

comifer



11^{èmes}

RENCONTRES

de la fertilisation raisonnée et de l'analyse



11^{èmes} Rencontres de la fertilisation raisonnée et de l'analyse – 20 et 21 novembre 2013

Intérêts et limites de la localisation des engrais azotés et phosphatés au semis des céréales à paille

Damien BRUN

Jean Pierre COHAN

ARVALIS Institut du végétal

Pourquoi localiser l'engrais au semis ?

DIFFUSION

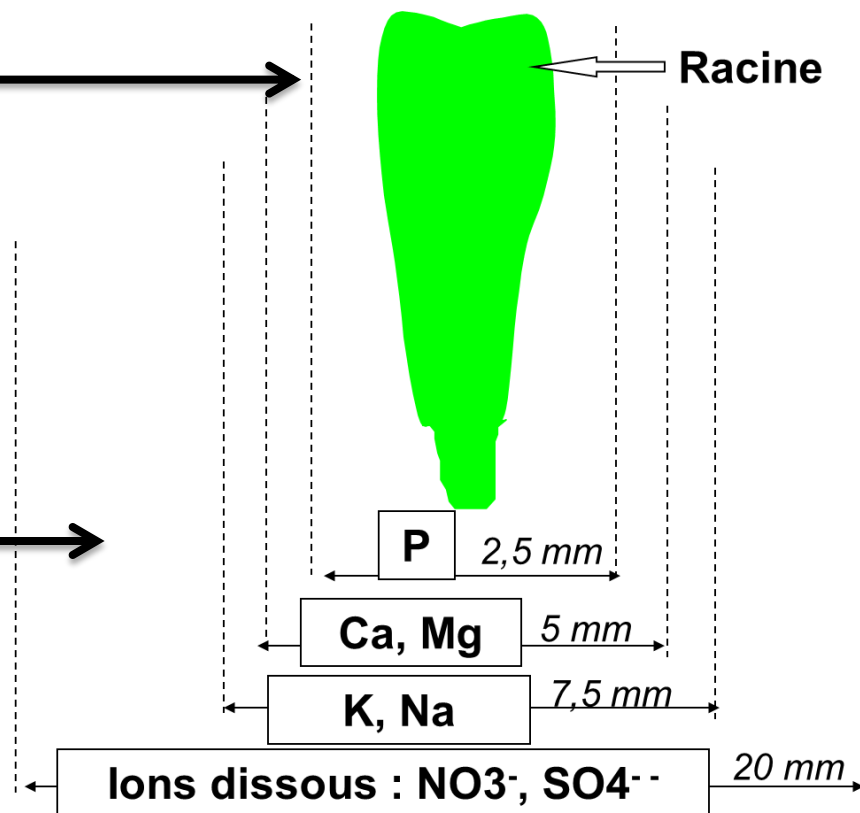
Mouvement d'éléments par gradient de concentration (courte distance)

Ex: P_2O_5 , K_2O

CONVECTION, « Mass Flow »

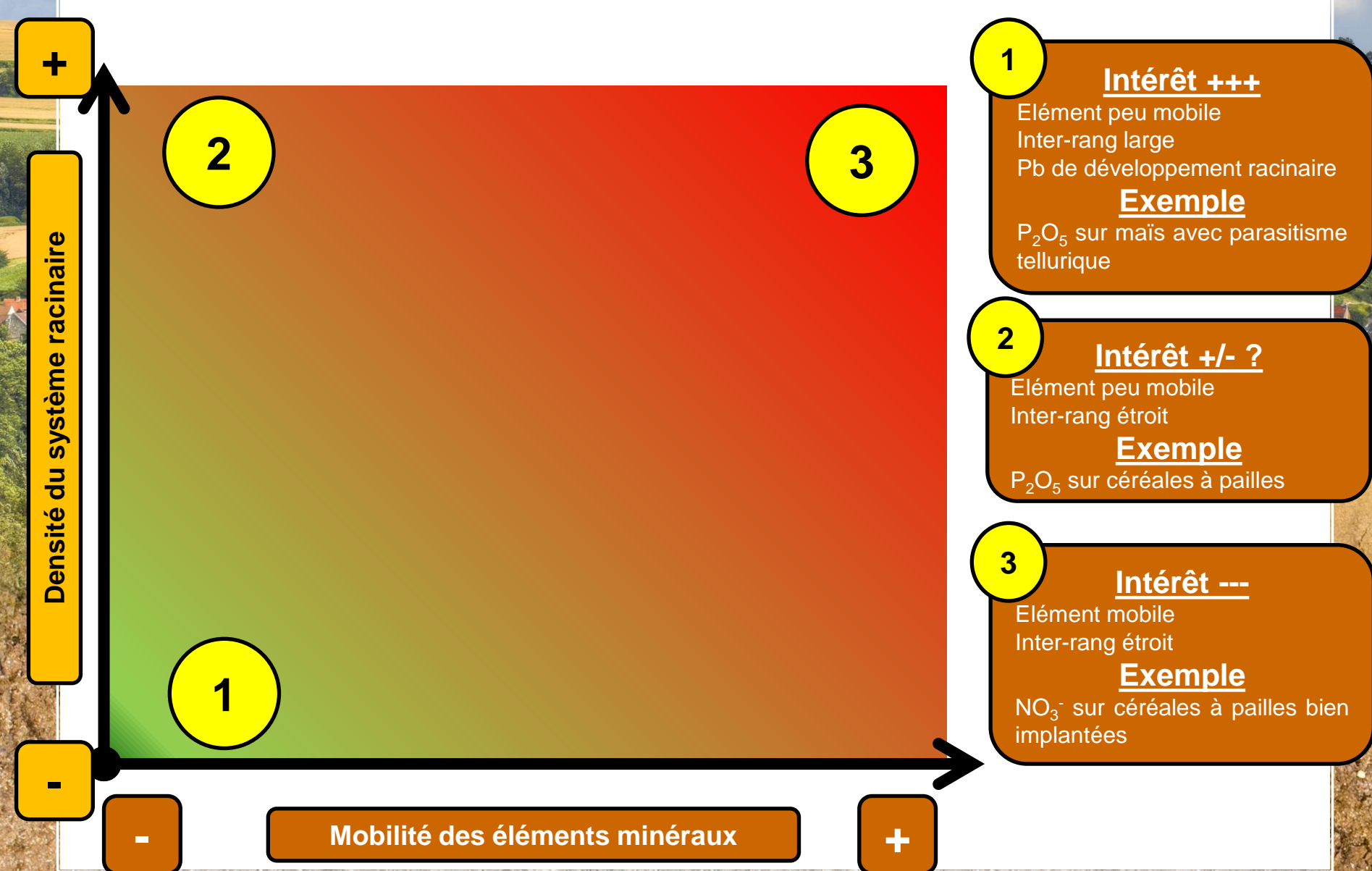
Mouvement d'eau sous l'action de la transpiration (longue distance)

Ex: NO_3^- , SO_4^{2-}



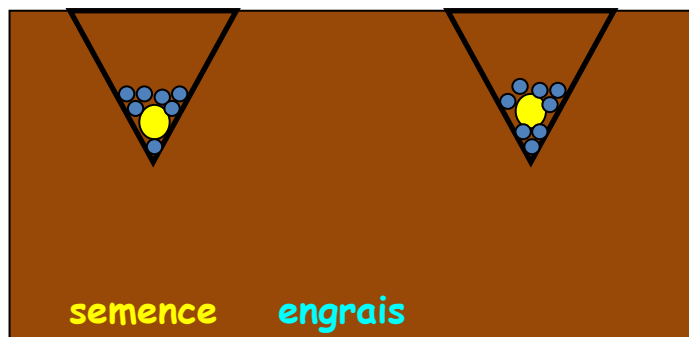
- **Phosphore** → mise à disposition au plus près des racines
- **Azote** → réduction des pertes par action d'enfouissement

Intérêt relatif de la localisation vis-à-vis de la mise à disposition des éléments aux racines



Différents modes de placement de l'engrais

ENGRAIS ET SEMENCE DANS LE MEME SILLON



- Contact engrais / semence
- Principe très couramment utilisé par les constructeurs.

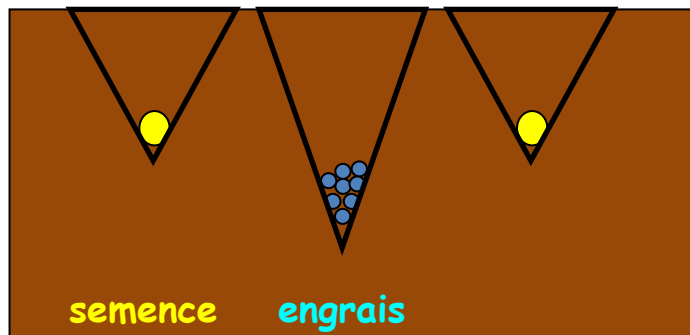
Mode de placement A



Semeato TDNG 300 E

Comment localiser l'engrais au semis ?

ENGRAIS LOCALISE ENTRE
DEUX LIGNES DE SEMENCE



- Pas de contact engrais/semence
- Dispositif relativement couteux .

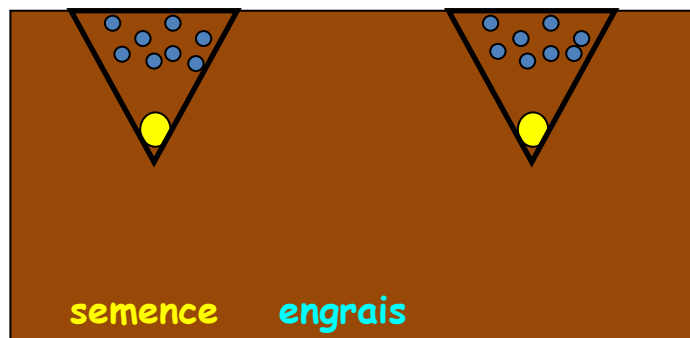
Mode de placement B



Väderstad Rapid Combi

Comment localiser l'engrais au semis ?

ENGRAIS LOCALISE AU DESSUS
DE LA LIGNE DE SEMENCE



- Principe propre à SULKY
- Pas de contact direct engrais/semence .

Mode de placement E

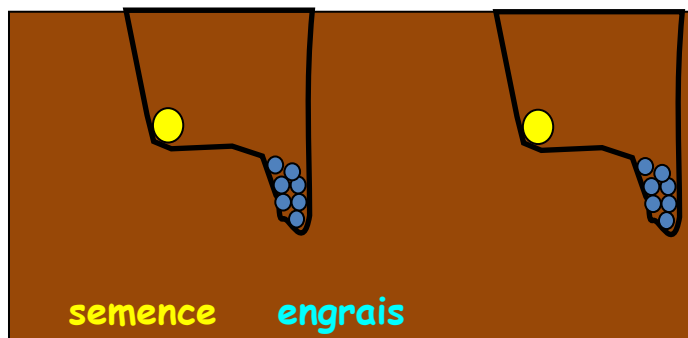


Sulky Easydrill Fertisem

Différents modes de placement de l'engrais

Mode de placement C

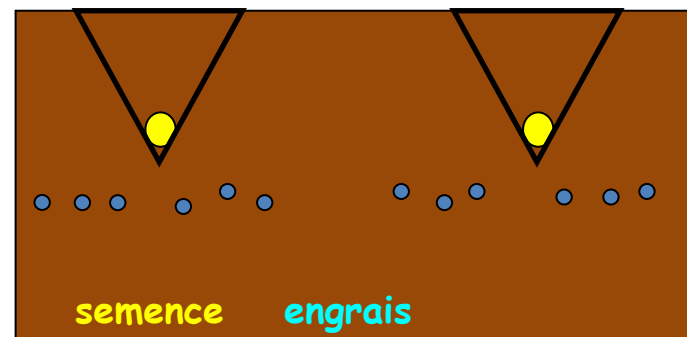
ENGRAIS A COTE ET EN
DESSOUS DE LA SEMENCE



- Pas de contact engrais / semence
- Concerne essentiellement les semoirs SD à dents d'origine nord américaine.

Mode de placement D

ENGRAIS MELANGE DANS LE
LIT DE SEMENCE



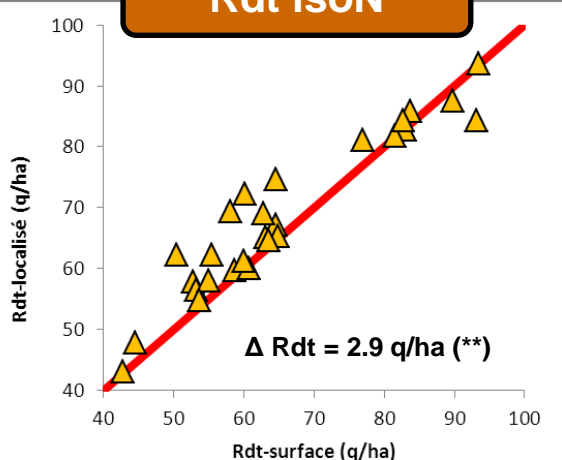
- Pas de contact engrais / semence
- Utilisation des pièces travaillantes existantes
- Principe relativement nouveau (Agritechnica 2011)

Intérêt de la localisation N sur OP

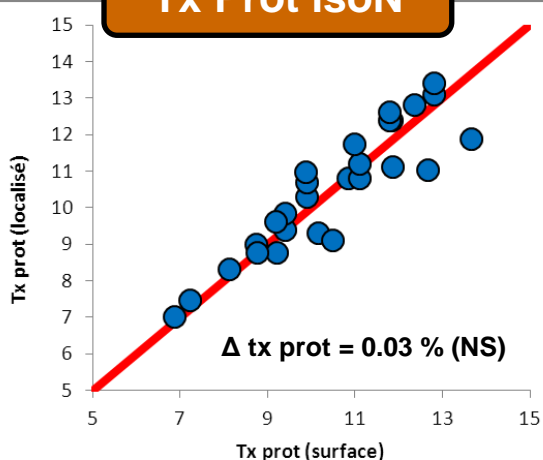
6 essais 1996-2012 (45 & 54)

Plusieurs types de semoirs / ammo ou urée
Sols argilo-calcaire et sols de limons argileux

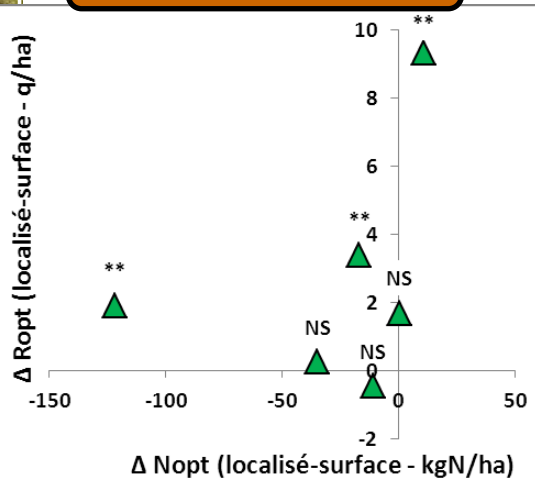
Rdt isoN



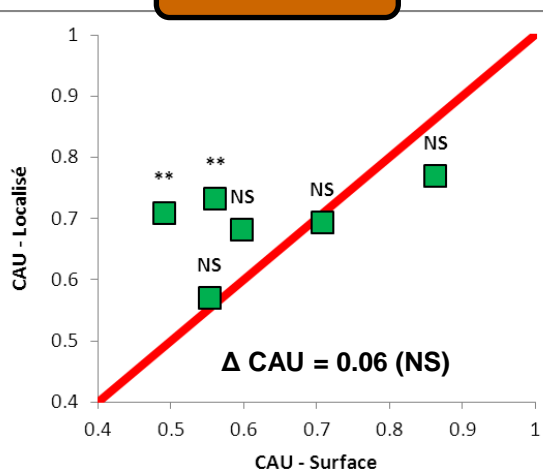
Tx Prot isoN



Δ Nopt & Δ Ropt



CAU



2 types de situations :

- **Pas de différence** → situations où les apports d'engrais en surface ont eu de bonnes conditions d'efficacité
- **Différences en faveur de la localisation** → situations où le manque et où la dynamique de croissance de l'OP a entamé l'efficacité des apports de surface

** = différence significative à 5%; NS = différence non significative
Test de Student de comparaison de moyennes appariées
Test de Fisher de comparaison de CRN par modèles emboîtés

Limites de la localisation N sur OP

Toxicité
ammoniacale

Pression
osmotique de la
solution du sol



Graine
germée/jeune
plantule

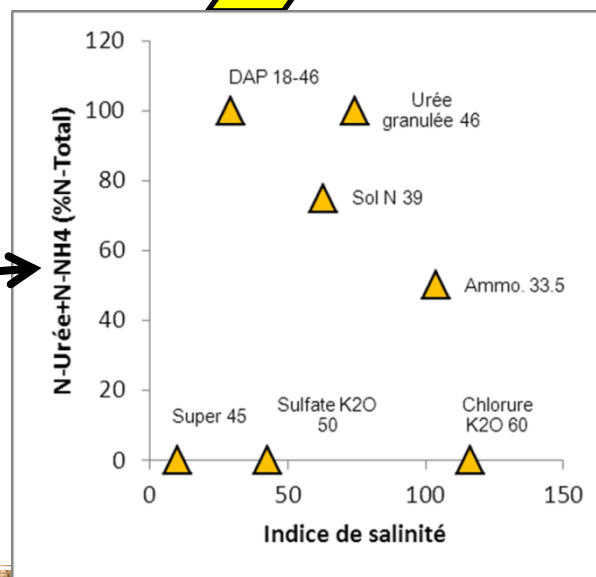
Compensations
Tallage/fertilité
épis/PMG

Nb
pl/m²

Rdt

Facteurs d'importance :

- Mode de placement de l'engrais
- Type d'engrais (teneur en NH_4^+ / salinité)
- Dose d'engrais
- Type de sol (humidité au semis, teneur en argile, CEC)
- Conditions pédoclimatiques de la campagne (compensations)



Limites de la localisation N sur OP

Echilleuses (45) 2012/Orge de printemps

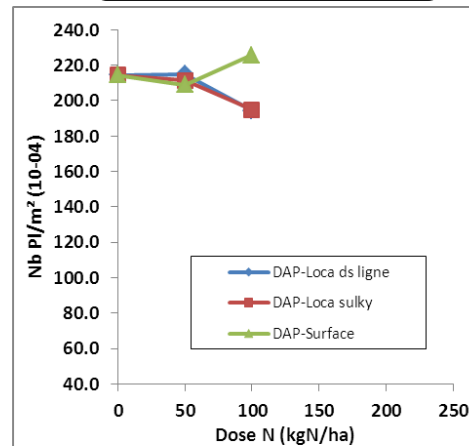
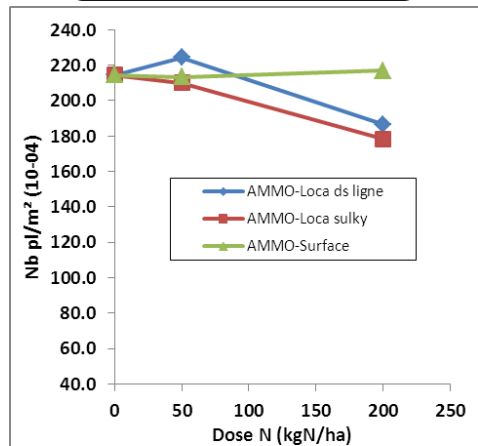
AMMO 33.5

UREE 46

DAP 18-46

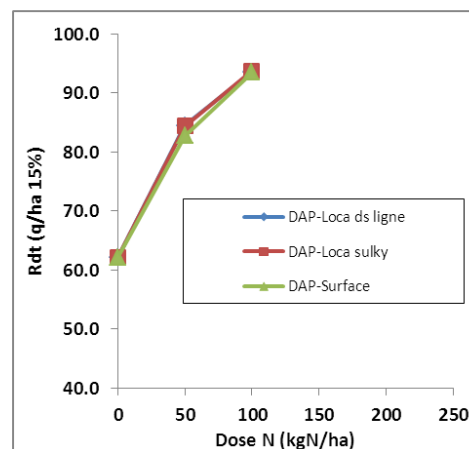
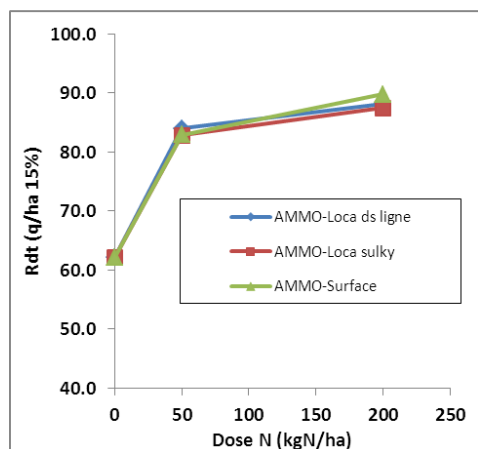
Nb pl/m²

ETR = 13.0 pl/m²



Rendement q/ha

ETR = 2.3 q/ha



AMMO 33.5 : léger effet sur nb pl/m² à forte dose, compensation après.

UREE 46 : fort effet sur le nb pl/m², compensation partielle après.

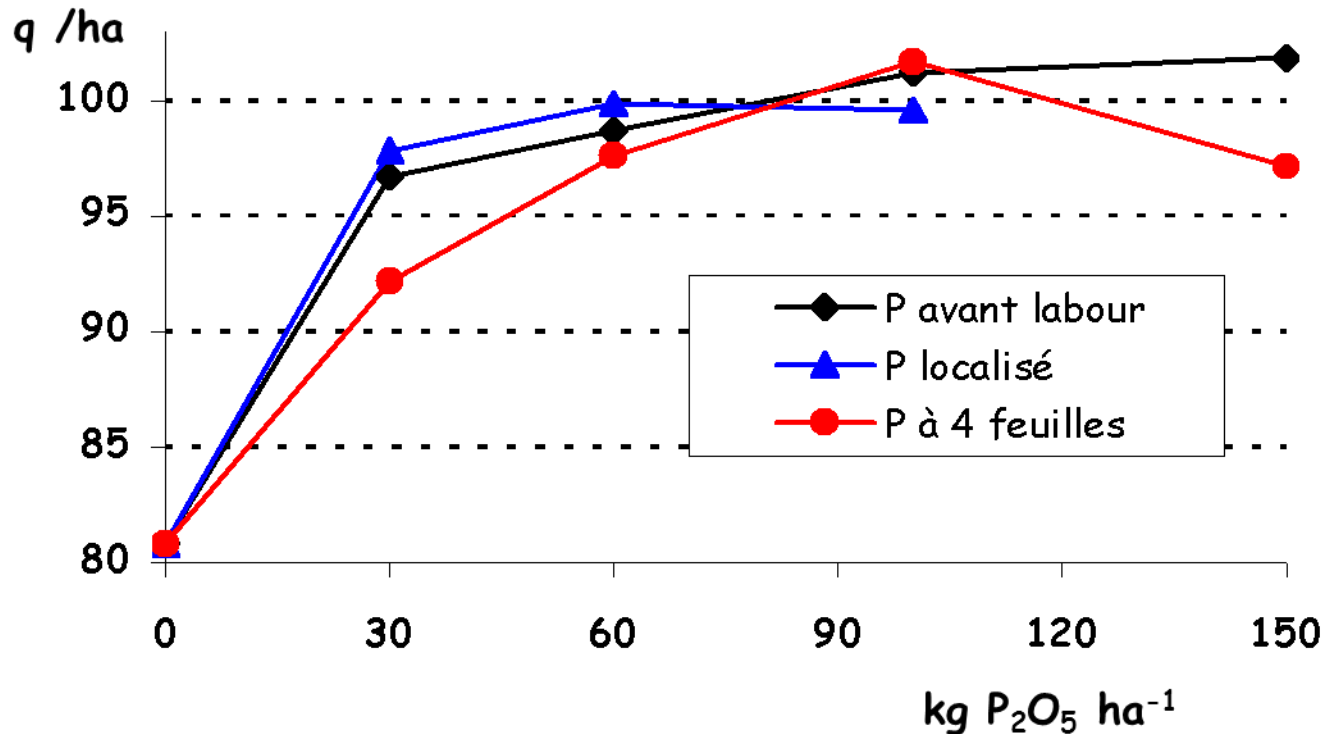
DAP 18-46 : léger effet sur nb pl/m² à forte dose, compensation après.

Effet dose et forme d'engrais prépondérants sur le mode de placement

Intérêt de la localisation P sur blé

MONTANS – 1996

Sol limoneux peu pourvu (20 ppm de P Olsen)
Blé tendre variété SOISSONS



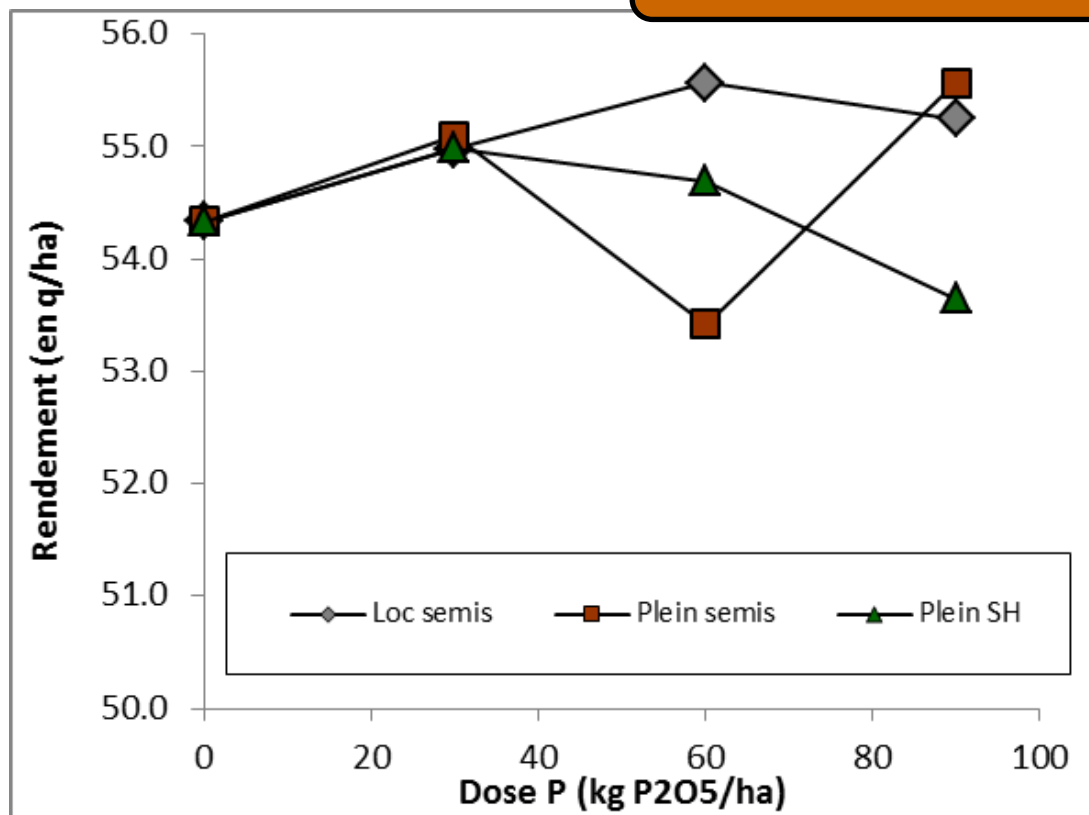
- Blé tendre peu exigeant en P₂O₅
- Système racinaire performant
- Inter-rangs étroits

→ *A priori*, faible intérêt de la localisation / apport au semis en surface

Intérêt de la localisation P sur blé

ECHILLEUSES – 2013
Limon argileux moyennement pourvu
(70 ppm de P Olsen)
Blé dur d'hiver – mélange variétal

ETR = 2.2 q/ha – Écarts non significatifs
(analyses 2 à 2 par contrastes)



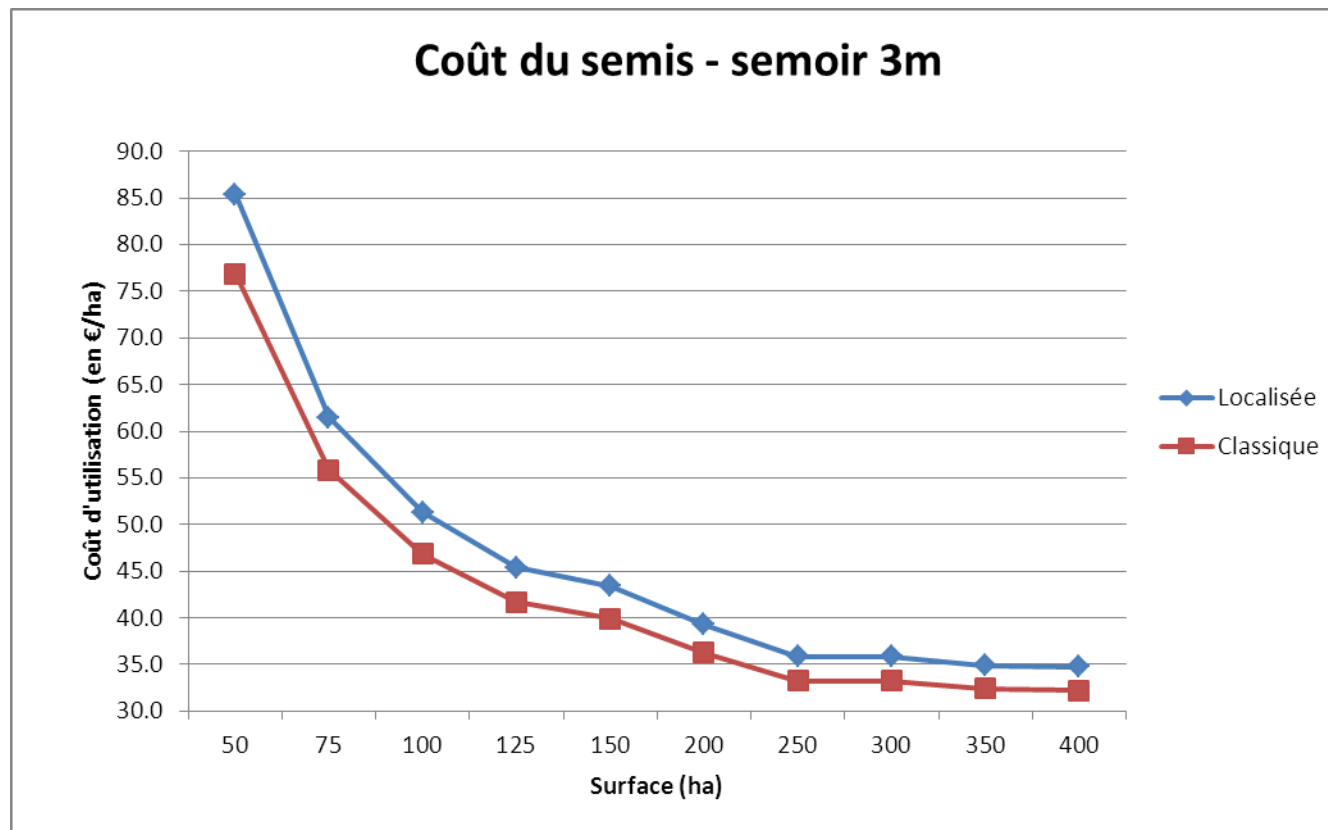
Rentabilité de l'investissement

Pourquoi cette question ?

- Réponse au rendement non systématique
- Variabilité importante /surcout équipement (+5 à +25%)
- Faible surface pour rentabiliser l'équipement

Approche ARVALIS :

- Amortissement technique
- Définition d'un couple tracteur/outil pour deux fermes types de surface différente



Rentabilité de l'investissement

Ferme type n 1

- SAU = 200ha
- Estimation de 580h de traction/an soit 300h/tracteur
- Puissance traction : 120ch
- Largeur du semoir: 3m
- Ferti localisée : +13%
- Débit de chantier : 2.5ha/h

	Surcoût semis	Epandage en plein	Surcoût total
50 ha de culture de printemps	8.4€/ha	3.3€/ha	5.1€/ha
75 ha de culture de printemps	5.7€/ha	3.3€/ha	2.4€/ha

Ferme type n 2

- SAU = 500ha
- Estimation de 1050h de traction/an soit 500h/tracteur
- Puissance traction : 300ch
- Largeur du semoir: 6m
- Ferti localisée : +24%
- Débit de chantier : 4.5ha/h

	Surcoût semis	Epandage en plein	Surcoût total
125 ha de culture de printemps	11.9€/ha	3 €/ha	8.9 €/ha
150 ha de culture de printemps	10.4€/ha	3 €/ha	7.4 €/ha

Conclusion

Les acquis

- Intérêt de la localisation d'N sur OP en années difficiles en termes de conditions de valorisation de l'azote en surface
- Intérêt de la localisation du P délicate/ date d'apport
- Surcote relativement modérée en terme d'utilisation
- Polyvalence des semoirs double trémie

La poursuite des travaux

- Préciser les quantités maxi localisables en urée / pertes à la levée pour différent type de sol (nouvelles expérimentations en sol de craie)
- Test des produits avec urée + inhibiteur de l'uréase / toxicité
- Intérêt de la localisation de DAP sur les céréales d'automne en TSL/ SD
- Veille technique sur des nouveaux principes de localisation

Remerciements

Merci à tous nos techniciens,
aux agriculteurs et aux

Merci de votre attention !!!