

COMIFER Groupe PKMg

Réunion du 2 octobre 2018

GDS France (Groupements de Défense Sanitaire)
37 rue de Lyon 75012 PARIS

Bienvenue

Collège 3 : Acteurs économiques (fournisseurs, distributeurs)

BENBRAHIM Mohammed,	RITTMO
BURNOD Remy,	Crop Nutrition BU Europe
CANARD Alain,	Soufflet Agriculture
CARNEC Frederic,	ICL Fertilizers Europe C.V.
CLAUDE Pierre-Philippe,	Polyor SARL
DESCAMPS Claude	A2E Conseil
DEVILLERS Jean,	Agricompost (Belgique)
DIZIEN Caroline,	AgroSolutions
EVEILLARD Philippe ,	UNIFA
LANDAIS Franck ,	SUMI AGRO France SAS
LECOMTE Rémy,	Eurochem
MONPROFIT Cédric,	K+S KALI France
MAQUOI Simon,	Agricompost (Belgique)
SEXE Mathias,	Coopérative EMC2
XARDEL Sophie,	LORCA

Bienvenue

Collège 2 : Organisations professionnelles agricoles

AGASSE Sophie ,	Chambres d'agriculture France
DE BANDT Marie,	COMIFER
CASSAN Laurent,	Association des producteurs d'endives de France
FELIX-FAURE Bruno,	GALYS
GRATECAP Jean-Baptiste,	Chambre d'agriculture d'Eure-et-Loir
LESOUDER Christine,	ARVALIS - Institut du végétal
RAVENEL Coraline,	FNAMS
RÉGNIEZ Emile,	AUREA
SAGOT Stéphanie,	LDAR
SAVOIE Thierry,	Chambre d'agriculture d'Eure-et-Loir
TAUVEL Paul,	Institut Technique de la Betterave
THIEBAUT Florent,	CETA de Romilly-Sur-Seine

Bienvenue

Collège 1 : Pouvoirs publics, enseignement, recherche

DENOROY Pascal

INRA Bordeaux, UMR ISA

JORDAN-MEILLE Lionel

Bordeaux Sciences Agro, UMR ISA

NOBILE Cécile

UniLaSalle Beauvais

STERCKEMAN Thibault

Université de Lorraine

Ordre du jour

9h30 – 9h50 : Nouvelles du COMIFER et actualités autour des problématiques PK (P. Denoroy, M. de Bandt).

9h50 – 10h25 : Revue de presse sur l'actualité P K Mg en recherche (L. Jordan-Meille)

10h25 – 10h45 : travaux en cours du groupe P K Mg – 1ère partie : Brochure "Les bases du raisonnement COMIFER pour la fertilisation P-K-Mg" (S. Sagot)

10h45 – 11h00 : pause

11h00 – 12h15 : Spéciation chimique et phytodisponibilité du phosphore en sols tropicaux amendés en produits résiduels organiques (Cécile Nobile)

12h15 – 13h30 : repas

13h30 – 14h30 : Problématique sur Cd, engrais P et sols agricoles (Thibault Sterckeman)

14h30 – 15h20 : Présentation de l'essai de longue durée P K de Miermaigne (T. Savoie, J.B. Gratecap, Chambre d'Agriculture d'Eure et Loir et R. Duval, P. Tauvel, Institut Technique de la Betterave)

15h20 – 16h15 : travaux en cours du groupe P K Mg – 2ème partie

- Rappel sur contenu projet CASDAR "Gestafert PK" (P. Denoroy)
- Suites à donner au projet, sans financements : actualisation base de références, etc. ...
- Etude méthodologique liée à la fixation de seuils de référence pour le pilotage de la fertilisation phosphatée (L. Jordan-Meille)

16h15 – 16h30 : Vœux sur sujets à aborder à la prochaine réunion à partir des sujets abordés dans la journée (revue de presse) ou autres

Actualités du COMIFER :

Dernières réunion du groupe PKMg : 27 mars 2018

Depuis : réunions de CA les 19 juin et 25 septembre 2018

(NB : les CR validés des CA sont en ligne, espace adhérents)

-Nouvelles (14^e) rencontres Comifer-Gemas : Palais des Congrès de Dijon 20 & 21 novembre 2019 (**Comité d'organisation ouvert** ; réunion 14 janv.2019)

Appel à communication lancé prochainement ; réponse du groupe ?

-Journée thématique «Qualité de l'air et fertilisation : réduire la perte de NH₃ par volatilisation» le jeudi 14 mars 2019 à l'APCA (Paris)

-Nouveau groupe de travail «fertilité & activité biologique des sols» (lancé 20 juin 2018)

-Processus labellisation des outils de calcul de dose N

-RGPD : mise en règle de nos fichiers d'adresses (fichier unique)

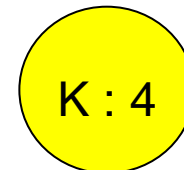
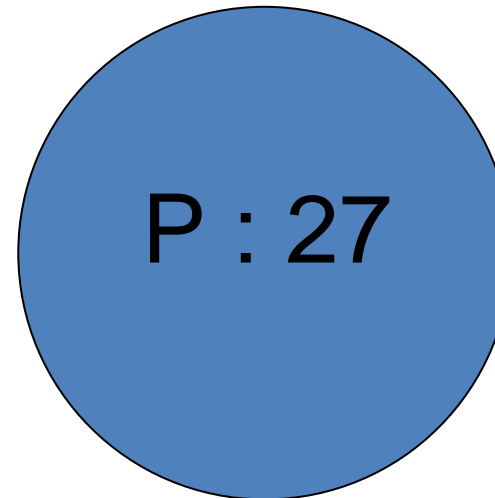
- Site web : indexation du contenu du site web pour améliorer les recherches de doc. On aura besoin de volontaires pour cette indexation (**groupe de travail ouvert**)

Revue de presse scientifique

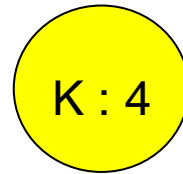


Veille scientifique P K Mg – Les articles

Web of Science,
mots clés P ou K ou Mg ET INRA
Années 2017 & 2018



Mg : 0



Simulating the effects of different potassium and water supply regimes on soil water content and water table depth over a rotation of a tropical *Eucalyptus grandis*

The role of potassium on maize leaf carbon exportation under drought condition

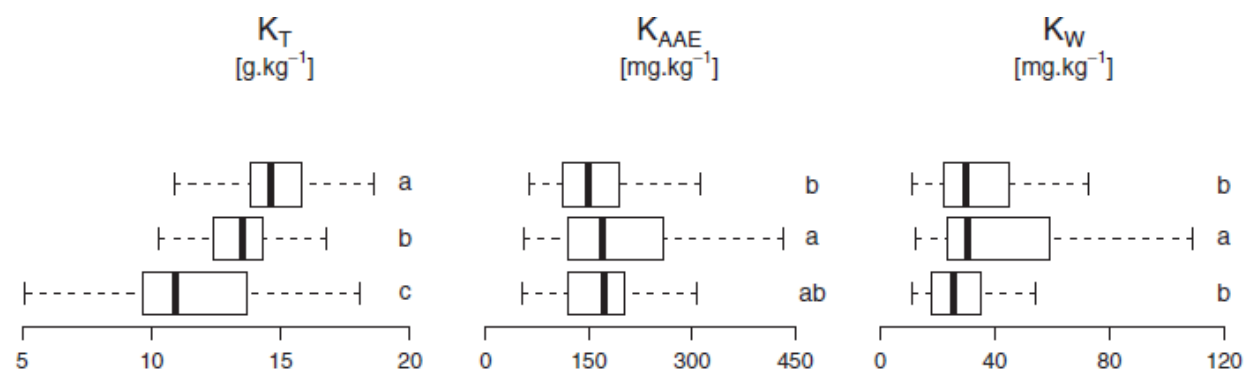
The effects of potassium nutrition on water use in field-grown maize (*Zea mays* L.)

Spatial variability of potassium in agricultural soils of the canton of Fribourg, Switzerland

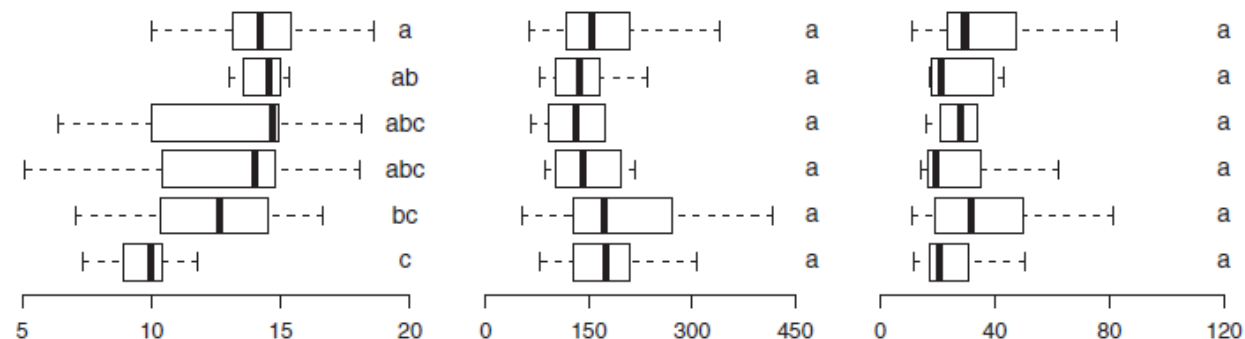
L. Jordan-Meille, P. Denoroy, JC Domec, A. Bosc, [UMR ISPA, INRA Bordeaux](#)
M. Christina, Y. Nouvellon, P. Battie-Laclau, JP Bouillet, JP Laclau [UMR Eco&Sols, INRA Montpellier](#)
Y. Gibon, [UMR Biologie Fruit & Pathologie, Plate forme métabolome, INRA Bordeaux](#)

Veille scientifique P K Mg – Les articles

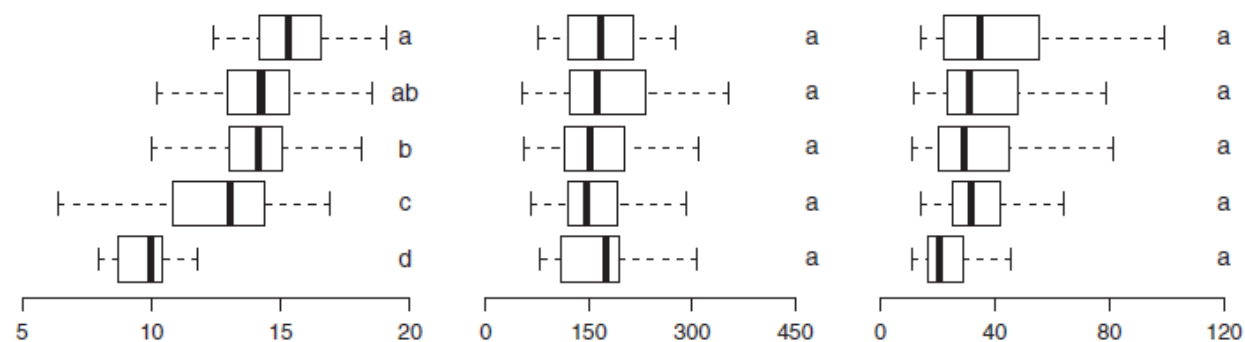
Land Use



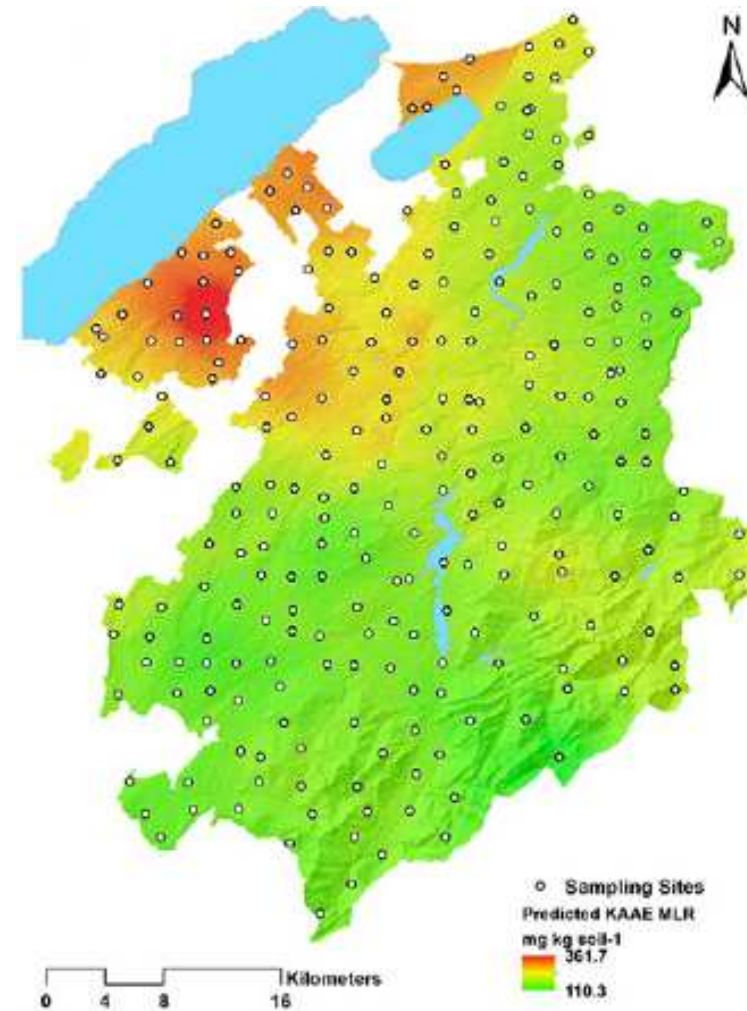
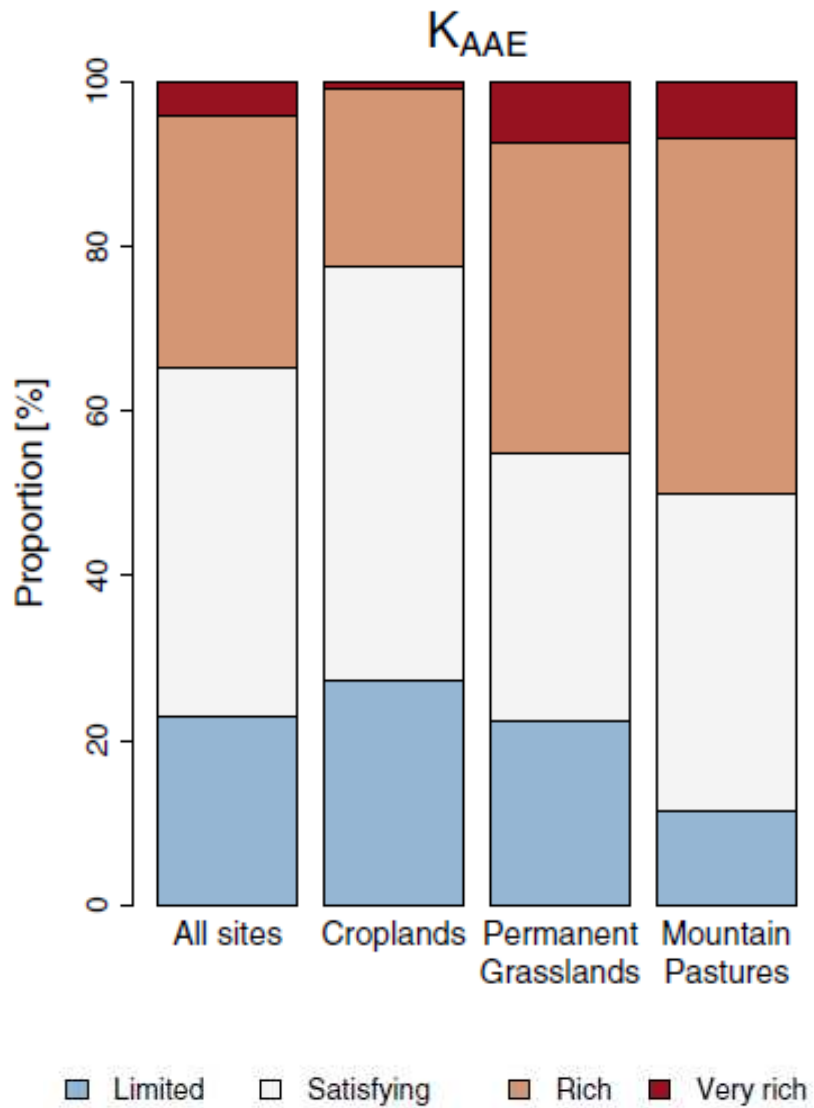
Pedology



Soil parent material



Blanchet et al. 2017



Blanchet et al. 2017

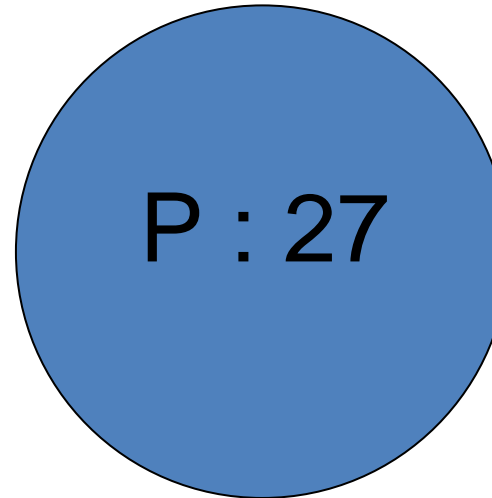
Transferts de P (6)

Biogéochimie (5)

Ecophysiologie (4)

W_{sol} , fertilisation et profils d'enracinement (3)

Recyclage P (2)



Modélisation cycle global P et couplage cycles

Phosphorus in agricultural soils: drivers of its distribution at the global scale

Global phosphorus flows through agricultural trade

Global and regional P budgets in agricultural systems and their implications for P-use efficiency

A representation of the phosphorus cycle for ORCHIDEE

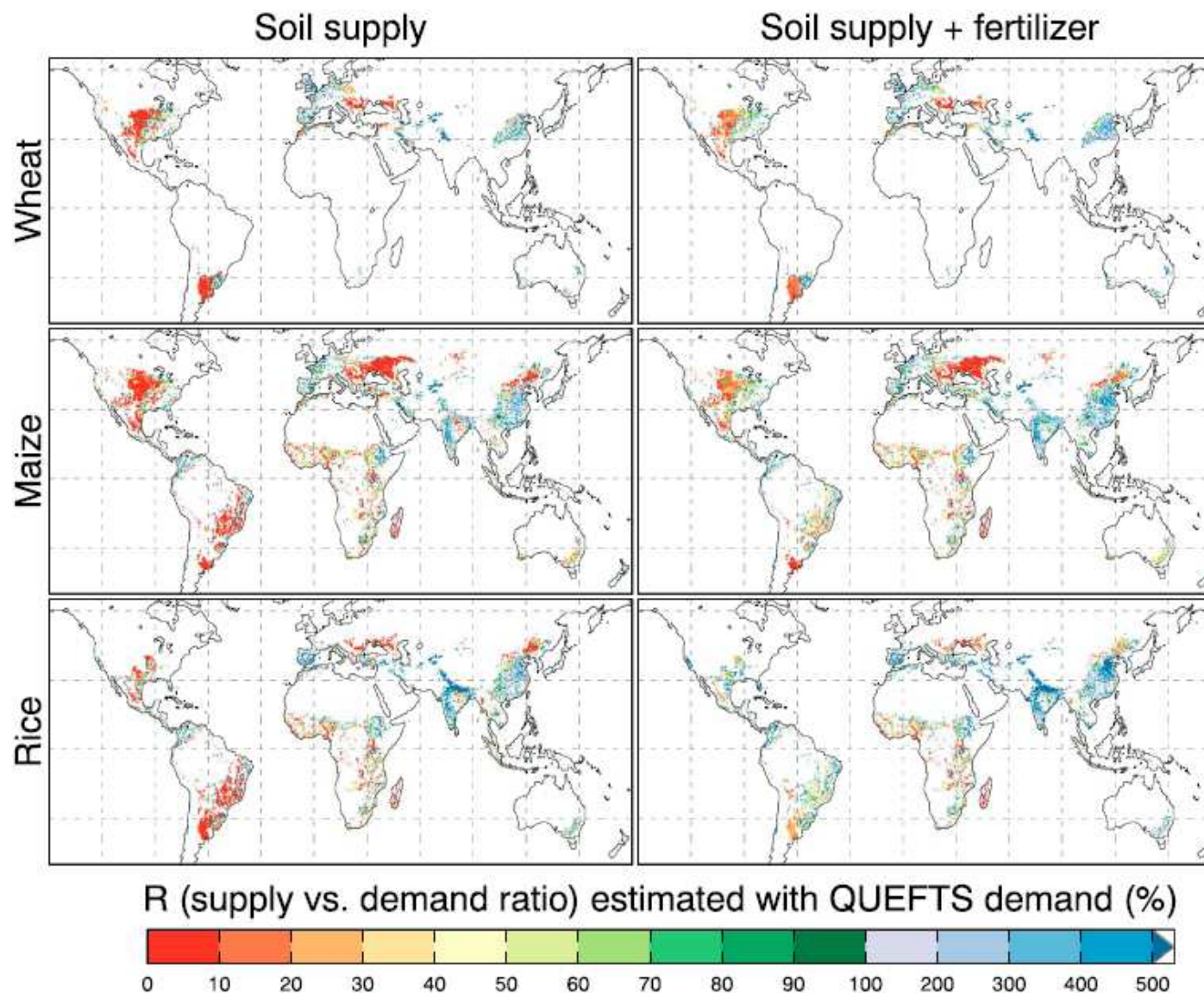
Diagnosing phosphorus limitations in natural terrestrial ecosystems in C cycle models

Quantifying the Limitation to World Cereal Production Due To Soil Phosphorus Status

Elevated CO₂ does not increase eucalypt forest productivity on a low-phosphorus soil

B. Ringeval, S. Pellerin, A. Mollier, T. Nesme, P. Denoroy, M. Kvakic, D. Achat, L. Augusto, T. Gimeno,
UMR ISPA, INRA Bordeaux
P. Hinsinger UMR Eco&Sols, INRA Montpellier

Modélisation cycle global P et couplage cycles



Kvakić et al. 2018

Veille scientifique P K Mg – Les articles

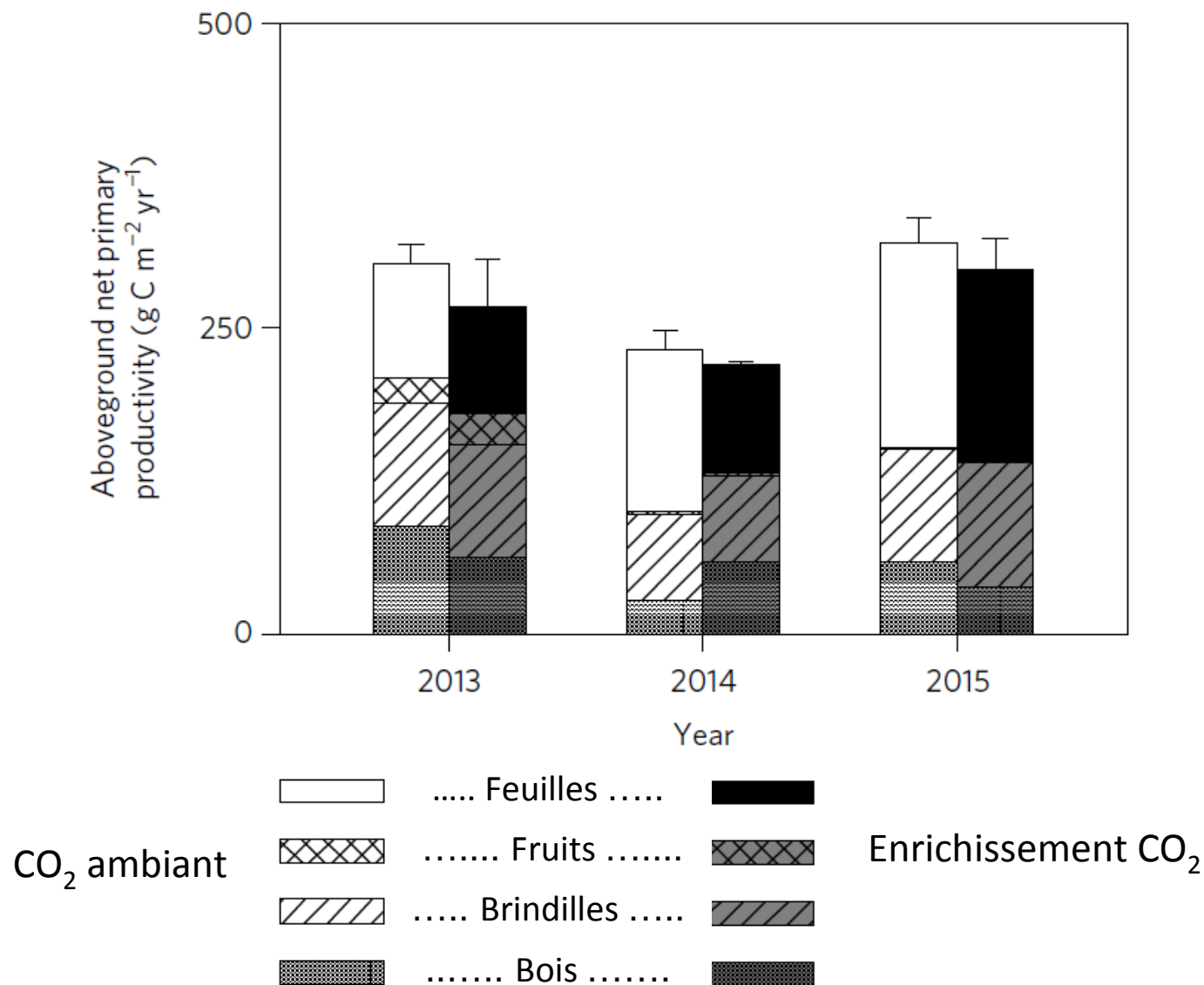
Modélisation Cycle global P et couplage cycles



Ellsworth et al. 2018

Veille scientifique P K Mg – Les articles

Modélisation Cycle global P et couplage cycles



Ellsworth et al. 2018

Transferts de P

Drying/rewetting cycles stimulate release of colloidal-bound P in riparian soils

The role of mobilisation and delivery processes on contrasting dissolved N and P exports in groundwater fed catchments

Release of dissolved P from riparian wetlands: Evidence for complex interactions among hydroclimate variability, topography and soil properties

Nonlinear empirical modeling to estimate P exports using continuous records of turbidity and discharge

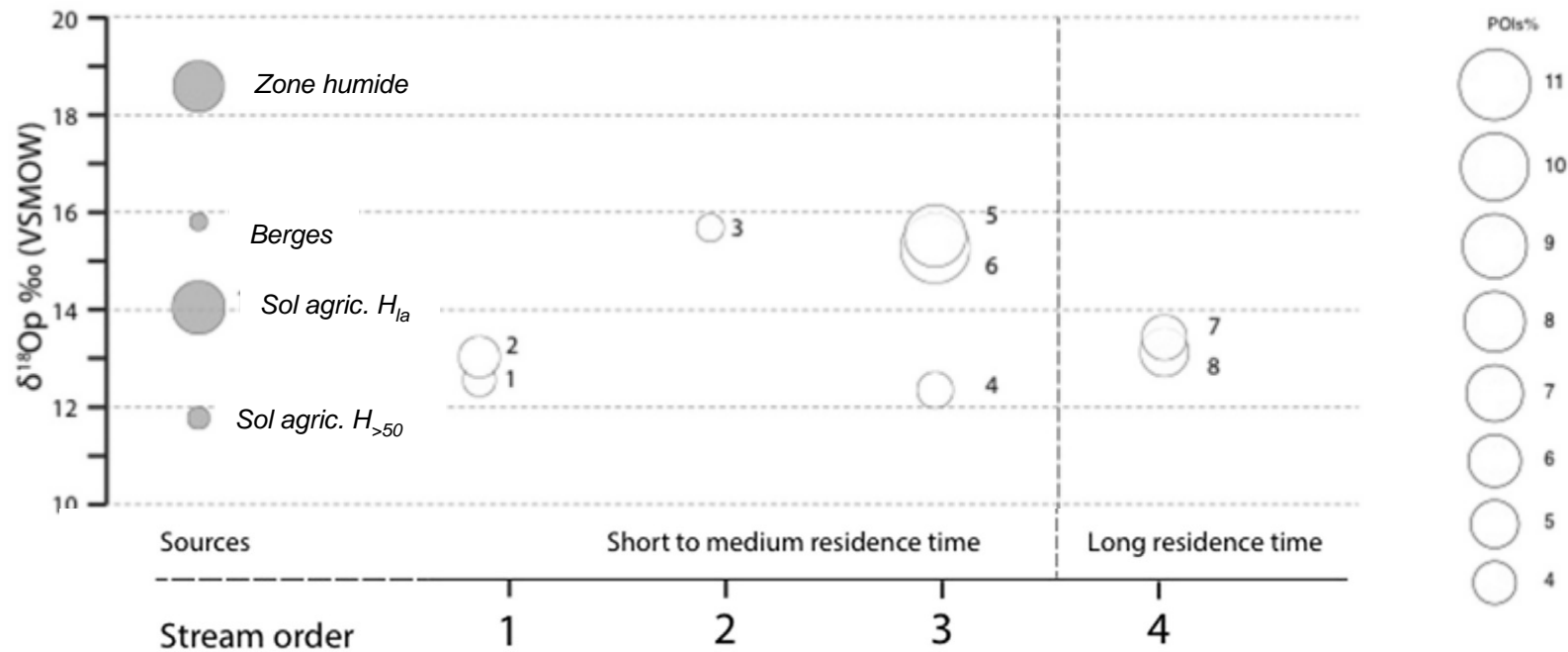
Tracing the sources and cycling of P in river sediments using oxygen isotopes: methodological adaptations and first results from a case study in France

Non-domestic P release in rivers during low-flow: Mechanisms and implications for sources identification

JM Dorioz, [UMR CARTEL, INRA Thonon](#)
R. Dupas, C Gascuel-Odoux, [UMR SAS, INRA Rennes](#)
C. Pistocchi, [UMR Eco&Sols, Montpellier SupAgro](#)

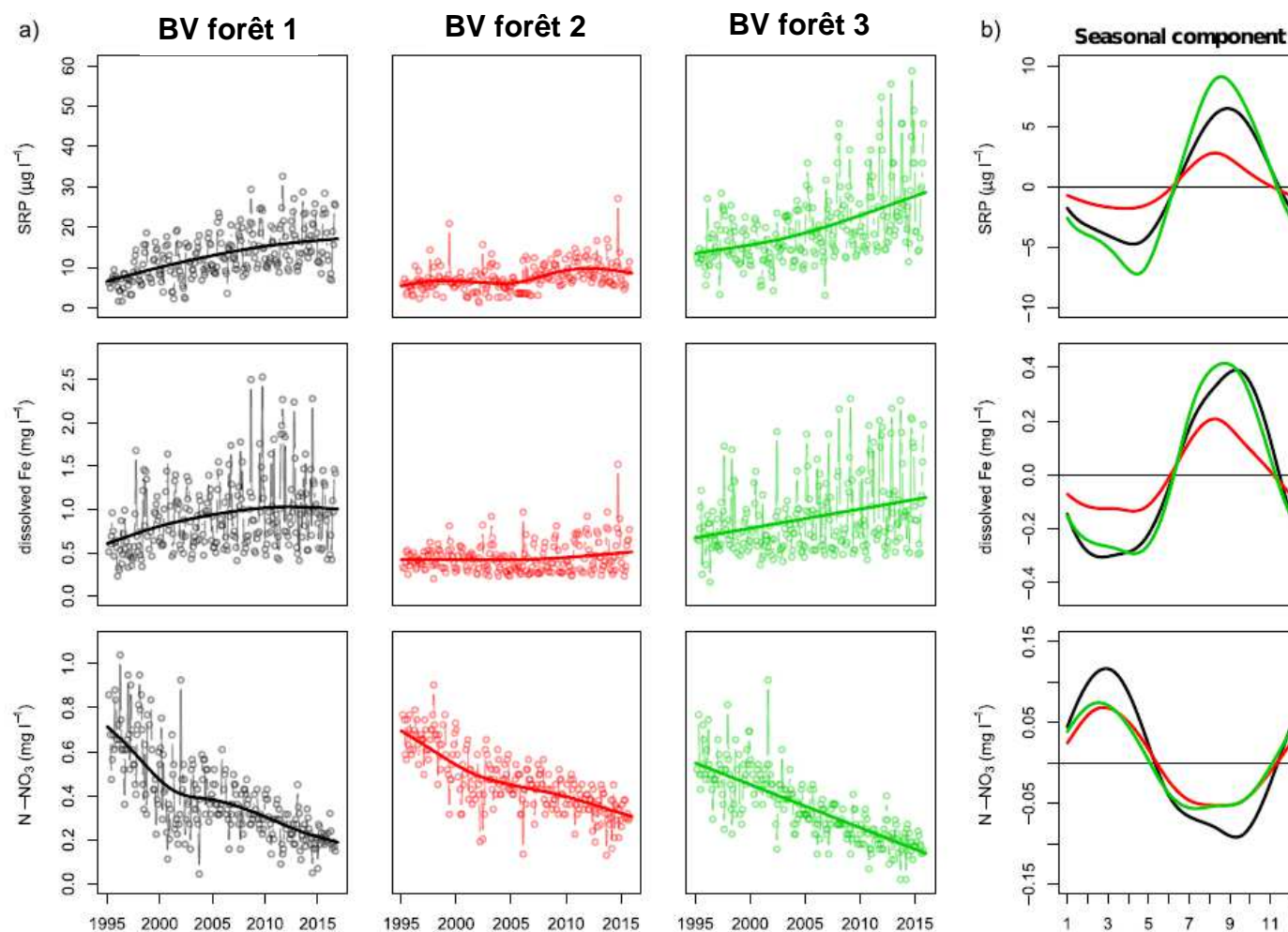
Transferts de P

Tracer l'origine du P par sa teneur relative en Polsen et sa signature isotopique



Pistocchi et al. 2017

Transferts de P



Dupas et al. 2018

Fuites de P solubles diffuses : confusions possible avec flux ponctuels
Interconnexion des cycles P Fe N

Biogéochimie

Soil type determines how root and rhizosphere traits relate to P acquisition in field-grown maize genotypes

Geochemical and microbial controls of the effect of citrate on P availability in a ferralsol

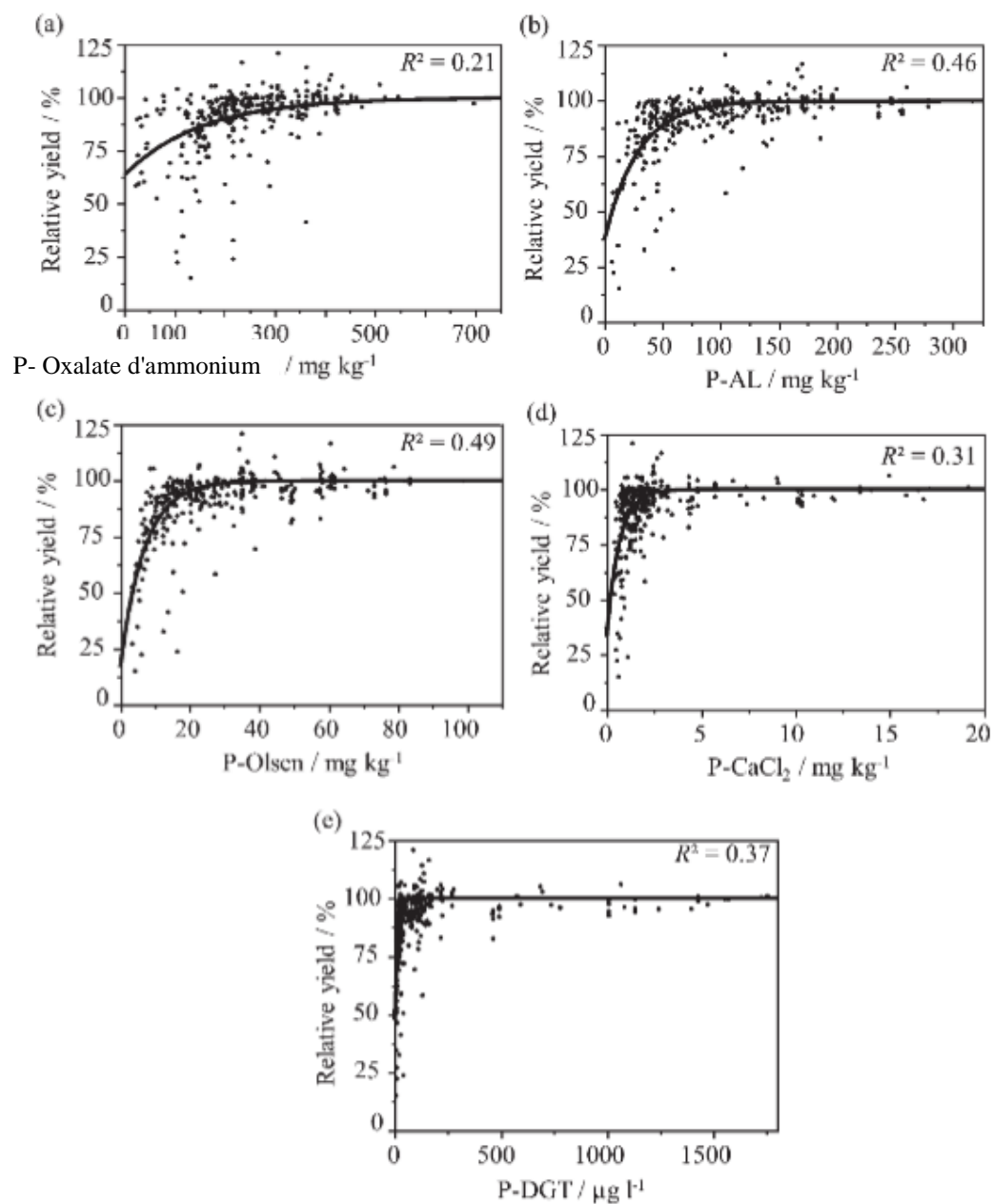
P deficiency increases nodule phytase activity of faba bean-rhizobia symbiosis

Organic P in the terrestrial environment: a perspective on the state of the art and future priorities

A comparison of soil tests for available P in long-term field experiments in Europe

S. Pellerin, P. Denoroy, [UMR ISPA, INRA Bordeaux](#)
I. Bertrand, M Henintsoa, P. Hinsinger, C. Plassard, [UMR Eco&Sols, INRA Montpellier](#)
B. Makoudi, JJ Drevon, [UMR EFBSA, INRA Montpellier](#)
T Becquer, [UMR Eco&Sols, IRD Montpellier](#)
A. Gavaland, [UE Auzeville, INRA Toulouse](#)
C Jouany, [Université de Toulouse, INP-PURPAN, INRA Toulouse](#)

Biogéochimie



Nawara et al. 2017

Veille scientifique P K Mg – Les articles

Travail du sol, fertilisation et profils d'enracinement

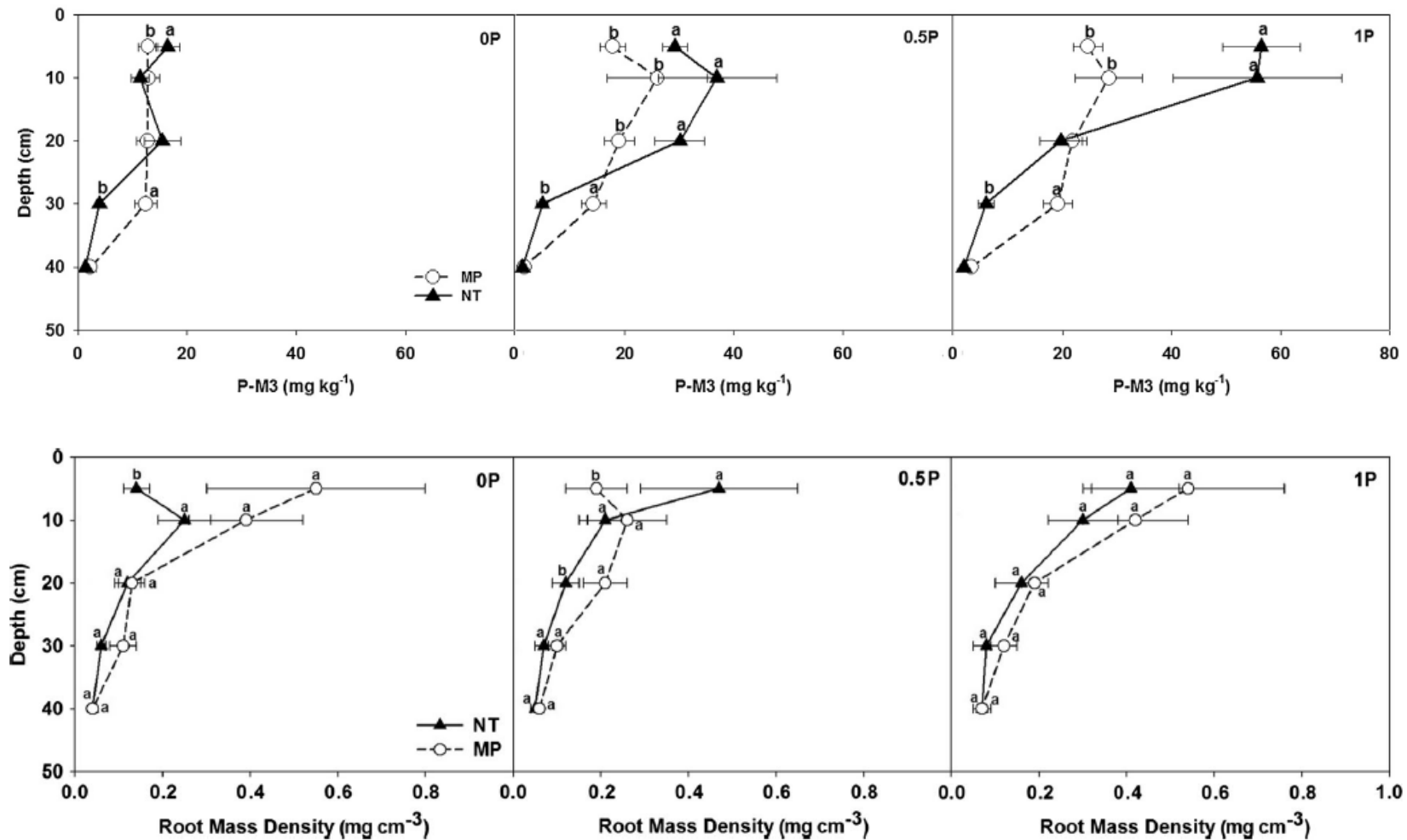
Decimetric-Scale Two-Dimensional Distribution of Soil P after 20 Years of Tillage Management and Maintenance P Fertilization

Soybean root traits after 24 years of different soil tillage and P fertilization management

The long-term effects of tillage practice and P fertilization on the distribution and morphology of corn root

A. Mollier, C Morel, [UMR ISPA, INRA Bordeaux](#)

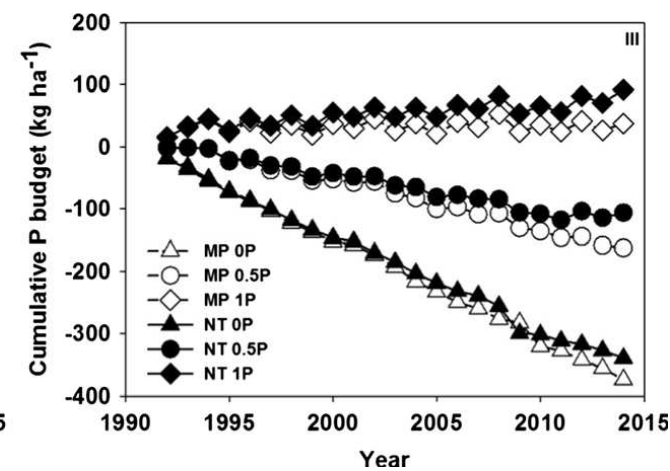
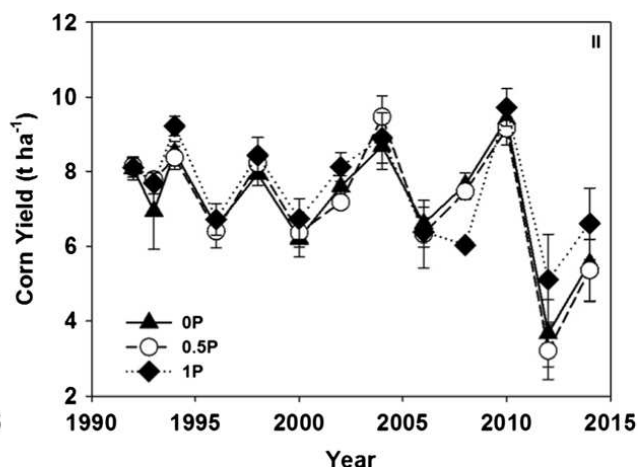
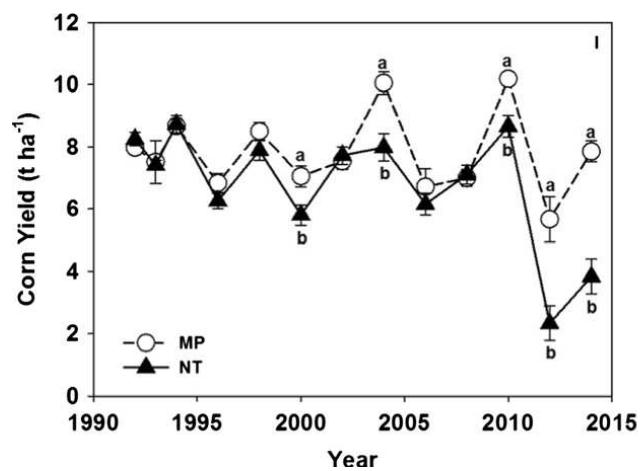
Travail du sol, fertilisation et profils d'enracinement



Li et al. 2017

Veille scientifique P K Mg – Les articles

Travail du sol, fertilisation et profils d'enracinement



Li et al. 2017

Ecophysiologie

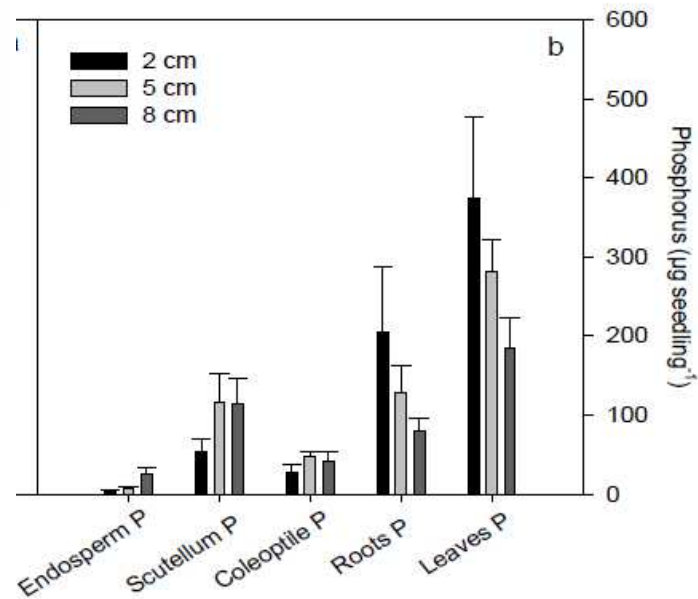
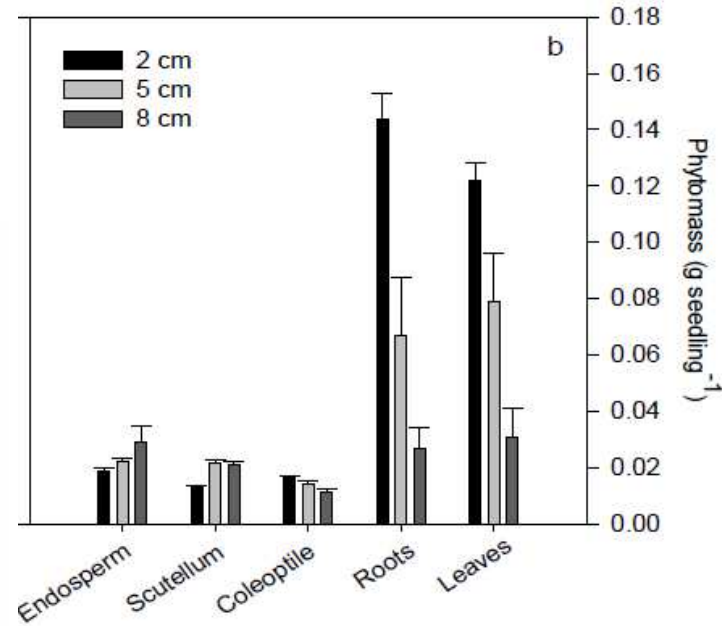
Shoot growth and phosphorus-nitrogen relationship of grassland swards in response to mineral phosphorus fertilization

Scaling leaf respiration with nitrogen and phosphorus in tropical forests across two continents

Effects of sowing depth on remobilization and translocation of seed P reserves

S. Pellerin, A. Mollier, N. Nadeem, [UMR ISPA, INRA Bordeaux](#)
B. Burban, [UMR ECOFOG, INRA Kourou](#)
C. Jouany, Université de Toulouse, [INP-PURPAN, INRA Toulouse](#)

Ecophysiology



Nadeem et al. 2018

Recyclage P

Sequencing biological acidification of waste-activated sludge aiming to optimize phosphorus dissolution and recovery

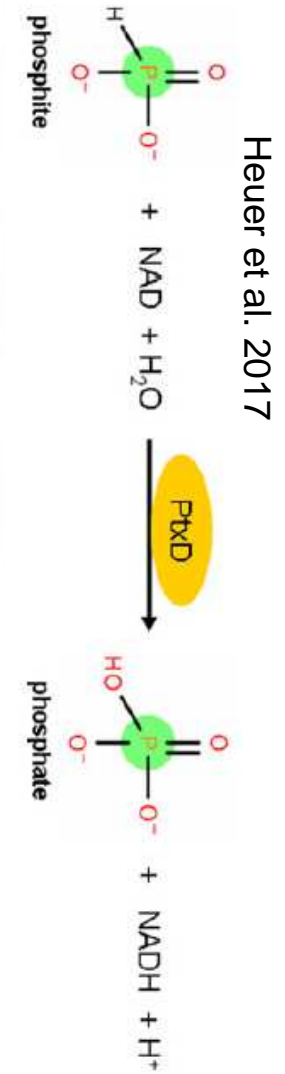
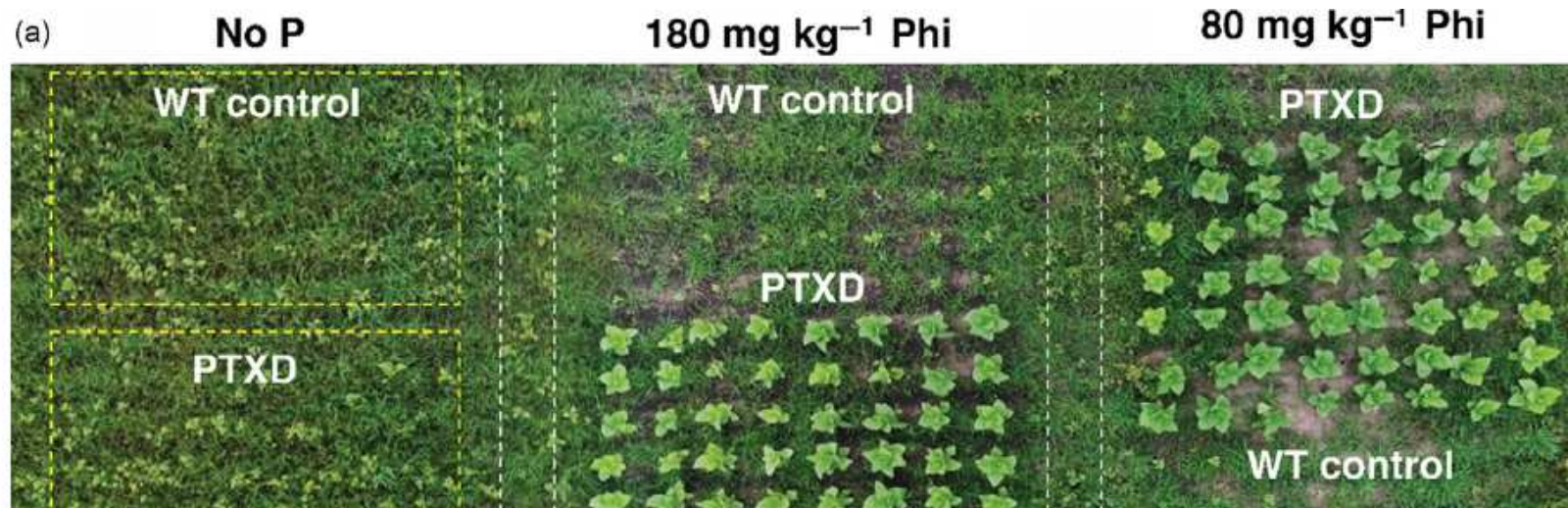
Improving phosphorus use efficiency: a complex trait with emerging opportunities continents

F. Guilayn, [INRA LBE Narbonne](#)
H. Rouached, [CNRS-INRA Montpellier](#)

Recyclage P

Quel lien entre un circuit imprimé et ... une cigarette ?





Veille scientifique P K Mg – Les thèses



UNIVERSITÉ
CAEN
NORMANDIE

UMR EVA

UniLaSalle
Terre & Sciences

UP Agroecology, Hydrogeochemistry,
Environments & Resources



ETH zürich



Veille scientifique P K Mg – Les thèses

Thésard	Sujet	Direction	Equipes accueil
Nicolas Honvault	Agroécologie des cultures intermédiaires. Effets des traits fonctionnels et leur agrégation sur la disponibilité du phosphore dans les sols cultivés	Michel-pierre Faucon David Houben.	UP Aghyle (Unilasalle)
Charlotte Amy	Optimisation de la disponibilité du phosphore du sol par des biointrants : impacts sur l'efficience d'usage des fertilisants azotés et le rendement chez le colza	Jean-christophe Avice Karine Laval	INRA-UniCaen 950 EVA, Unilassalle Rouen
Ivan Cornut	Évaluation de l'impact des cycles minéraux (N, P, K) sur la croissance des peuplements et l'utilisation des ressources (lumière, eau, nutriments) dans les plantations tropicales d'eucalyptus: approche basée sur modélisation mécaniste	Nicolas Delpierre, Gueric le Maire	Eco&Sols, Orsay
Tania Maxwell	La biodiversité permet-elle d'atténuer les effets négatifs des changements climatiques lors du recyclage des nutriments en forêt ?	Laurent Augusto, Nicolas Fanin	UMR ISPA
Andreas Altinmazis Kondylis	La biodiversité dans les écosystèmes forestiers est-elle susceptible de modifier les processus de production de racines et de décomposition des litières dans un contexte de changement climatique?	Mark Bakker	UMR ISPA
Antoine Casquin	Modélisation du transfert du P aux échelles territoriales	Rémi Dupras	UMR SAS
Laurent Strohmenger	Déterminants hydroclimatiques des exports de C,N et P sur le Bv de Naizin	Ophélie Fovet, Chantal Gascuel	UMR SAS

Veille scientifique P K Mg – Les thèses

Sujet	Direction	Equipes accueil
Forms and dynamics of soil phosphorus along a climosequence on basalt-derived soils	E Frossard	ETH
Impacts of N/P inputs on organic P dynamics and P status in soils and plants along a nutrient gradient	E Frossard	ETH
P availability and its interaction with plant belowground C, N and P input to soil	E Frossard	ETH
Crop production in hydroponics using recycled nutrients and microbial consortia	E Frossard	ETH
Identifying the chemical nature of organic P in soil extracts with increasing molecular weight	T McLaren	ETH

Quels sujets souhaitez-vous approfondir ?

- Simulating the effects of different K and water supply regimes on soil water content and water table depth over a rotation of a tropical *Eucalyptus grandis*
- The role of potassium on maize leaf carbon exportation under drought condition
- The effects of potassium nutrition on water use in field-grown maize (*Zea mays* L.)
- Spatial variability of potassium in agricultural soils of the canton of Fribourg, Switzerland
- Phosphorus in agricultural soils: drivers of its distribution at the global scale
- Global phosphorus flows through agricultural trade
- Global and regional P budgets in agricultural systems and their implications for P-use efficiency
- A representation of the phosphorus cycle for ORCHIDEE
- Diagnosing phosphorus limitations in natural terrestrial ecosystems in C cycle models
- Quantifying the Limitation to World Cereal Production Due To Soil Phosphorus Status
- Elevated CO₂ does not increase eucalypt forest productivity on a low-phosphorus soil
- Drying/rewetting cycles stimulate release of colloidal-bound P in riparian soils
- The role of mobilisation and delivery processes on contrasting dissolved N and P exports in groundwater fed catchments
- Release of dissolved P from riparian wetlands: Evidence for complex interactions among hydroclimate variability, topography and soil properties
- Nonlinear empirical modeling to estimate P exports using continuous records of turbidity and discharge
- Tracing the sources and cycling of P in river sediments using oxygen isotopes: methodological adaptations and first results from a case study in France
- Non-domestic P release in rivers during low-flow: Mechanisms and implications for sources identification
- Soil type determines how root and rhizosphere traits relate to P acquisition in field-grown maize genotypes
- Geochemical and microbial controls of the effect of citrate on P availability in a ferralsol
- P deficiency increases nodule phytase activity of faba bean-rhizobia symbiosis
- Organic P in the terrestrial environment: a perspective on the state of the art and future priorities
- A comparison of soil tests for available P in long-term field experiments in Europe
- Decimetric-Scale Two-Dimensional Distribution of Soil P after 20 Years of Tillage Management and Maintenance P Fertilization
- Soybean root traits after 24 years of different soil tillage and P fertilization management
- The long-term effects of tillage practice and P fertilization on the distribution and morphology of corn root
- Shoot growth and phosphorus-nitrogen relationship of grassland swards in response to mineral phosphorus fertilization
- Scaling leaf respiration with nitrogen and phosphorus in tropical forests across two continents
- Effects of sowing depth on remobilization and translocation of seed P reserves
- Sequencing biological acidification of waste-activated sludge aiming to optimize phosphorus dissolution and recovery
- Improving phosphorus use efficiency: a complex trait with emerging opportunities continents

Quels sujets souhaitez-vous approfondir ?

- Agroécologie des **cultures intermédiaires**. Effets des traits fonctionnels et leur agrégation sur la disponibilité du phosphore dans les sols cultivés
Michel-pierre Faucon David Houben. UP Aghyle (Unilasalle)
- Optimisation de la **disponibilité du phosphore du sol par des biointrants** : impacts sur l'efficacité d'usage des fertilisants azotés et le rendement chez le colza
Jean-christophe Avice Karine Laval INRA-UniCaen 950 EVA, Unilasalle Rouen
- Évaluation de l'impact des **cycles minéraux (N, P, K) sur la croissance des peuplements et l'utilisation des ressources** (lumière, eau, nutriments) dans les plantations tropicales d'eucalyptus: approche basée sur modélisation mécaniste
Nicolas Delpierre, Gueric le Maire Eco&Sols, Orsay
- La biodiversité permet-elle d'atténuer les effets négatifs des changements climatiques lors du **recyclage des nutriments en forêt** ?
Laurent Augusto, Nicolas Fanin UMR ISPA
- Modélisation du **transfert du P aux échelles territoriales**
Rémi Dupras UMR SAS
- Déterminants hydroclimatiques des exports de **C,N et P sur le Bv de Naizin**
Ophélie Fovet, Chantal Gascuel UMR SAS
- Spéciation du **P dans l'eau et du rôle des zones humides ripariennes** dans la rétention/remobilisation du P
Gérard Gruau Géosciences Rennes
- Forms and dynamics of soil phosphorus along a **climosequence** on basalt-derived soils
E Frossard ETH
- Impacts of N/P inputs on **organic P dynamics** and P status in soils and plants along a nutrient gradient
- P availability and its interaction with plant belowground C, N and P input to soil
- Crop production in hydroponics using **recycled nutrients and microbial consortia**
- Identifying the **chemical nature of organic P** in soil extracts with increasing molecular weight

Travaux en cours du groupe P K Mg – 1ère partie



Brochure "Les bases du raisonnement COMIFER pour la fertilisation P-K-Mg"

S. Sagot

Brochure COMIFER PKMg

Groupe de travail : P. Denoroy, L.-J. Meille, St. Sagot
Relecteurs : P. Eveillard, B.F. Faure, C. le Souder

Rappel des motivations

- Une brochure pour permettre à tous de connaître les concepts et les modes de raisonnement et de calcul de fumure partagés par le groupe PK Mg.
- Une brochure qui n'est ni tout-à-fait une réécriture de la brochure de 93, ni un abrégé du « guide de la fertilisation raisonnée ».
- Une mise à disposition sur Internet pour toucher le plus grand nombre et rappeler que le sujet est toujours d'actualité

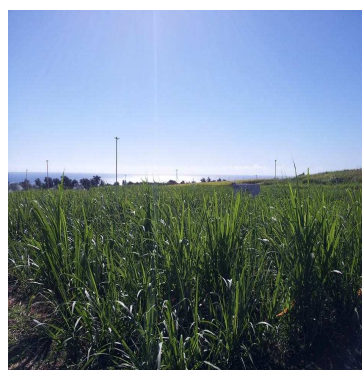
Questions traitées

- ➡ On restreint aux cultures de plein champ
- ➡ On élargit aux conditions des pratiques actuelles
- ➡ On n'interfère pas avec un raisonnement économique
- ➡ On ajoute les documents COMIFER sur les teneurs de 2007 et la grille de 2009 en annexe
- ➡ On conserve Mg , au moins pour ce que l'on connaît

Questions à traiter

- Paragraphe 3.1 sur les fertilisants non complètement solubles
- Glossaire associé aux termes présents dans la brochure
- Clarté des propos. Existe-il des contradictions apparentes?
- Choix des illustrations
- Quid de la publication des teneurs impasse et renforcement dans les sols

Disponibilité du phosphore dans les sols agricoles de La Réunion fertilisés avec des résidus organiques



Synthèse des résultats

Cécile Nobile

02 octobre 2018

Evolution des teneurs en cadmium dans les sols français sous cultures annuelles : Scénarios pour le prochain siècle

T. Sterckeman, L. Gossiaux, S. Guimont, C. Sirguey, Z. Lin

Programme VARHYPEX, financement MAAF-CASDAR 2015

Présentation de l'essai longue durée de Miermaigne

Betterave sucrière



Travaux en cours du groupe P K Mg – 2ème partie



**Rénovation du raisonnement PK(Mg) COMIFER
L. Jordan-Meille**

Rénovation du raisonnement PK(Mg) COMIFER

Motivations (rappel ; sujet recurrent depuis 2017) :

- Actualiser un raisonnement publié dans les années 1990 => relancer l'intérêt (?) par de nouvelles publications et références
- Valider les principes ; évoluer suivant acquis scientifiques plus récents
- Intégrer de nouvelles références expérimentales et l'évolution des pratiques agricoles → élargissement des cas & questions à traiter
 - * Essais « labourés sans interculture » (ELD...) → intercultures, travail du sol ≠ labour, couvert permanent, AB, ...
 - * *Evaluer les risques environnementaux (indice P)*
- Améliorer la traçabilité des étapes du raisonnement, diffuser les méthodes pour faciliter des adaptations locales quand possible

Décision des réunions précédentes groupe PKMg Rénovation du raisonnement PK(Mg) COMIFER

12 avril 2017

Principe d'une enquête pour actualiser la base des données expérimentales françaises, actualiser les références chiffrées :

- données expérimentales
 - données de pratiques avec les facteurs qui influencent la biodisponibilité des éléments
- courrier au nom du groupe PKMg pour collecter les données disponibles.

→ première enquête lancée → très peu de retour

27 septembre 2017

- Décision de déposer un projet à l'appel CASDAR « innovation & partenariat » 2018
 - Projet orienté vers valorisation de l'existant et publication ; CDD
 - *Souhaits : Mettre en avant impacts environnementaux, PRO, cultures intermédiaires, TCS*

→ pré projet déposé 20 novembre 2017

→ évaluation & labellisation RMT F&E 8 mars 2018 + modifications (Mg, indice-impact-env.)

Décision des réunions précédentes groupe PKMg Rénovation du raisonnement PK(Mg) COMIFER

27 mars 2018

Principe d'une enquête pour actualiser la base des données
expérimentales françaises, actualiser les références chiffrées :

- données expérimentales
- données de pratiques avec les facteurs qui influencent la biodisponibilité des éléments

Contenu du projet déposé en avril 2018

Action 1 : Gestion et pilotage du projet :

Action 2 : Mise en œuvre des actions de Recherche et Développement

Sous-action 2.1 : Actualisation du raisonnement sur la base des analyses de terre

2.1.1 Constitution d'un large référentiel de données expérimentales françaises et étrangères

2.1.2 Actualisation étape par étape des principes et références du raisonnement
Groupes de travail par question =étapes du raisonnement

2.1.3 Test du raisonnement rénové : en conditions agricoles réelles

Sous-action 2.2 : Intégration des systèmes de culture dans le raisonnement à échelle multi annuelle et autres systèmes de production

2.2.1 Les systèmes de culture « agroécologiques » à couverture (quasi) permanente du sol et rotation longue.

2.2.2 Le non-labour en comparaison au labour

2.2.3 Les systèmes d'agriculture biologique (AB)

Action 3 : Transfert et diffusion des résultats, communication externe au projet :

Partenaires du projet :

* partenaires techniques impliqués dans la réalisation du projet (destinataires de financements CAS DAR, avec lettre d'engagement)

Comifer ; IT : CTIFL, TerresInovia, ITB ; **Chambres d'Agriculture** : Ch.Agr. de Bretagne, Ch.Agr. 28 ; **Groupes techniques professionnels** : CETA Romilly, CREAB Auch ; **Laboratoire et conseil** : LDAR Laon ; **Enseignement secondaire agricole** : Lycée ELP Toulouse-Auzeville ; **Enseignement supérieur et recherche** : Bordeaux- Science Agro, Unilasalle-Beauvais , INRA (UMR ISPA Bordeaux, UMR AGIR Toulouse, UE Grandes Cultures Versailles-Grignon, UE Auzeville)

* autres partenaires techniques (hors financements CAS DAR)

Instituts Techniques : Arvalis, ITAB

* partenaires associés au comité de pilotage du projet :

Agroscope Changins (CH), ITAB

Contenu du projet déposé en avril 2018 ; détail

Action 2 : Mise en œuvre des actions de Recherche et Développement

Sous-action 2.1 : Actualisation du raisonnement sur la base des analyses de terre

2.1.1 Constitution d'un large référentiel de données expérimentales françaises et étrangères

2.1.1.1 : données utilisées dans les années 1990

2.1.1.2 : données issues des essais de longue durée

2.1.1.3 : enquête sur les essais réalisés depuis les années 1990

2.1.1.4 : analyse approfondie de la littérature et des bases de données internationales

2.1.1.5 : fertilisants issus de recyclage : doc. de synthèse

2.1.2 Actualisation étape par étape des principes et références du raisonnement

Groupes de travail par question =étapes du raisonnement

2.1.2.1 : exigence des cultures

2.1.2.2 : estimation des seuils de référence : « impasse » , « renforcement » (?)

2.1.2.3 : teneur minérale des organes exportés suivant biodispo sol

2.1.2.4 : calcul et test de dose de fertilisation en minéral standard

2.1.3 Test du raisonnement rénové : en conditions agricoles réelles

Contenu du projet déposé en avril 2018 ; détail

Action 2 : Mise en œuvre des actions de Recherche et Développement

Sous-action 2.2 : Intégration des systèmes de culture dans le raisonnement à échelle multi annuelle et autres systèmes de production

- *Des pratiques innovantes en systèmes de culture justifient-elles de modifier les règles de raisonnement ? (modification de la biodisponibilité ?)*
- *des règles complémentaires pour gérer PK à l'échelle de la succession ?*

2.2.1 Les systèmes de culture « agroécologiques » à couverture (quasi) permanente du sol et rotation longue.

2.2.2 Le non-labour en comparaison au labour :

2.2.3 Les systèmes d'agriculture biologique (AB) :

Quelles suites maintenant ?

1) Proposer le projet au CASDAR IP lancé cette année (MI : 20 nov.) ou à un autre appel d'offre ?

- quel porteur (organisme) ?, quel chef de projet ?
- Scinder le projet en deux ? (2.1 vs 2.2)

2) Réaliser/avancer le travail (partiel ?) sans financement

Acquisition données

- References expérimentales ELD : sera fait (délai dépend de ETP dispo.)
- Relancer enquête sur références expérimentales récentes hors ELD
- Publier référentiel expérimental 1995

Travail methodo / étapes raisonnement (base référentiel réduit)

- Méthode calcul seuils (commencé ...)
- Définition « exigence »
- Teneur récolte suivant disponibilité P sol
- Validation calcul dose sur base PT calculé

- Inclure une partie dans convention MAAF-Comifer (convention 2019-2020)
- Développer travail/collaboration vers enseignement secondaire

Travaux en cours du groupe P K Mg – 2ème partie

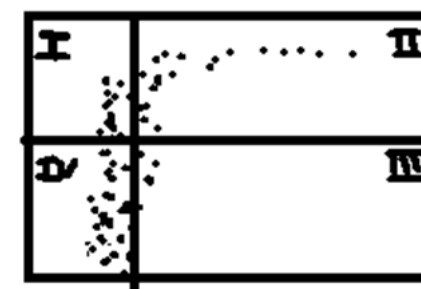
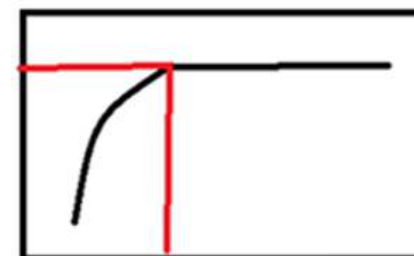
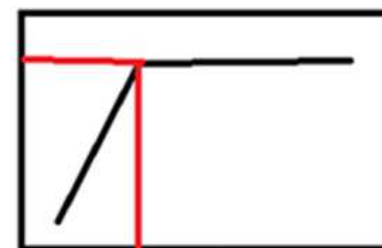
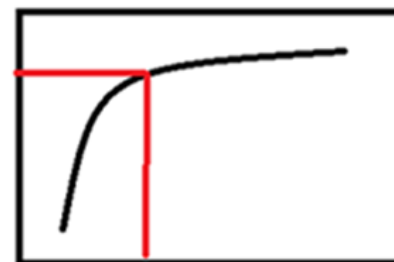


Etude de différentes méthodes pour le calcul du seuil d'impasse

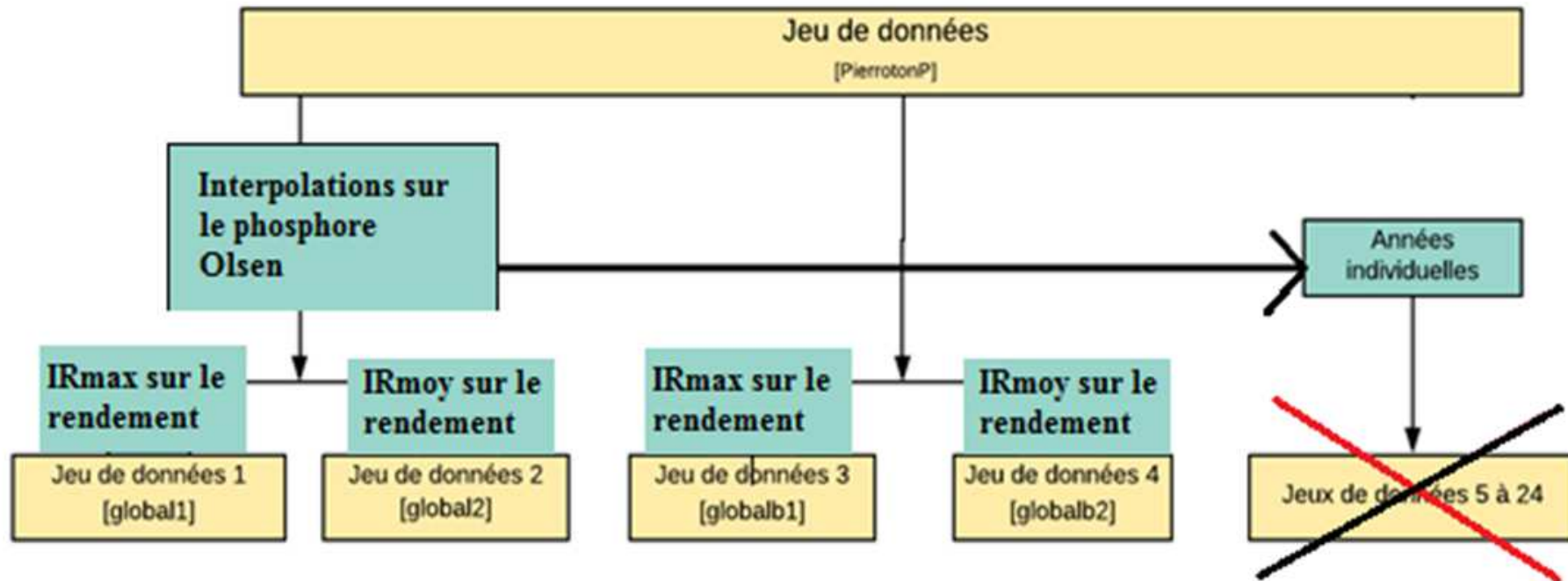
L. Jordan-Meille – P. Denoroy – JP Da Costa – M. Esmel

Etude de différentes méthodes pour le calcul du seuil d'impasse

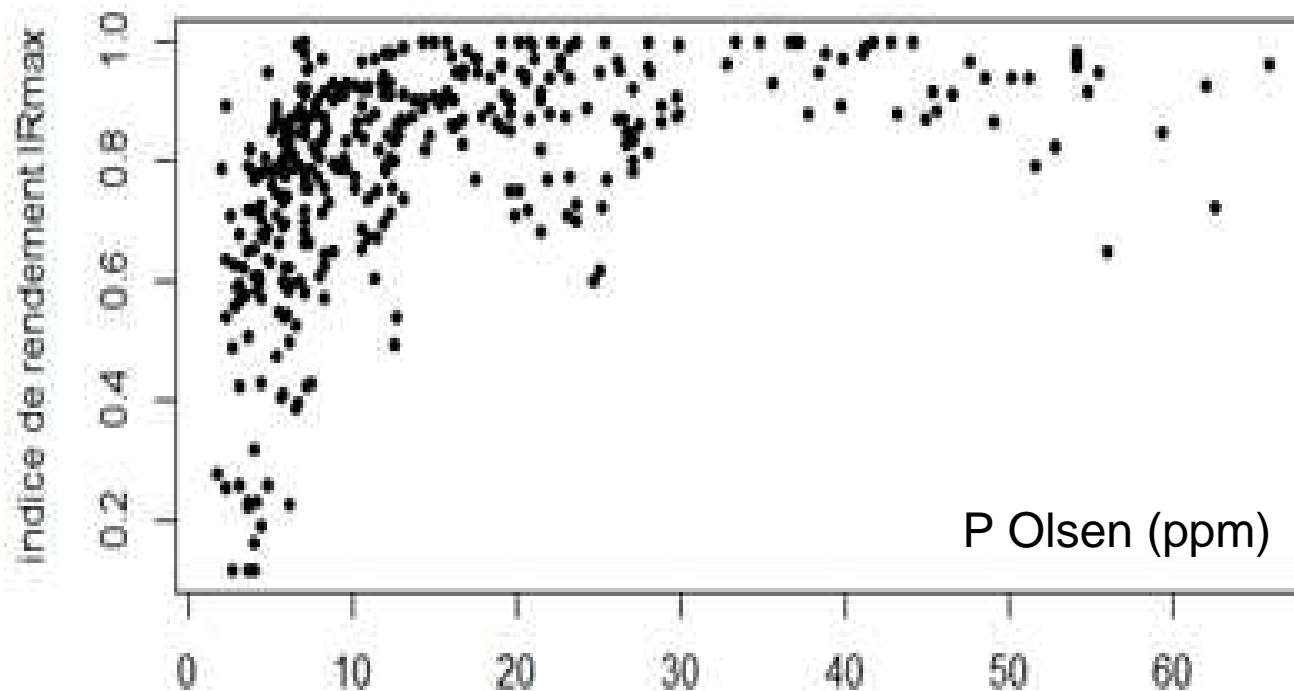
Modélisation	Occurrence
Mitscherlich	17
Linéaire + plateau	7
Quadratique	4
Quadratique + plateau	4
Cate-Nelson	3
Logarithme	1
Polynomiale	1



Etude de différentes méthodes pour le calcul du seuil d'impasse

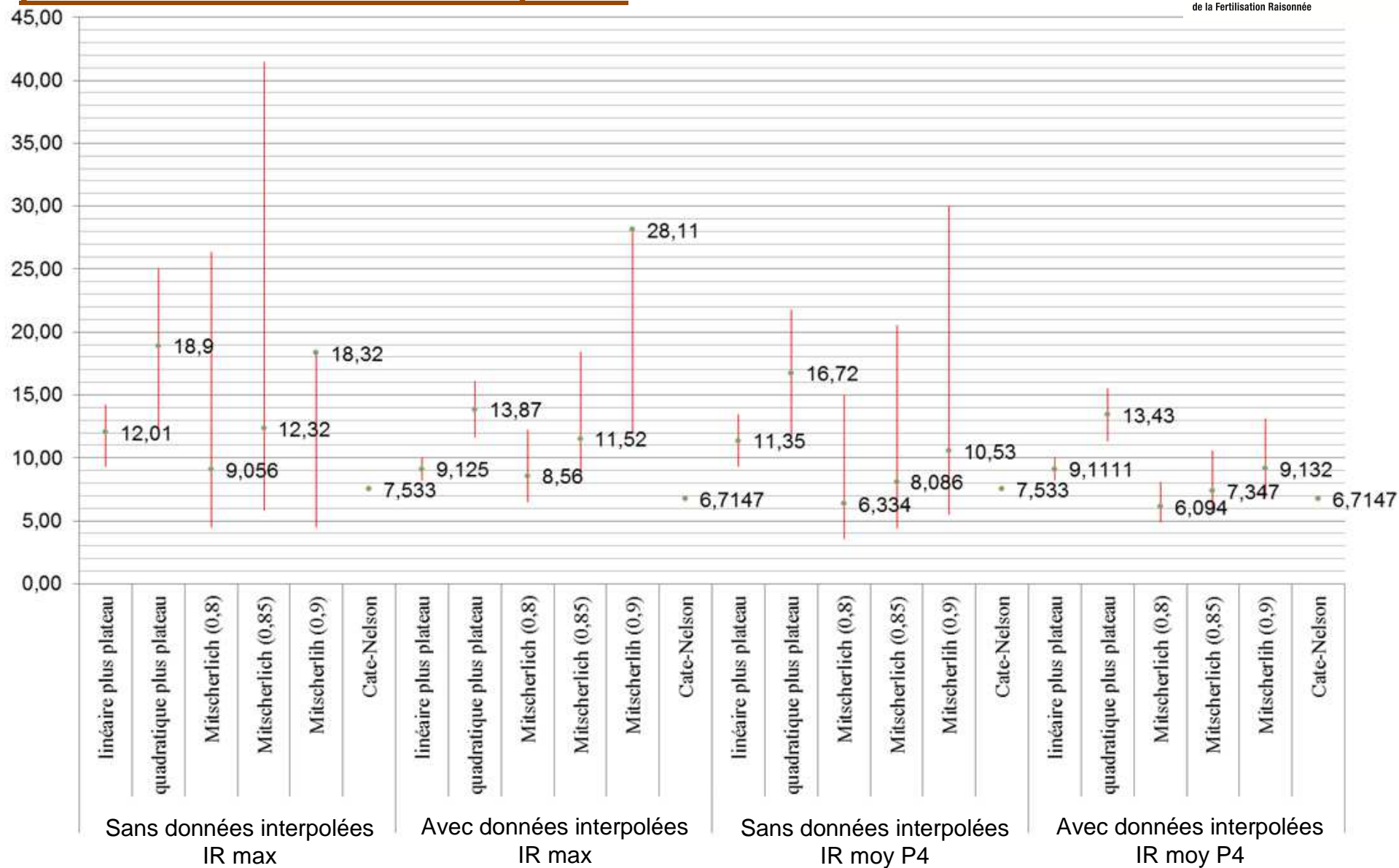


Etude de différentes méthodes pour le calcul du seuil d'impasse

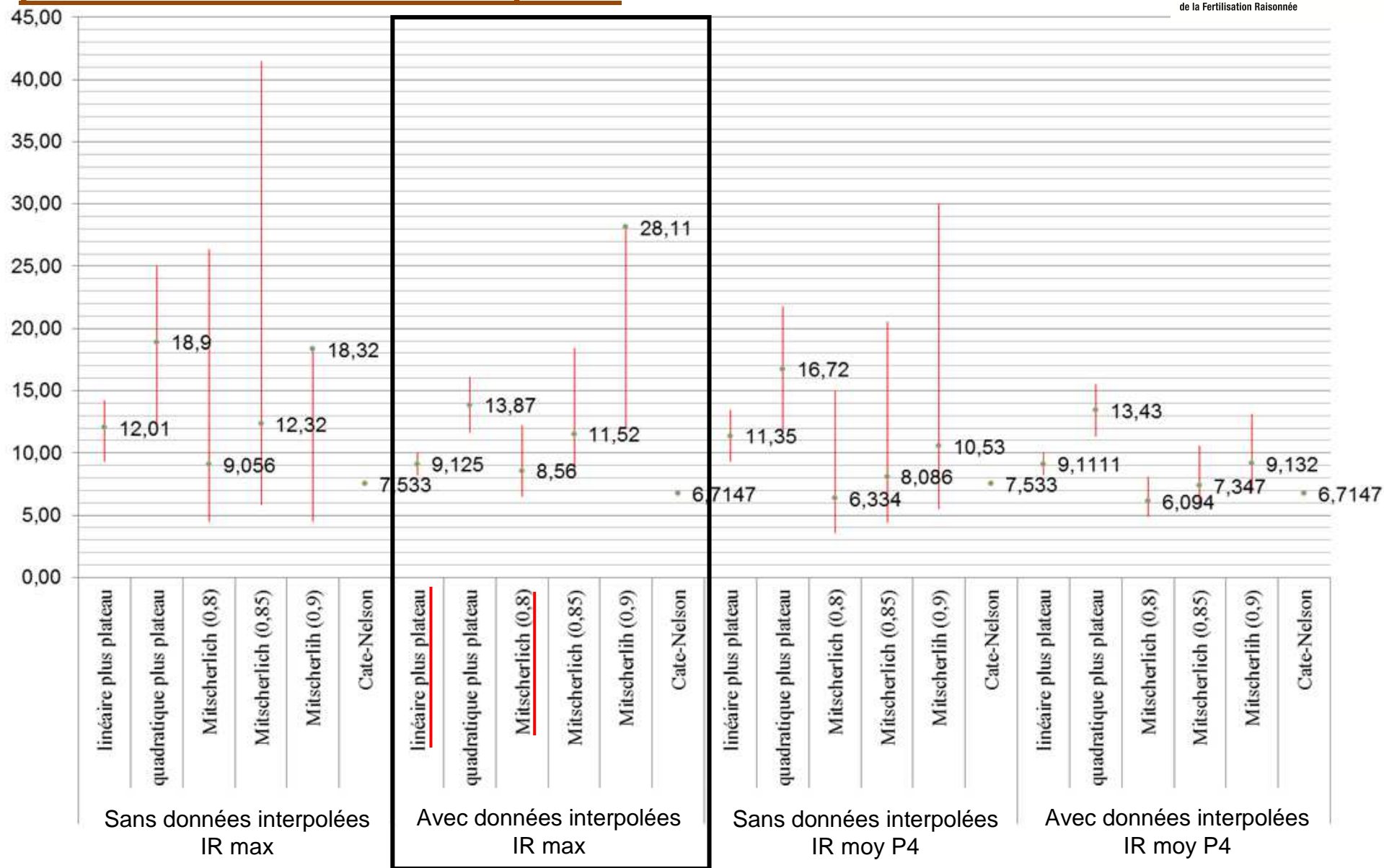


Jeu de données (incluant les valeurs interpolées)

Etude de différentes méthodes pour le calcul du seuil d'impasse



Etude de différentes méthodes pour le calcul du seuil d'impasse



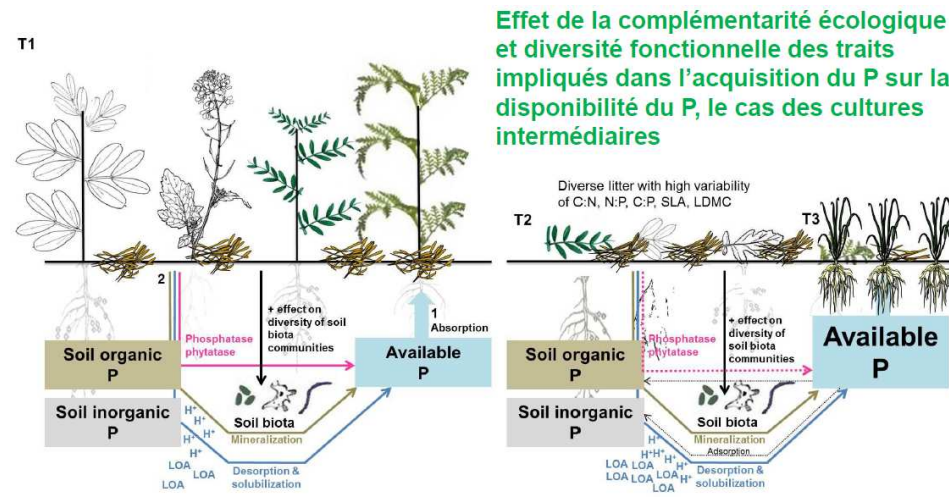
Etude de différentes méthodes pour le calcul du seuil d'impasse

Méthode étendue à {
K
Autres essais de longue durée
Autres cultures

Thèmes abordés à la prochaine réunion

"Impact des Cultures Intermédiaies sur la nutrition des plantes"

Thèse Nicolas Honvault



Outil MERCI,
S. Minette (CRA NA)

**Méthode d'Estimation & Restitutions
par les Cultures Intermédiaies**

MERCI

Juin 2015

Estimations :

1. Biomasse produite par les cultures intermédiaies
2. Restitution potentielle de minéraux à la culture suivante

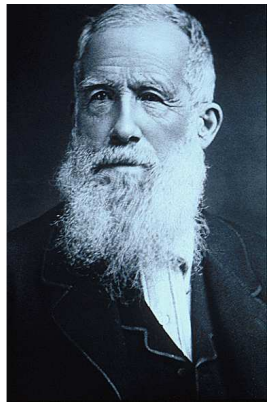




Sébastien Minette
Grégory Véricel

Thèmes abordés à la prochaine réunion

"Présentation des essais de longue durée de la station de Rothamsted Research"



Sir John Lawes

