

Les PRO : ressources renouvelables de matières fertilisantes

SOERE PRO : Présentation de l'observatoire

SOERE PRO : Résultats des sites

SOERE PRO : Les recherches en cours

SI PRO : Système d'information sur les travaux PRO

Réseau PRO : réseau d'essais et d'acteurs de la filière PRO



Assemblée générale du SOERE PRO

Jeudi 6 juin 2019, Paris





Valeur agronomique

- Synthèse des résultats de l'observatoire SOERE PRO -

Aurélia Michaud, Denis Montenach, Thierry Morvan, Frédéric Feder, Charles Detaille, Camille Resseguier, Jean-Christophe Gueudet, Sabine Houot



Assemblée générale du SOERE PRO – Jeudi 6 juin 2019, Paris

Observatoire de recherche en environnement - SOERE PRO -



**5 dispositifs expérimentaux
au champ (type bloc)**

Péri-urbain

Pratiques proches agriculteurs

Monitoring commun complet

PRO, sol, plantes, eau

Propriétés physico-chimiques

Contaminants

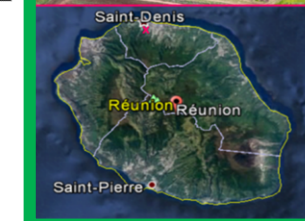
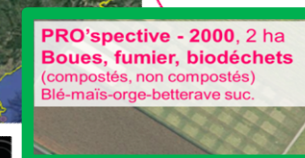
Variables biologiques

Emissions N₂O, CO₂

Eau percolation

Données climatiques

Fonctionnement hydrodynamique



→ Synthèse des résultats sur la valeur agronomique des 4 sites principaux (QualiAgro, EFELE, PRO'spective, La Réunion) : teneurs CNPK, pH, CEC, rendements des cultures

SOERE PRO – contexte et produits étudiés



Site	Début	Climat	Sol (initial)	Cultures	Produits étudiés
QualiAgro (1,5-2 x dose agri)	1998	Océanique dégradé	pH _{eau} 7,0 MO 1,8 % Argiles 15% Limons 78% Sables 7%	> 2013 : maïs, blé, escourgeon, seigle, orge	3 composts : boue urb. + déchets verts (DVB), biodéchets (BIO), ordures ménagères résiduelles (OMR) 1 effluent élevage : fumier bov. (FUM)
PROspective (essai « agri »)	2000	Semi-continentale	pH _{eau} 8,3 MO 2,4 % Argiles 24% Limons 69% Sables 7%	Maïs, blé, betterave, orge	2 produits bruts : boue urb.(BOUE), fumier de bovins (FUM) 3 composts : boue urb. + déchets verts (DVB), biodéchets (BIO), fumier bovins (FUM C)
EFELE (essai « agri »)	2012	Océanique	pH _{eau} 6,1 MO 2,0% Argiles 15 % Limons 69 % Sables 16 %	Maïs ensilage, blé	3 effluents élevage bruts : fumier bovins (FUM B ou FB), fientes volailles (FV), lisier de porc (LP) 2 effluents traités : compost porcs (CP) et digestat lisier porc (DIG-LP)
La Réunion (essai « agri »)	2013	tropical	pH _{eau} 6,1 MO 2,5 % Argiles 70%	Canne à sucre	1 boue urbaine : BOUE annuelle (BA) et à la replantation (BR) 2 effluents élevage : lisier de porc (LP) et litière de volailles (LV)

Sur chaque site, en plus des produits étudiés, un **témoin avec fertilisant commercial** :
minéral pour EFELE, PROspective et La Réunion (TEM N)
organique pour QualiAgro (TEM)

Propriétés des produits étudiés ?

Valeurs moyennes depuis la mise en place des dispositifs



Produit	Matière sèche %	pH	C org. g / kg MS	N tot. g / kg MS	P ₂ O ₅ tot. g / kg MS	K tot. g / kg MS
Boue	54,8 ± 51,8	9,5 ± 3,4	349,3 ± 36,4	52,4 ± 10,5	46,9 ± 28,1	4,1 ± 3,2
Boue compostée	60 ± 5,3	<u>7,5 ± 0,1</u>	275,6 ± 13,7	24,9 ± 2,4	33,9 ± 5,8	14,4 ± 0,3
Compost biodéchets	66,6 ± 7,5	8,2 ± 0,3	<u>241,3 ± 20,1</u>	19,9 ± 1,8	11,2 ± 0,3	22,1 ± 0,8
Compost OMR	69,5	7,6	313,6	17	<u>8,2</u>	10,2
Fumier	28,9 ± 9,9	9,3 ± 0,2	358 ± 39,5	17 ± 9,8	13,1 ± 1	25,5 ± 19,1
Fumier composté	19,9	9,4	353,4	25,9	18,7	43,4
Fientes volailles	48,6	8,1	269,3	15,8	64,6	3,6
Litière volailles	62,9	7,9	404,3	43,5	14,7	37,6
Compost fumier porc	26	8,2	325,8	7,4	44,4	<u>3,2</u>
Lisier porc	<u>5,1 ± 2,6</u>	8,2 ± 0,7	344,7 ± 55,2	60,2 ± 76,8	37,4 ± 18,4	57,6 ± 73,2
Digestat lisier porc	5,2	9,4	348,8	<u>5,4</u>	61,7	7,3

Souligné : valeur minimale

Gras : valeur maximale

Boue : pH alcalin, riche P₂O₅ total et N total

Fumier ± composté : pH basique, riche K total

Lisier ± digéré : bas en matière sèche, pH alcalin, riche en N et K total (lisier), P total (digestat)

Litière volailles : élevé en matière sèche, riche C organique, N et K total

Composts fumier porcs : bas en N / P₂O₅ / K total

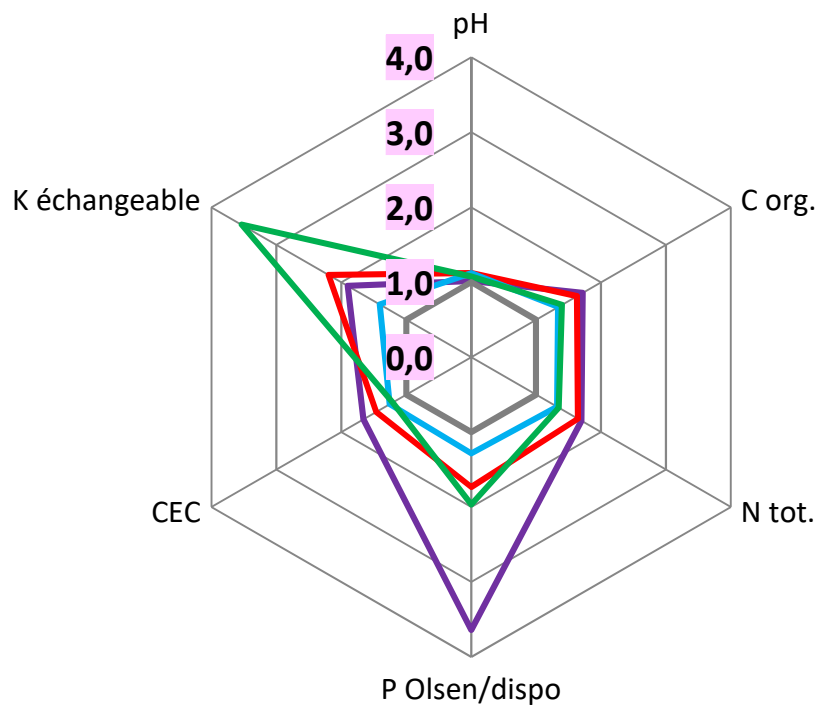
Composts boue, biodéchets et ordures ménagères rés. : élevé en matière sèche, valeurs intermédiaires

Propriétés des sols soumis à apports répétés ?

Facteur d'amplitude des propriétés des sols recevant des PRO en relatif au témoin ne recevant pas de produit organique



QualiAgro – 2017



- DVB
- BIO
- OMR
- FUM
- TEM

Valeurs témoin (= 1)		
pH		6,9
C org.	g/kg MS	10,1
N tot.	g/kg MS	1,0
P Olsen	g/kg MS	0,06
CEC	cmol+/kg MS	9,1
K éch.	cmol+/kg MS	0,27

↗ valeurs par rapport au témoin (> 1)

Boue comp.: ↗ P, N tot. C org., CEC

Fumier : ↗ K échangeable, P dispo

Comp. biodéchets : ↗ N tot., C org., CEC

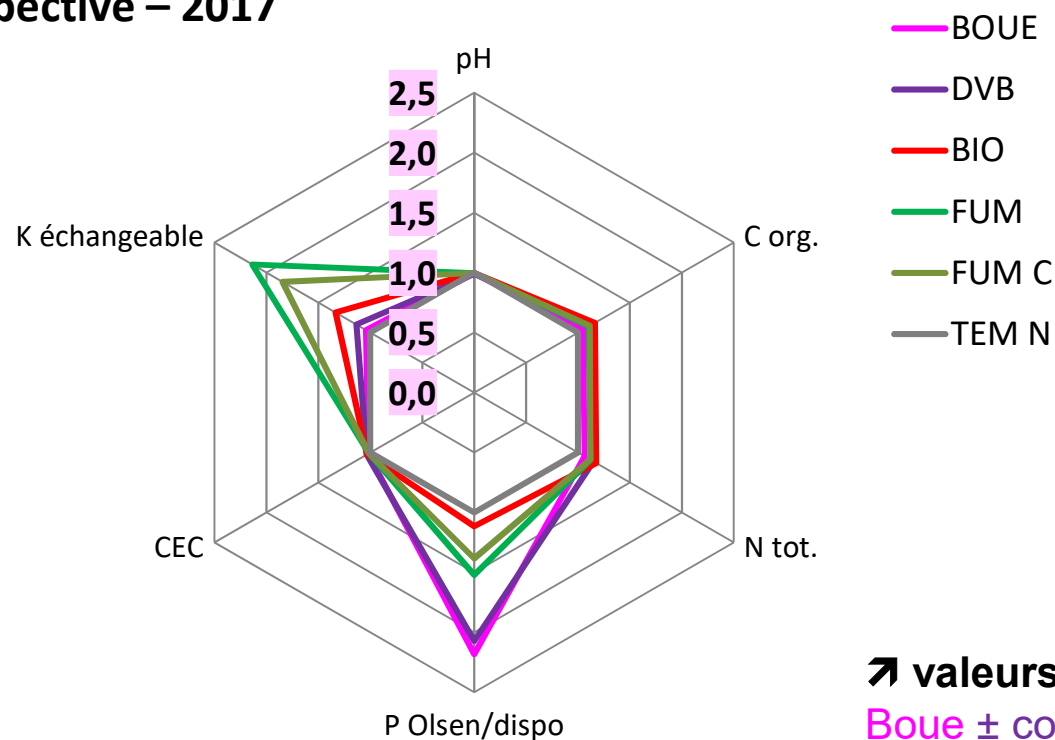
Comp. ordures ménagères : plus modéré

Propriétés des sols soumis à apports répétés ?

Facteur d'amplitude des propriétés des sols recevant des PRO en relatif au témoin ne recevant pas de produit organique



PROspective – 2017



Valeurs témoin (= 1)		
pH		8,5
C org.	g/kg MS	13,1
N tot.	g/kg MS	1,2
P Olsen	g/kg MS	0,03
CEC	cmol+/kg MS	17,1
K éch.	cmol+/kg MS	1,6

↗ valeurs par rapport au témoin (≥ 1)

Boue ± compostée : ↗ P dispo

Fumier ± composté : ↗ K éch., P dispo

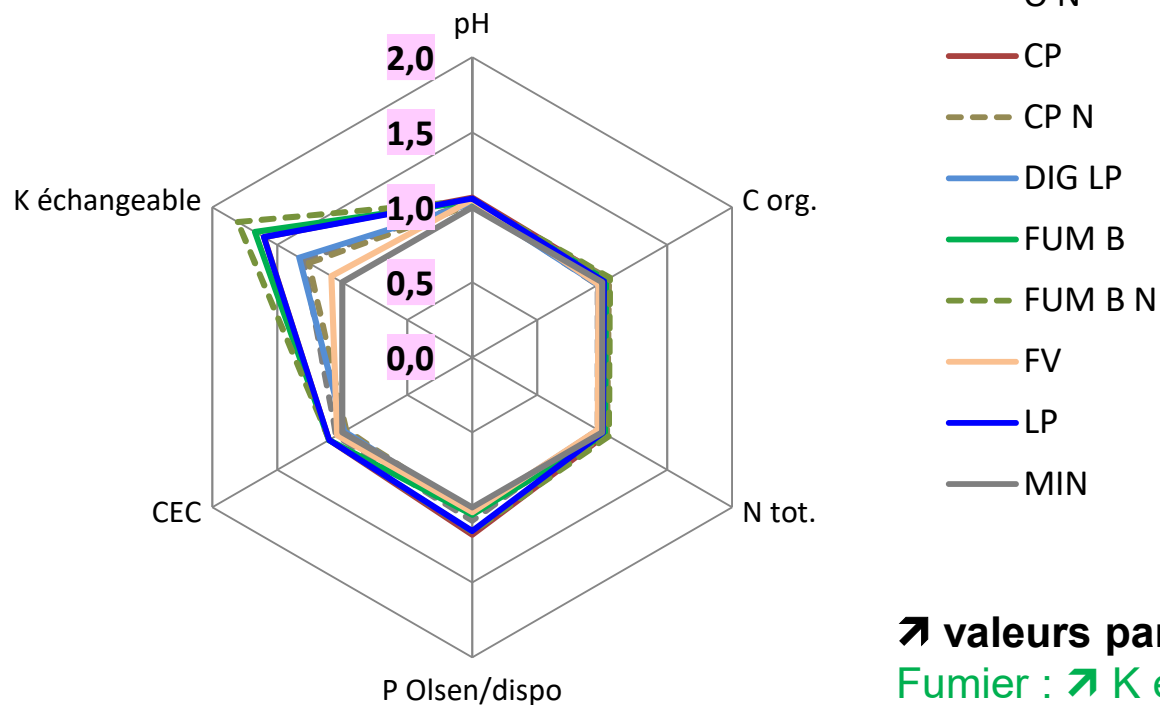
Compost biodéchets : ↗ N tot., C org., CEC

Propriétés des sols soumis à apports répétés ?

Facteur d'amplitude des propriétés des sols recevant des PRO en relatif au témoin ne recevant pas de produit organique



EFELE – 2016



Valeurs témoin (= 1)		
pH		5,9
C org.	g/kg MS	10,8
N tot.	g/kg MS	1,2
P Olsen	g/kg MS	0,13
CEC	cmol+/kg MS	6,0
K éch.	cmol+/kg MS	0,24

↗ valeurs par rapport au témoin (≥ 1)

Fumier : ↗ K échangeable

Lisier : ↗ K échangeable et P dispo

Compost fumier porcs : ↗ P dispo et K éch.

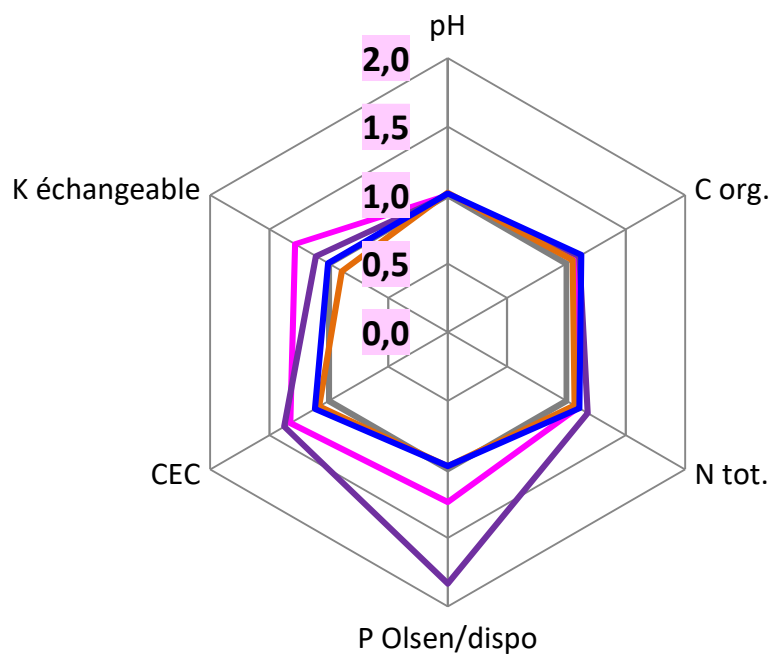
Fientes volailles, dig. lisier porc : + modéré

Propriétés des sols soumis à apports répétés ?

Facteur d'amplitude des propriétés des sols recevant des PRO en relatif au témoin ne recevant pas de produit organique



La Réunion – 2018



- BA
- BR
- TEM N
- LV
- LP

Valeurs témoin (= 1)		
pH		6,5
C org.	g/kg MS	22,7
N tot.	g/kg MS	1,9
P Olsen	g/kg MS	0,08
CEC	cmol+/kg MS	11,1
K éch.	cmol+/kg MS	0,55

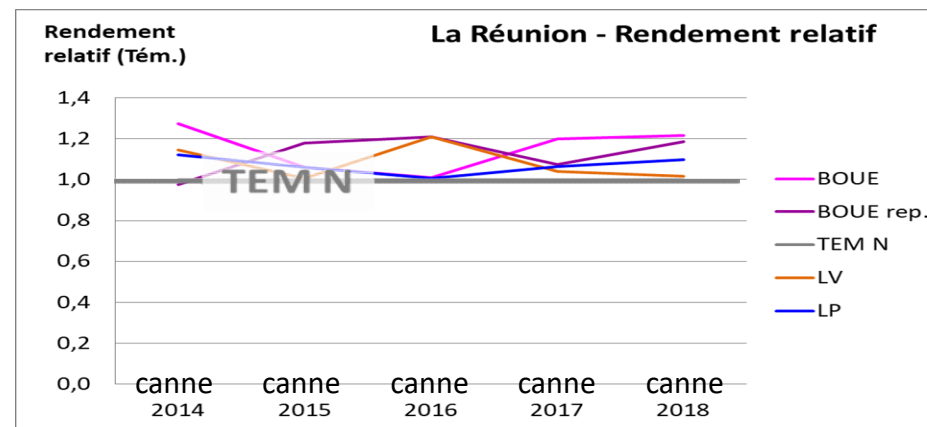
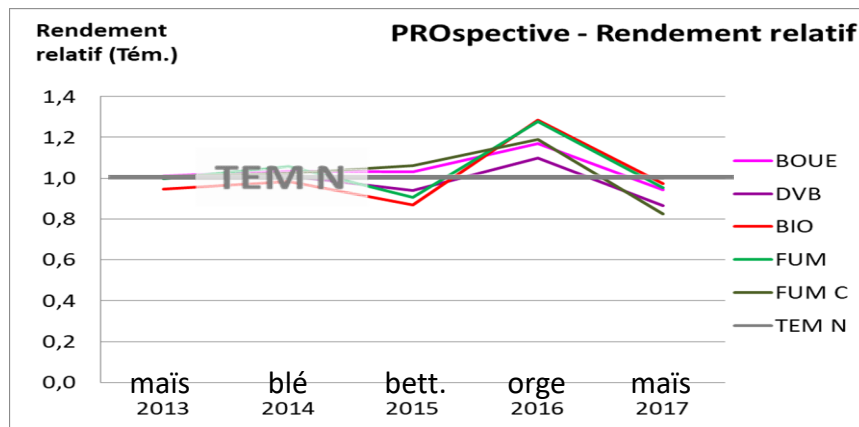
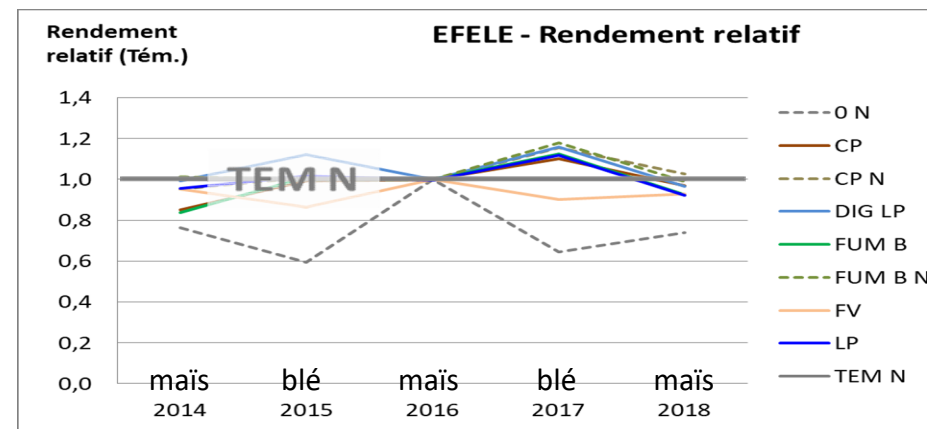
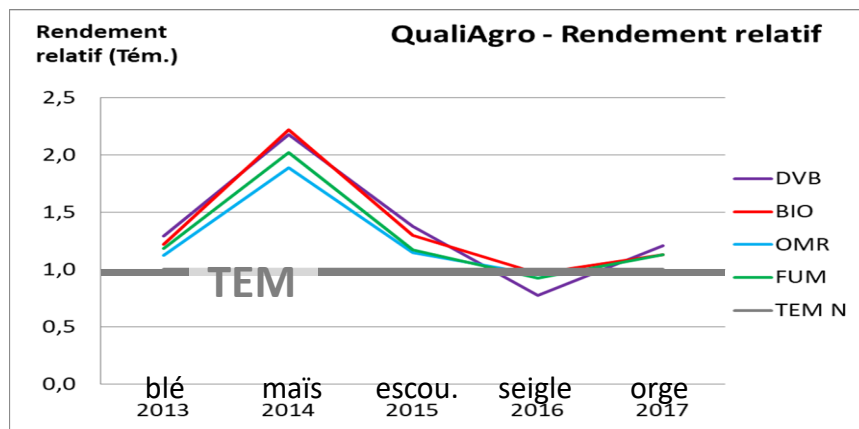
↗ valeurs par rapport au témoin (≥ 1)

Boue : ↗ P dispo, CEC, K échangeable

Lisier porc et fientes volailles : plus modéré

Propriétés des plantes cultivées ?

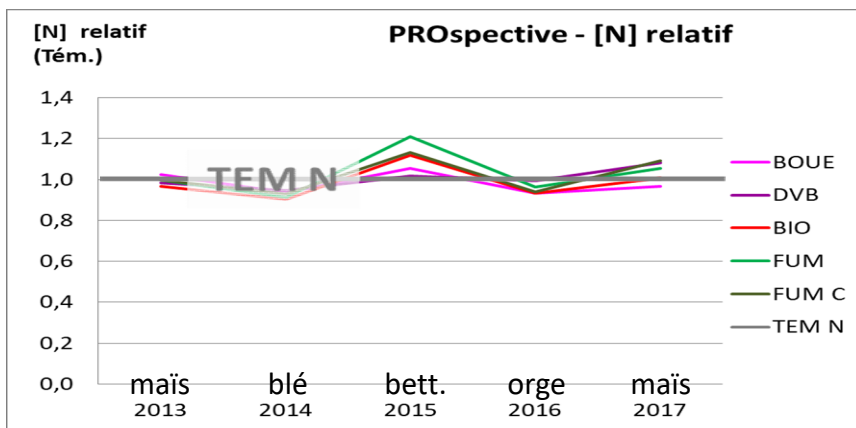
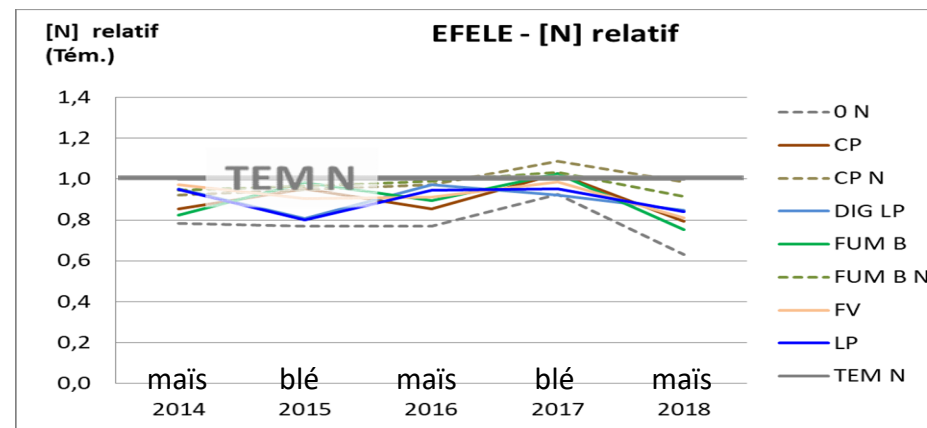
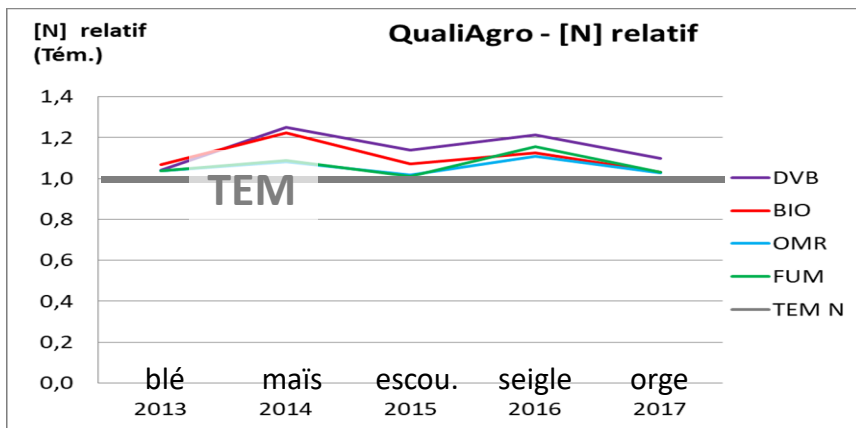
Rendement relatif au témoin, pour les plantes cultivées sur les sols amendés



Variabilité entre années, sans relation apparente avec l'espèce
 → Rendements équivalents à une fertilisation commerciale

Propriétés des plantes cultivées ?

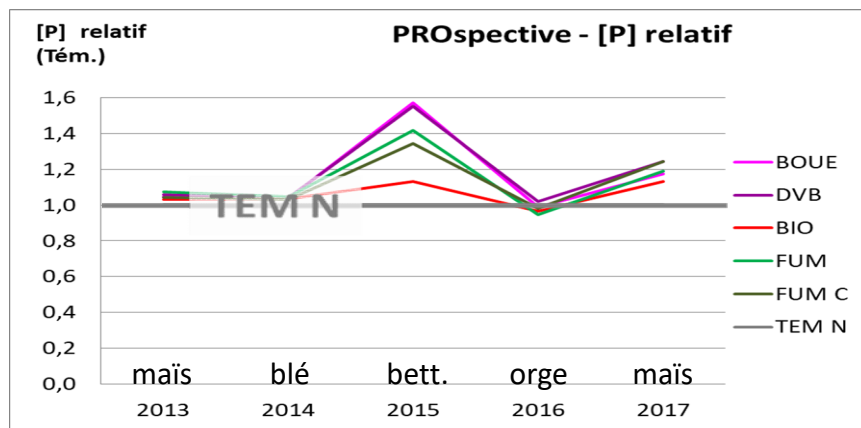
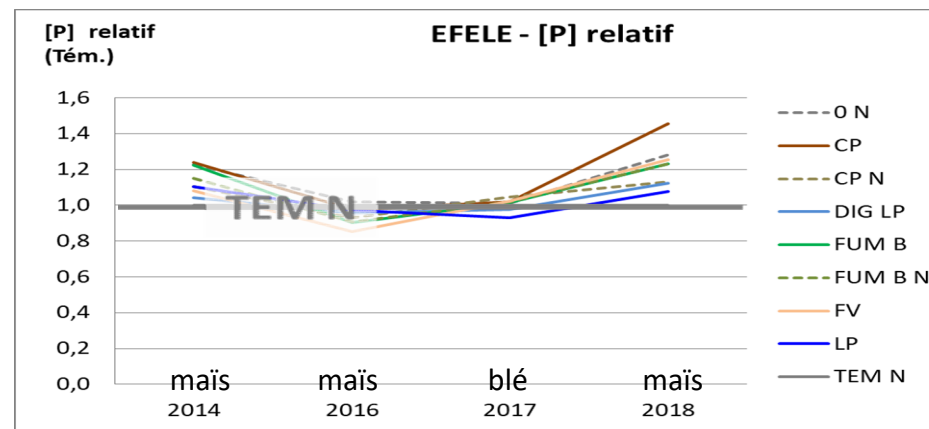
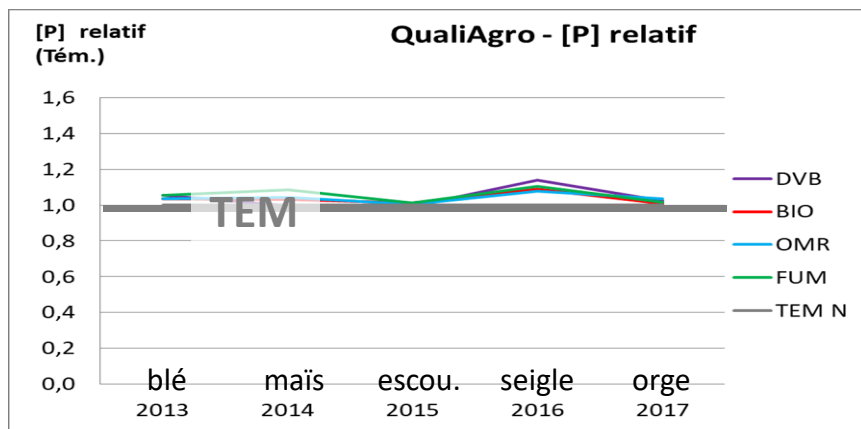
[N] relatif au témoin, pour les plantes cultivées sur les sols amendés



QualiAgro : [N] sur sols amendés > [N] témoin
PROspective : [N] équivalente
EFELE : [N] sur sols amendés < [N] témoin

Propriétés des plantes cultivées ?

[P] relatif au témoin, pour les plantes cultivées sur les sols amendés



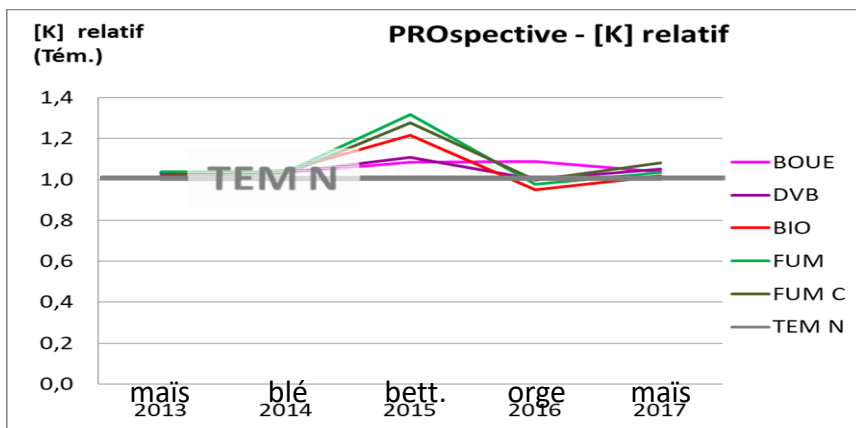
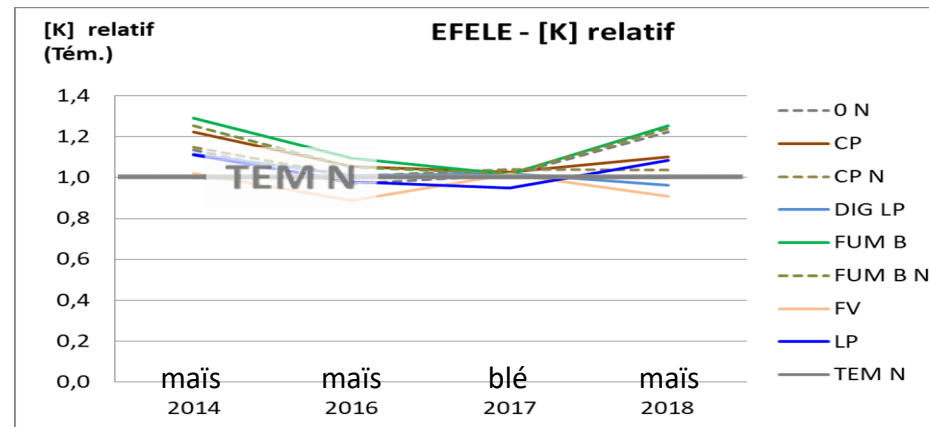
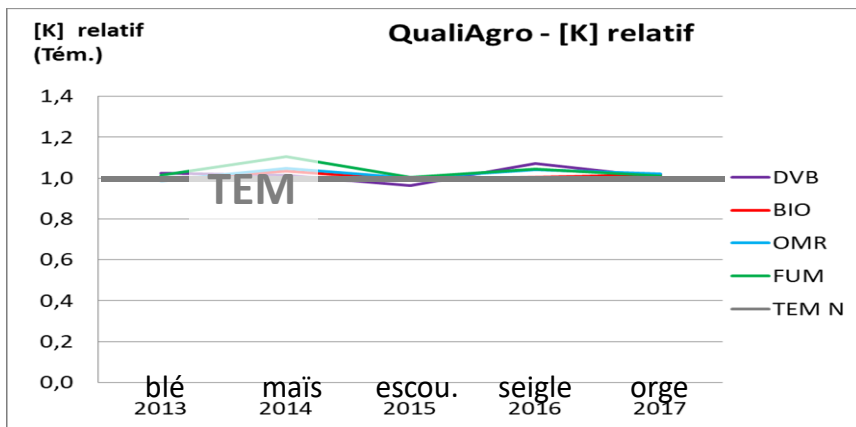
QualiAgro/PROspective : [P] sur sols amendés \geq [P] témoin

EFELE : variation entre traitements et années

Boue \pm compostée : [P] supérieure notamment pour betterave

Propriétés des plantes cultivées ?

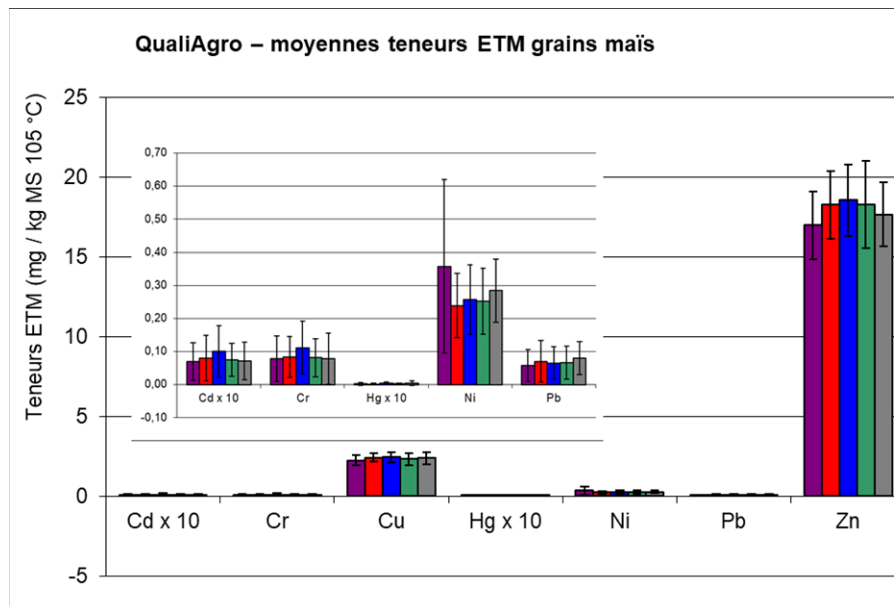
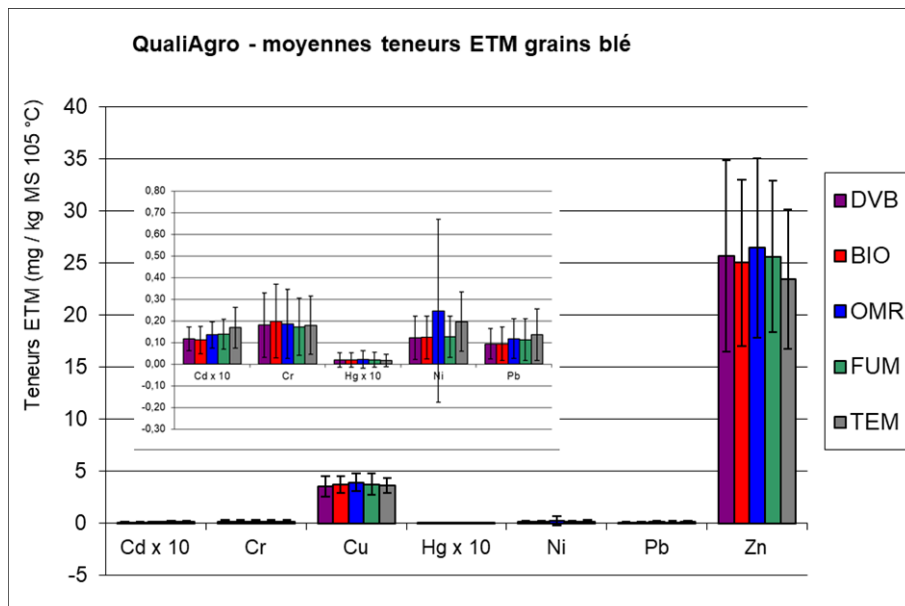
[K] relatif au témoin, pour les plantes cultivées sur les sols amendés



QualiAgro/PROspective/EFELE :
 variation entre traitements et années
Fumier ± composté : [K] supérieure
 notamment pour maïs/betterave, sur EFELE

Propriétés des plantes cultivées ?

[Eléments trace métallique] des grains récoltés



**QualiAgro/PROspective : pas différence significative entre traitements
→ Teneurs en ETM équivalentes, avec ou sans apports de PRO**

Conclusion & perspectives

