pH_{\text{eau}}=7.8$, $\%MO=7.8$, $P_2O_5 \text{ Olsen}=99\text{ppm}$, $K_2O_{\text{ech}}=494$
100 kg/ha/an de Activ Tonic®



Pour le détail des analyses statistiques, cf. diapo 6 « Méthodes statistiques utilisées »

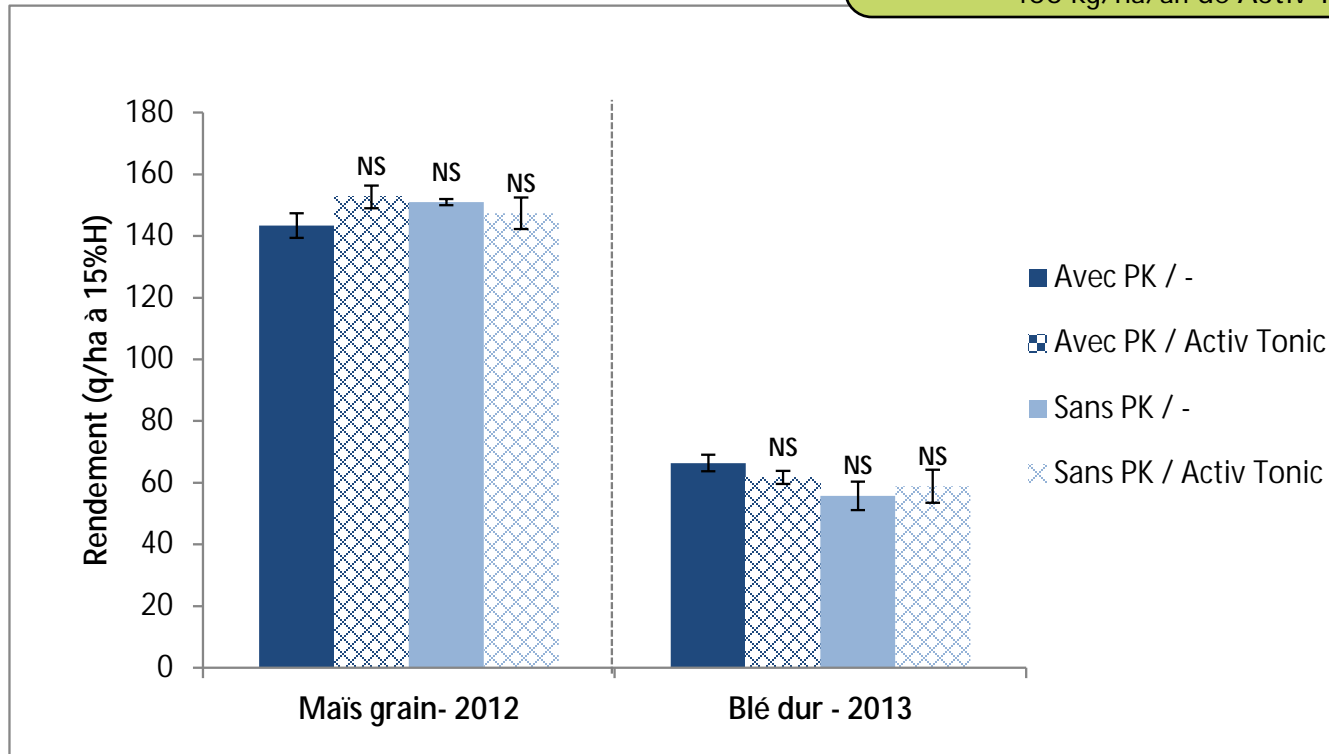


Activ Tonic® et la fertilisation PK

Comparaison Sans PK / - vs Sans PK / Activ Tonic® :
NS quelle que soit la situation (année x essai)



1 essai 2012-2013 : CA 85 (85)
Groie moyenne
 $pH_{\text{eau}}=7.8$, $\%MO=7.8$, $P_2O_5 \text{ Olsen}=99\text{ppm}$, $K_2O_{\text{ech}}=494$
100 kg/ha/an de Activ Tonic®



Pour le détail des analyses statistiques, cf. diapo 6 « Méthodes statistiques utilisées »



Activ Tonic® : conclusions

Dans les expérimentations de la synthèse :

- Ø Pas d'augmentation significative du rendement à dose d'azote, phosphore et potassium identique
En N limitant, il est concevable de voir un effet azote (certes limité) du produit, qui apporte 4 kg N/100 kg
- Ø Trop peu de situations limitantes en N, P ou K pour conclure sur l'effet rendement du produit en liens avec la nutrition N, P et K des cultures



Solactiv® BAIA (AgroNutrition)

Firme et mise en marché

Agro nutrition
Matière fertilisante
(Norme NFU 42-001)
Prix : ~165€/L

COMPOSITION* (% massique)

Éléments fertilisants	N-Total	2
	N-org	2
	K ₂ O	3

* Valeurs étiquettes du produit (octobre 2013)

Principe technologique :

(Source : brochure Solactiv® BAIA, octobre 2013)

A partir d'un échantillon de sol, le Service Solactiv® Baia isole, sélectionne puis multiplie les bactéries fixatrices d'azote atmosphérique indigènes à la parcelle (comme Azotobacter), avant de les restituer à l'agriculteur sous forme d'une solution concentrée à pulvériser sur les résidus de culture de l'ilot agricole dont provient l'échantillon.

Préconisations firme :

(Source : brochure Solactiv® BAIA, octobre 2013)

- Dose : 0.25 L/ha (soit ~41€/ha)
- Volume de bouillie : 120-150L/ha
- Appliquer sur résidus de culture le plus tôt possible après la récolte du précédent
- Ne pas pulvériser en mélange avec un désherbant ou autre produit. Ne pas désherber la parcelle pendant 48h avant et après application
- Enfouir dans les 24h après application, par un travail superficiel du sol (cover-crop, herse, vibroculteur, ...)

Effets attendus (infos firme)

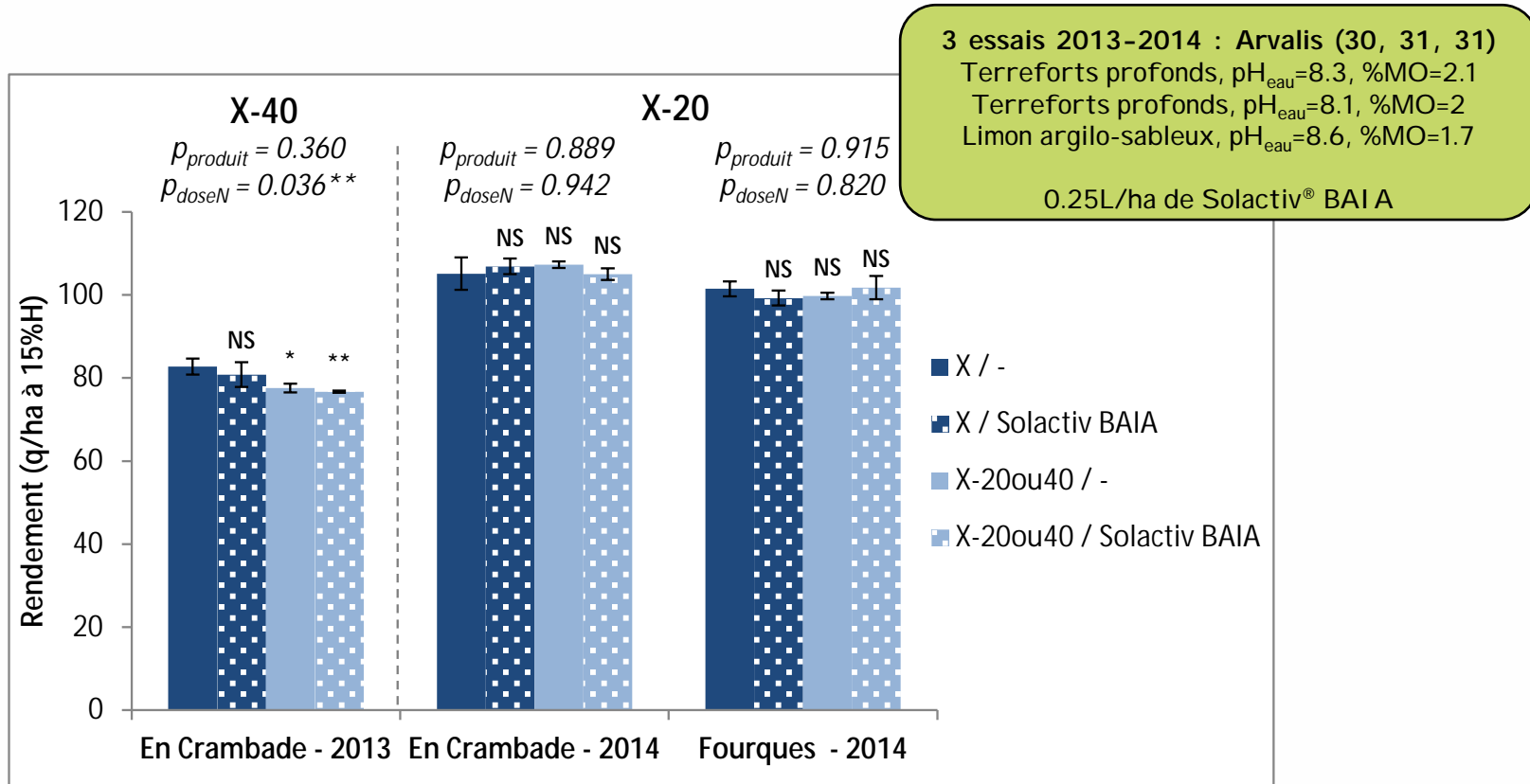
Source : brochure Solactiv® BAIA, octobre 2013

- Cette biodynamisation permet d'améliorer l'efficacité de la fertilisation azotée par une meilleure mise à disposition de l'azote du sol : **les apports azotés peuvent être réduits de -20 kgN/ha**
- **Le rendement est au minimum amélioré de +1,5 q/ha** (avec la réduction de -20 kgN)
- **Le procédé piège les nitrates et limite le lessivage**
- Augmentation de la croissance racinaire des plantes par l'action des bactéries promotrices de la croissance des plantes
- Meilleure tolérance aux stress.
- Amélioration de la structure du sol.



Solactiv® BAIA et la fertilisation N

Comparaison X-40 ou X-20 / - vs X-40 ou X-20 / Solactiv® BAIA :
NS quelle que soit la situation (année x essai)



Pour le détail des analyses statistiques, cf. diapo 6 « Méthodes statistiques utilisées »



Solactiv® BAIA : conclusions

Principe technologique du produit « séduisant » : multiplication flore endogène plutôt qu'introduction de microorganisme exogènes.

Dans les expérimentations de la synthèse :

- Ø Lorsque la réduction de la fertilisation N est limitante pour le rendement (1 essai en 2013 à X-40), l'utilisation de Solactiv® BAIA ne permet pas de compenser la perte de rendement.
- Ø Difficulté d'évaluer l'effet du produit à X-20, car rendement non significativement différent de X.



Conclusion de la synthèse

- Ø Globalement sur cette 1^{ère} synthèse les effets revendiqués n'ont pas permis de gain de rendement significatifs.
- Ø La composition et la dose d'apport de certains produits (PRP Sol[©], Bacteriosol[®], Activ Tonic[®]) induisent des apports non négligeables de certains éléments.
- Ø En sol à teneur faible nécessitant un apport de P et/ou K : apport de produit seul conduit à une perte de rendement par rapport à la fertilisation conseillée (COMIFER).

Une nouvelle synthèse est à venir à l'automne 2015, avec la poursuite de certains essais, de nouveaux essais et des analyses microbiologiques