

# Un réseau d'essais pluriannuels pour évaluer l'effet d'un apport raisonné de P et de K sur grandes cultures

Claire Aumond (InVivoAgrosolutions)

Philippe Gérard (Vivescia)

*En partenariat avec l'UNIFA*



Avec la participation de



# Plan de la Présentation

- Présentation des essais
- Effet de la fertilisation sur le rendement
- Calcul de la marge brut
- Détails sur un des essais



# Essais Pluriannuels



Essais en petites parcelles avec 4 répétitions

Lieux essais et types de sols	Expérimentateurs	Nb d'années depuis la mise en place de l'essai
Seuil (08) - Craie	Vivescia	4
Lucenay-Le-Duc (21) – Argilo calcaire superficiel	Dijon Céréales	7
Bligny-Le-Sec (21) - Argilo Calcaire profond	Dijon Céréales	10
Is-Sur-Tille (21) - Limon Argileux	Dijon Céréales	8 (arrêté en 2013)
Cessey-Sur-Tille (21) - Argile	Dijon Céréales	2006 à 2009 (arrêté en 2009)
Liesle sur le Doubs (21) – Argilo-Limoneux	Dijon Céréales	6 (non récolté en 2012)
Cornusse (18) - Argilo Limoneux	Axereal	2010 et 2011 (arrêté en 2012)
Groises (18) - Argilo Calcaire profond	Axereal	5
Colombé Le Sec (10) - Argilo Calcaire	Vivescia	2009 à 2012 (arrêté en 2012)
Maizière La Gde P. (10) - Craie	Vivescia	5 (arrêté en 2013)
Plessis St Jean (89) - Limon	Vivescia	2009 à 2012 (arrêté en 2012)
Eclance (10) - Limon	Vivescia	5 (arrêté en 2013)
Aspach Le Bas (68) - Limon	SADEF	4
Les Trois Moutiers (86) - Aubue	Terrena	14
St Félix Du Lauragais (31) - Argile	Arterris	2011 et 2012 (arrêté en 2012)
St Aubin La Plaine (85) – Limon Argileux	Cavac	4 (arrêté en 2013)
Montesquieu Lauragais (31) - Argile	Arterris	2

# Etat de Fertilité Initiale des Parcelles



Les essais sont localisés sur des types de sol à teneur plutôt moyenne en potassium échangeable et plutôt faible en phosphore assimilable

# Localisation des sites et protocole



## Modalités

Témoin

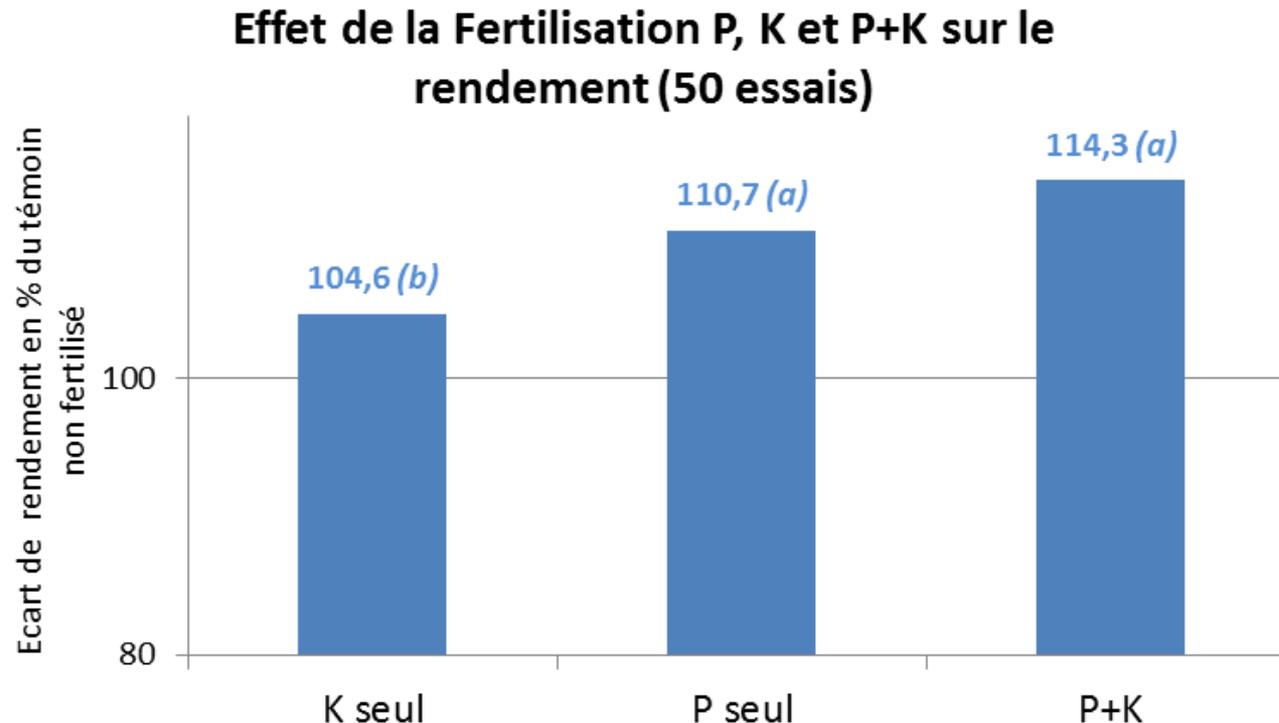
P seul

K seul

P + K

- ➔ Aux doses calculées selon la méthode COMIFER (COMIFER, REGIFERT ou EPICLES)
- ➔ 1 essai = 1 année, 1 lieu et une culture
- ➔ **Total de 89 essais sur 17 sites**

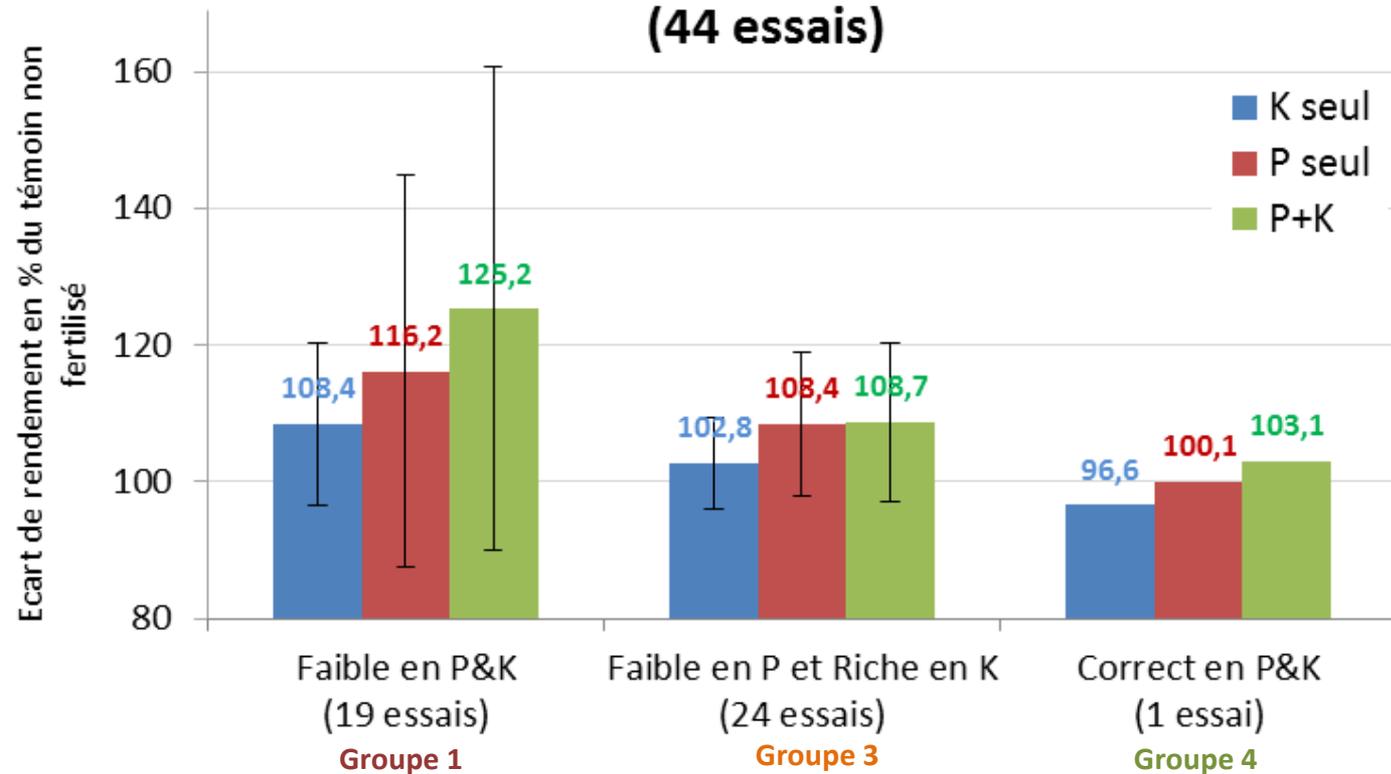
# Effet de la Fertilisation PK sur les Cultures en fonction du type d'apport



Un apport de P+K fait mieux qu'un apport de K seul (statistiquement significatif) ou de P seul (non significatif mais en tendance → car situations majoritairement déficitaires en P ?)

# Effet de la Fertilisation PK sur les Cultures en fonction du type d'apport et de l'état de fertilité

## Effet de la Fertilisation PK sur le rendement (44 essais)



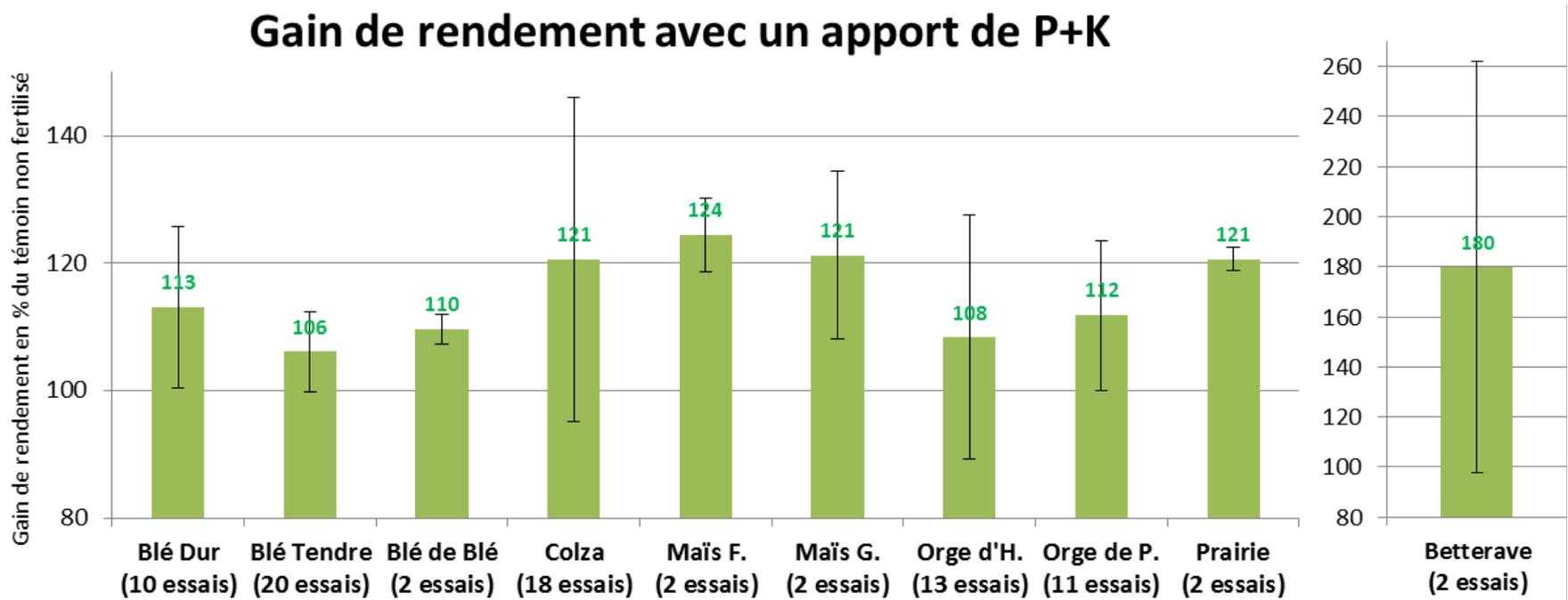
- Sols déficitaires en P+K : réponse au P+K = réponse au P seul + réponse au K seul
- Sols déficitaires en P et riches en K, réponse au P seul = réponse au P+K mais pas de réponse au K seul
- Sols correctement pourvus en P+K, pas de réponse ni au P seul, ni au K seul mais une réponse au P+K

		Interprétation de la teneur en K2O				
		Très Faible	Faible	Correct	Elevée	Très Elevée
Interprétation de la teneur en P205 Joret Hébert	Très Faible	1		3		
	Faible	2		4	Non traité	
	Correct	2		4	Non traité	
	Elevée	2		4	Non traité	
	Très Elevée	2		4	Non traité	

Interprétation en fonction du laboratoire d'analyse de terre

# Effet de la Fertilisation PK sur les cultures fonction de l'exigence des cultures

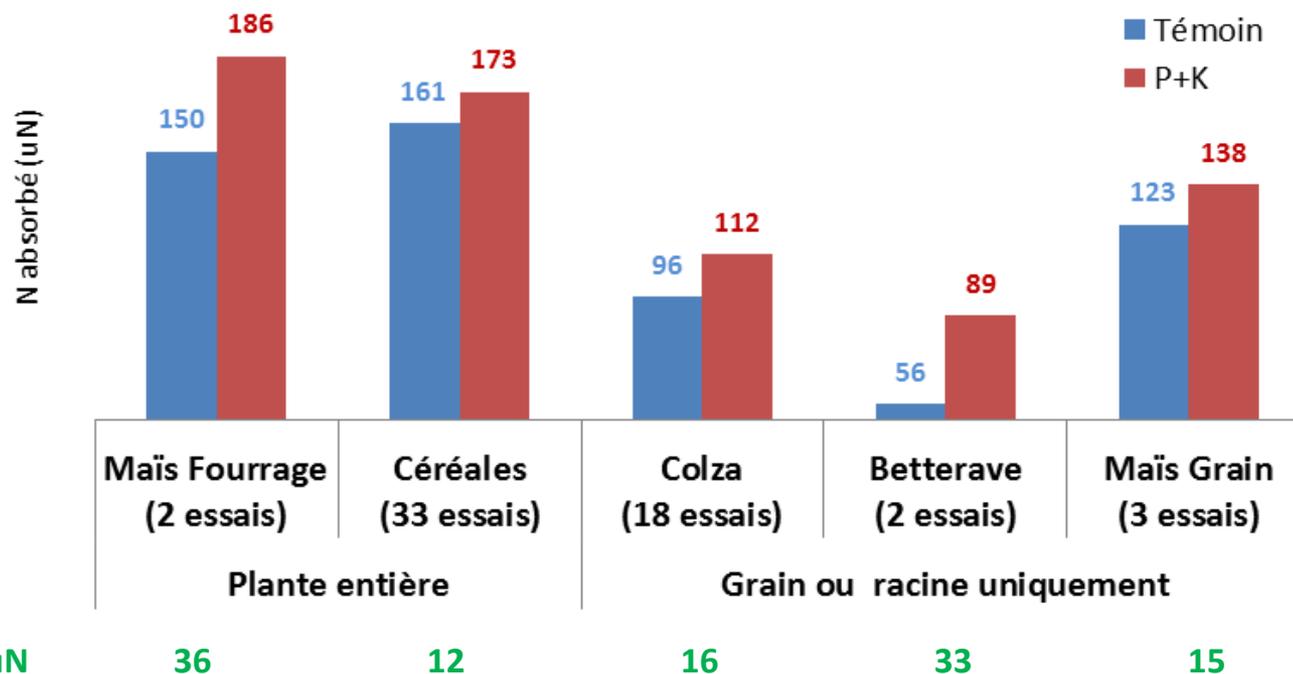
## Gain de rendement avec un apport de P+K



Un apport de P+K est mieux valorisé sur les cultures les plus exigeantes en P et en K

# Fertilisation PK et impacts sur l'N absorbé

## N absorbé en uN



Différences statistiquement significatives selon le test de Mann-Whitney sur toutes les cultures

### Méthode Calcul :

Tableau de référence 2013 COMIFER, Teneur en azote des organes végétaux

Céréales :  $(Rdt * \text{taux de protéine mesuré}) / 5,7 * 0,85 + 0,567 * Rdt$

Maïs Fourrage :  $Rdt * 11,5$

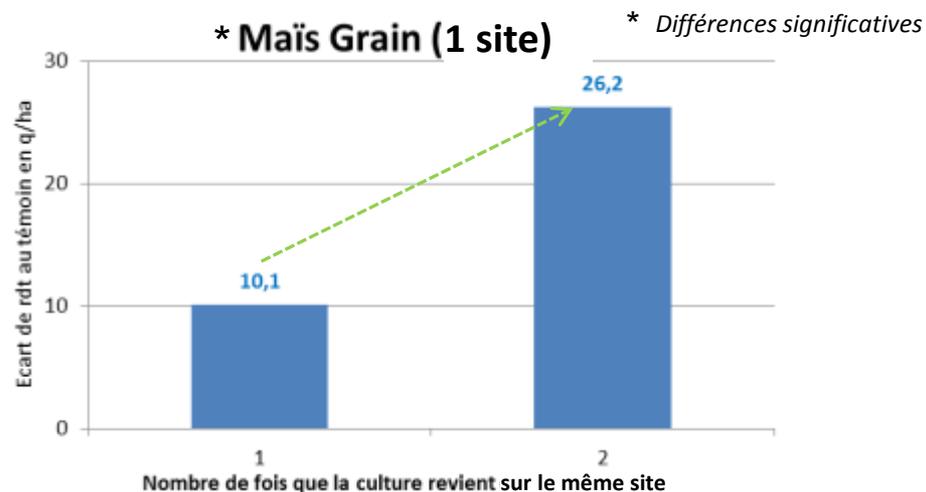
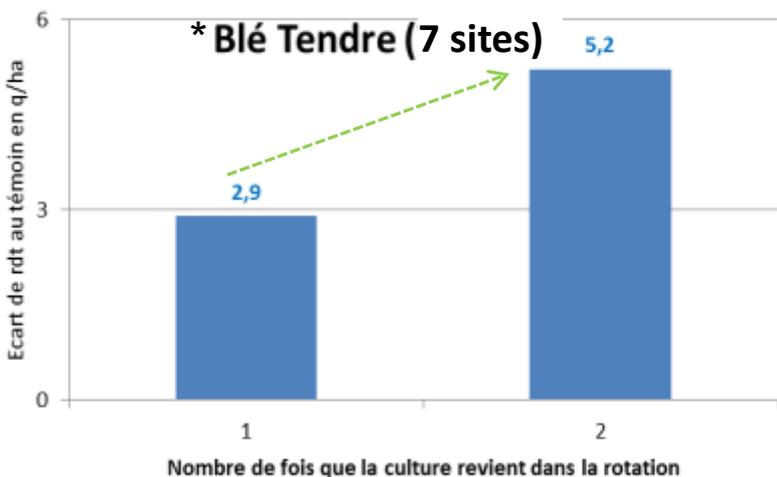
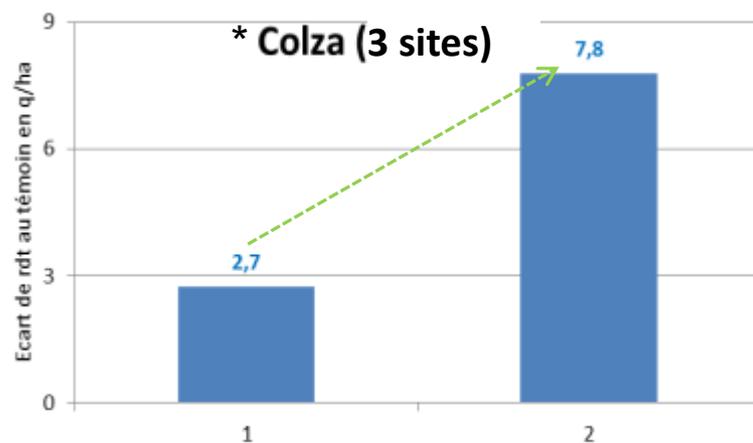
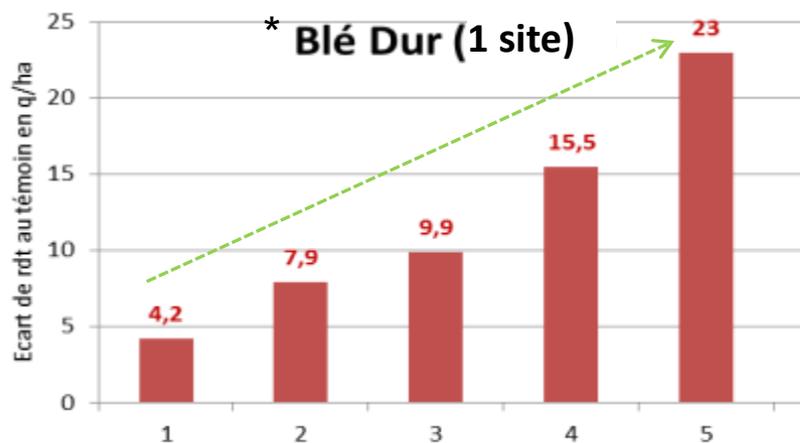
Colza :  $Rdt * 2,9$

Betterave :  $Rdt * 1,1$

Maïs Grain :  $Rdt * 1,2$

Un apport de P+K permet une meilleure valorisation de l'N apportée

# Effet de la Fertilisation PK sur le long terme



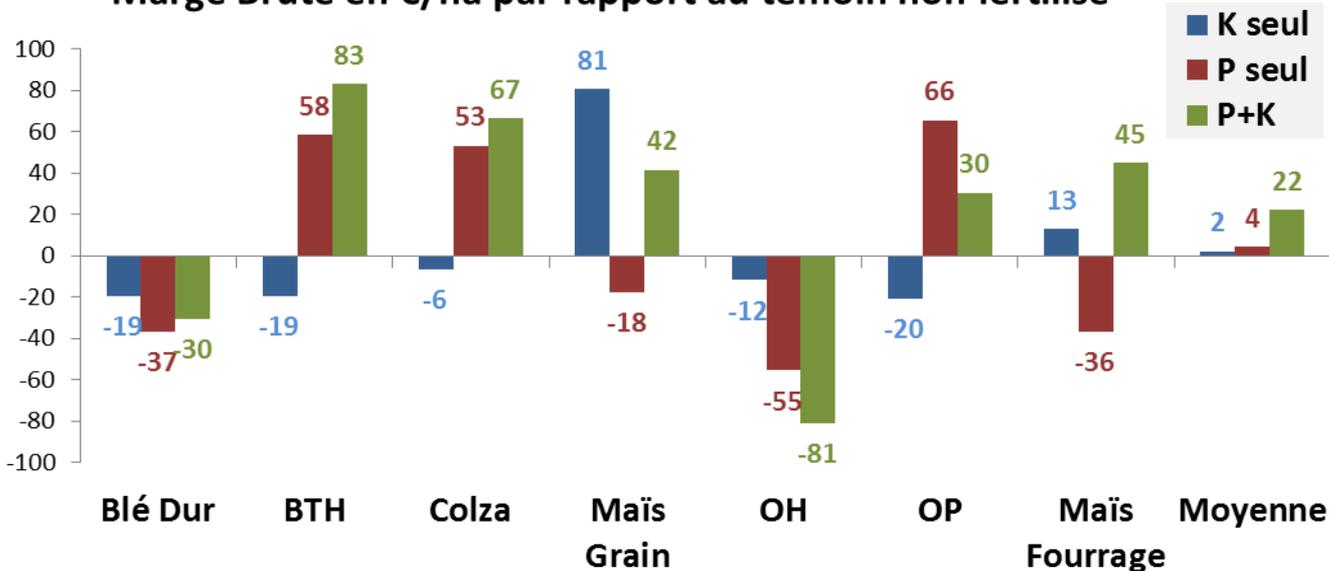
Un apport répété permet un gain de rendement croissant par rapport au témoin au court du temps

**Orge d'Hiver : écart moyen sur 4 sites de +8,9 q en 2 retours sur la rotation**

# Estimation du gain de marge brute moyen dans les situations testées



Marge Brute en €/ha par rapport au témoin non fertilisé



PRIX de la FUMURE et des CULTURES

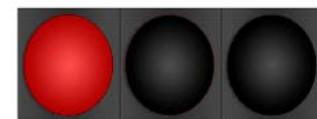
Prix du P (€/uP)	0,95
Prix du K (€/uK)	0,6
Prix Blé Dur (€/q)	31
Prix Blé Tendre (€/q)	16,5
Prix Orge d'Hiver (€/q)	15,8
Prix Orge de Printemps (€/q)	19
Prix Colza (€/q)	38
Prix Maïs Grain (€/q)	15
Prix Maïs Fourrage (€/tMS)	100
Coût d'un passage supplémentaire (€/ha)	10

Dans les situations de ces essais, la fertilisation P + K est rentable en moyenne. L'apport de phosphore marque plus que l'apport de potassium du fait du choix initial des parcelles faibles en phosphore.

# Détails de l'essai de Vivescia (Seuil)

## Fertilisation P et K : Le contexte

- La fertilisation en phosphore et potasse représente un investissement important sur une exploitation agricole
  - 100 et 300 €/ha/an selon les cultures
- Les agriculteurs sont tentés de réduire les apports minéraux pour optimiser leurs résultats économiques
- Après une expérimentation longue durée de 1994 à 2006, le service agronomique de VIVESCIA a remis en place des essais depuis 2010
- Nous examinerons les enseignements d'un de ces essais localisé en terre de craie (site avec teneurs faibles)
  - $P_2O_5$  Olsen = 18 mg/kg ;  $K_2O$  échangeable = 143 g/kg



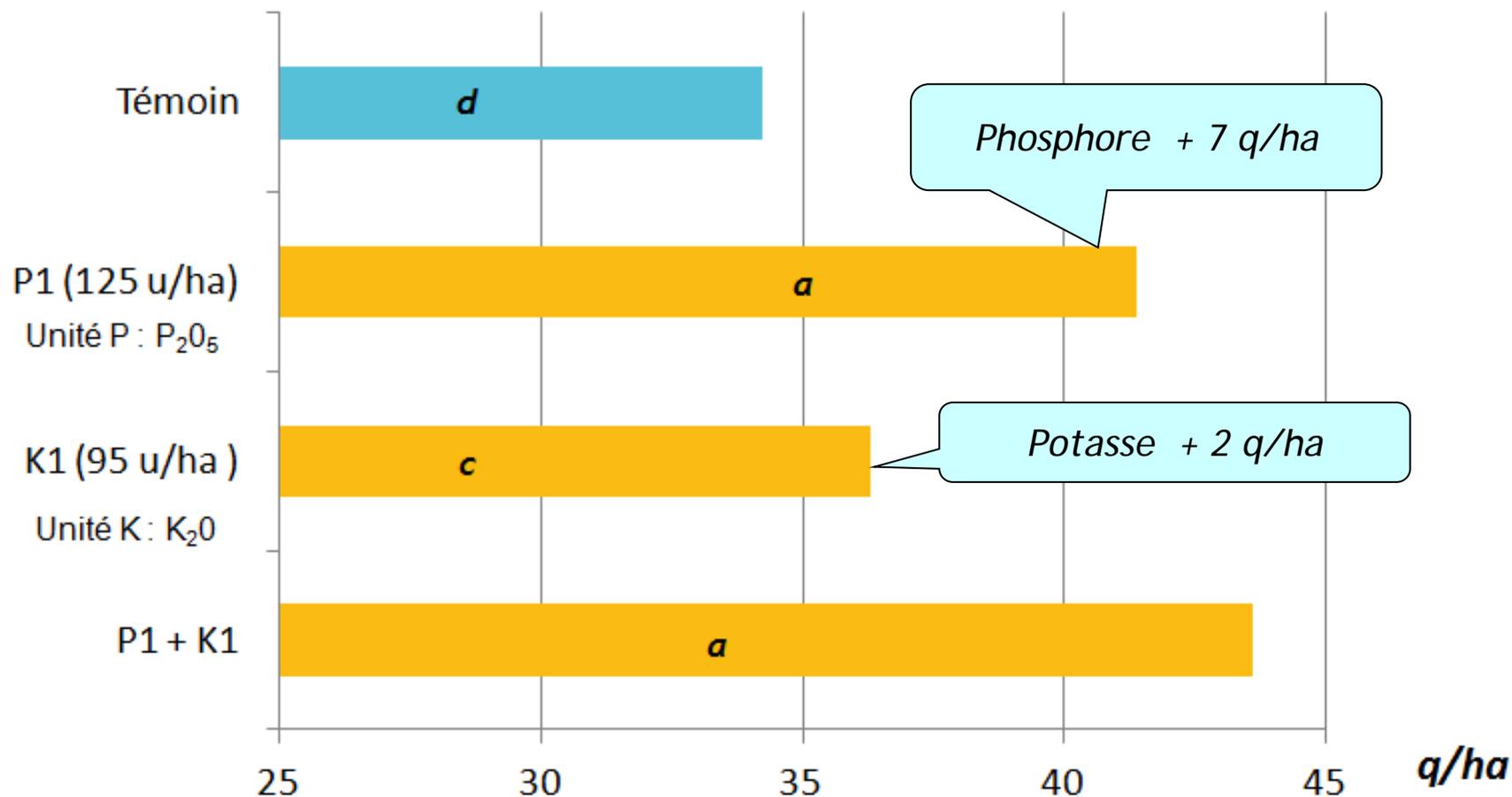
# 1<sup>ère</sup> année - Colza 2011



Non  
fertilisée

Fertilisée

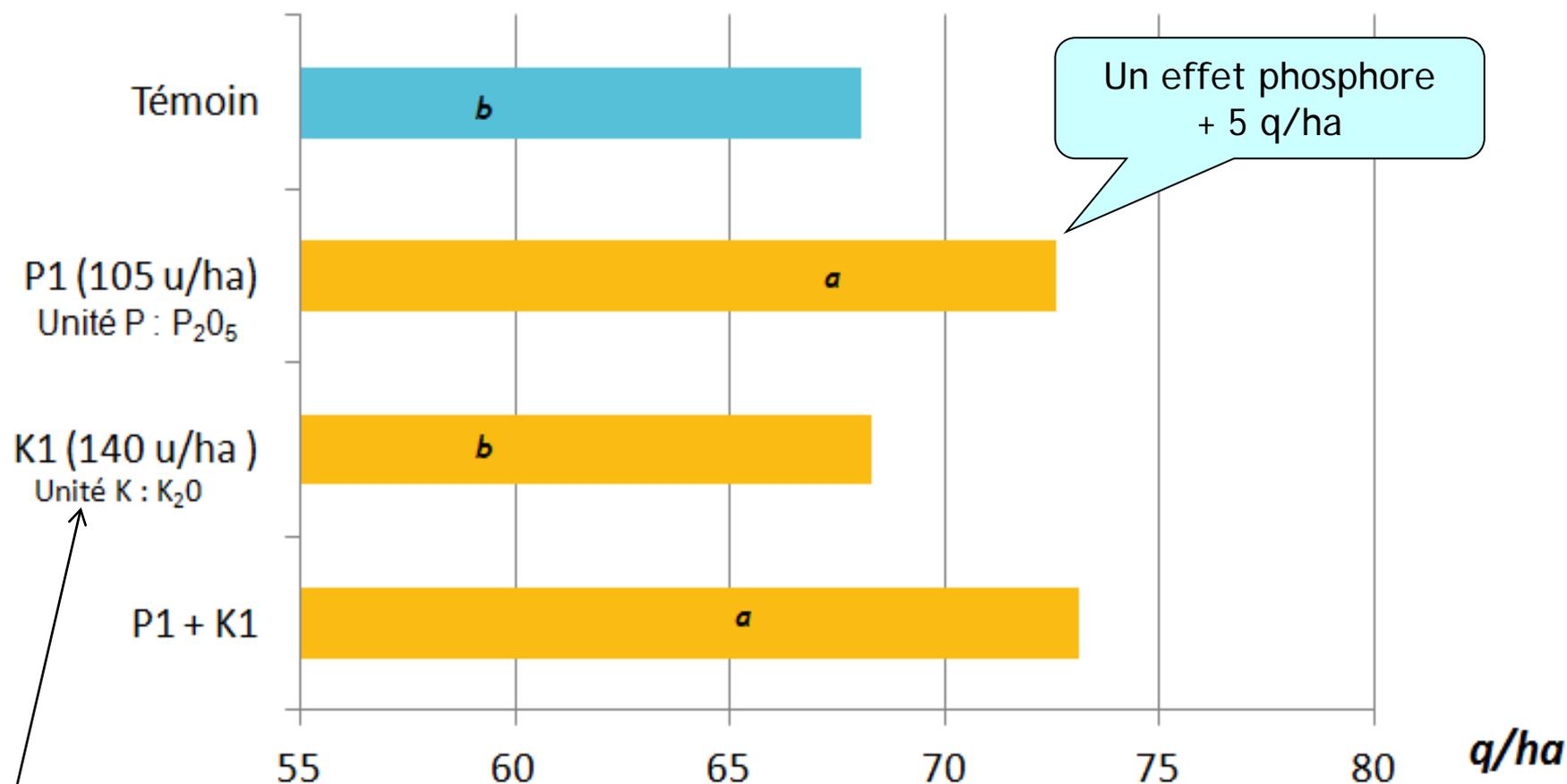
# 1<sup>ère</sup> année - Colza 2011



P 1 - K 1 = Conseils REGIFERT

Un effet fertilisation mais surtout phosphore  
Augmentation de la production de 21 %

# 2<sup>ème</sup> année – Orge de ptps 2012



Un effet phosphore  
+ 5 q/ha

Pailles exportées

Une augmentation de la production de 8 %

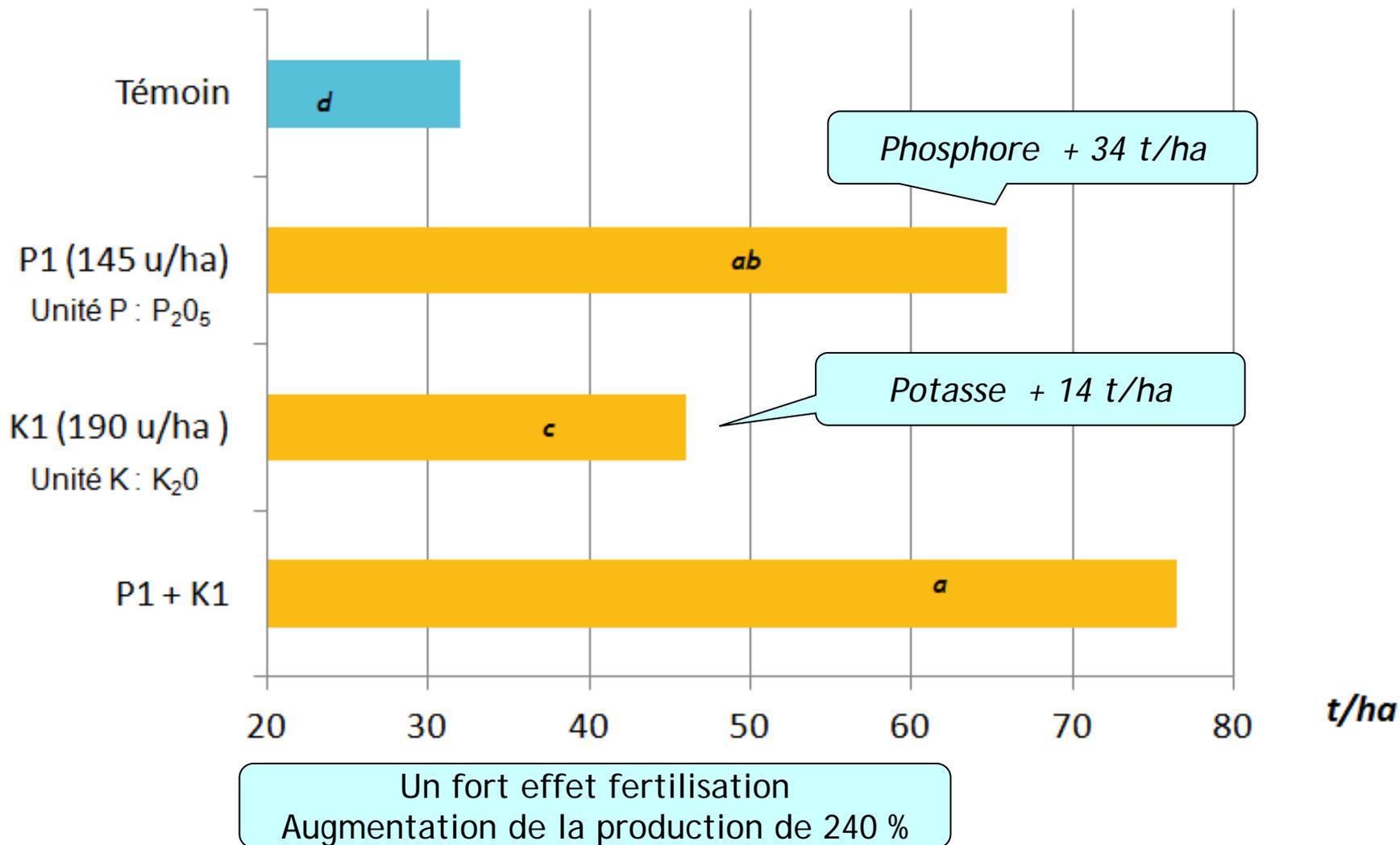
# 3<sup>ème</sup> année – Betterave 2013



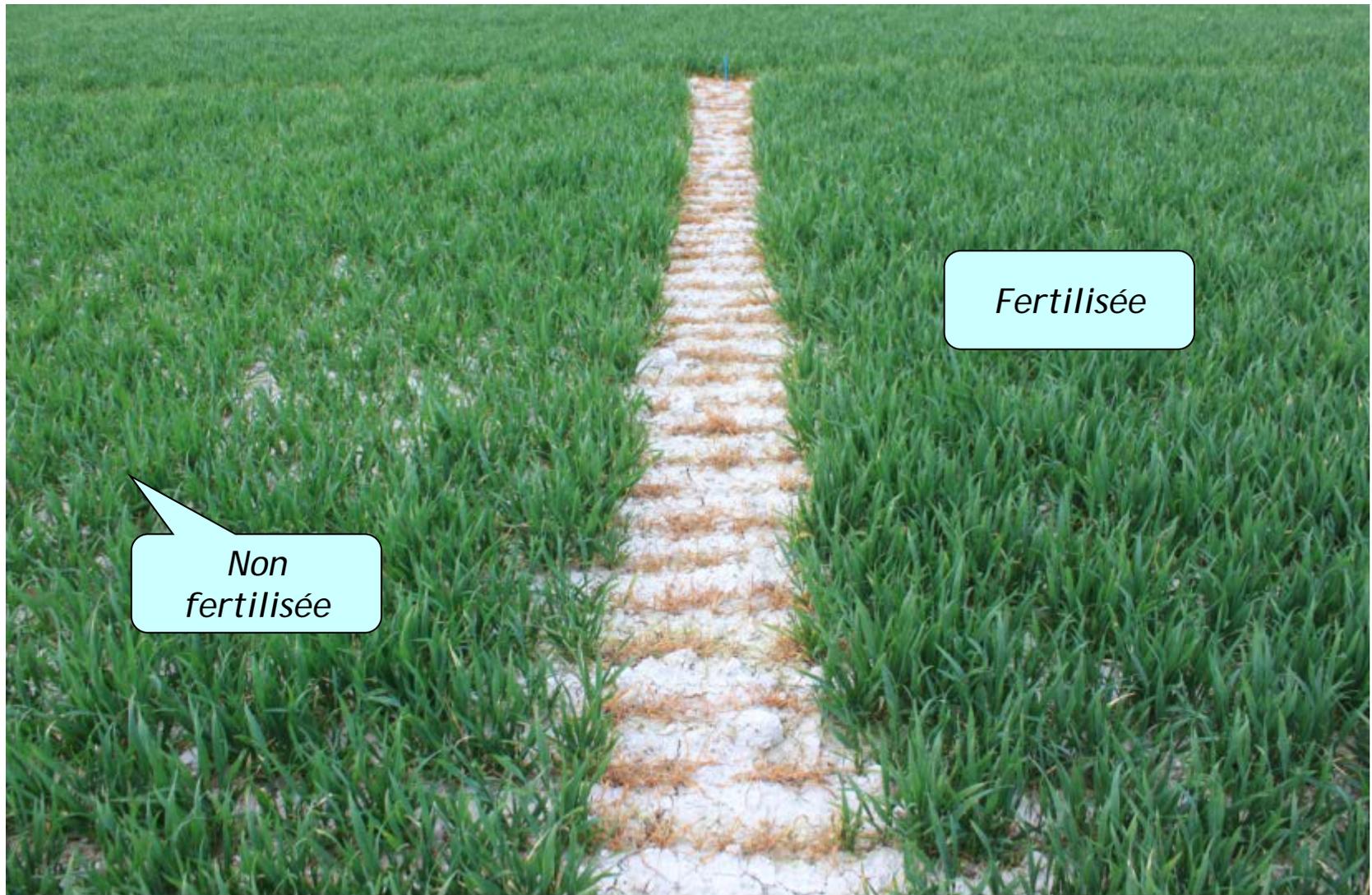
*Non  
fertilisée*

*Fertilisée*

# 3<sup>ème</sup> année – Betterave 2013



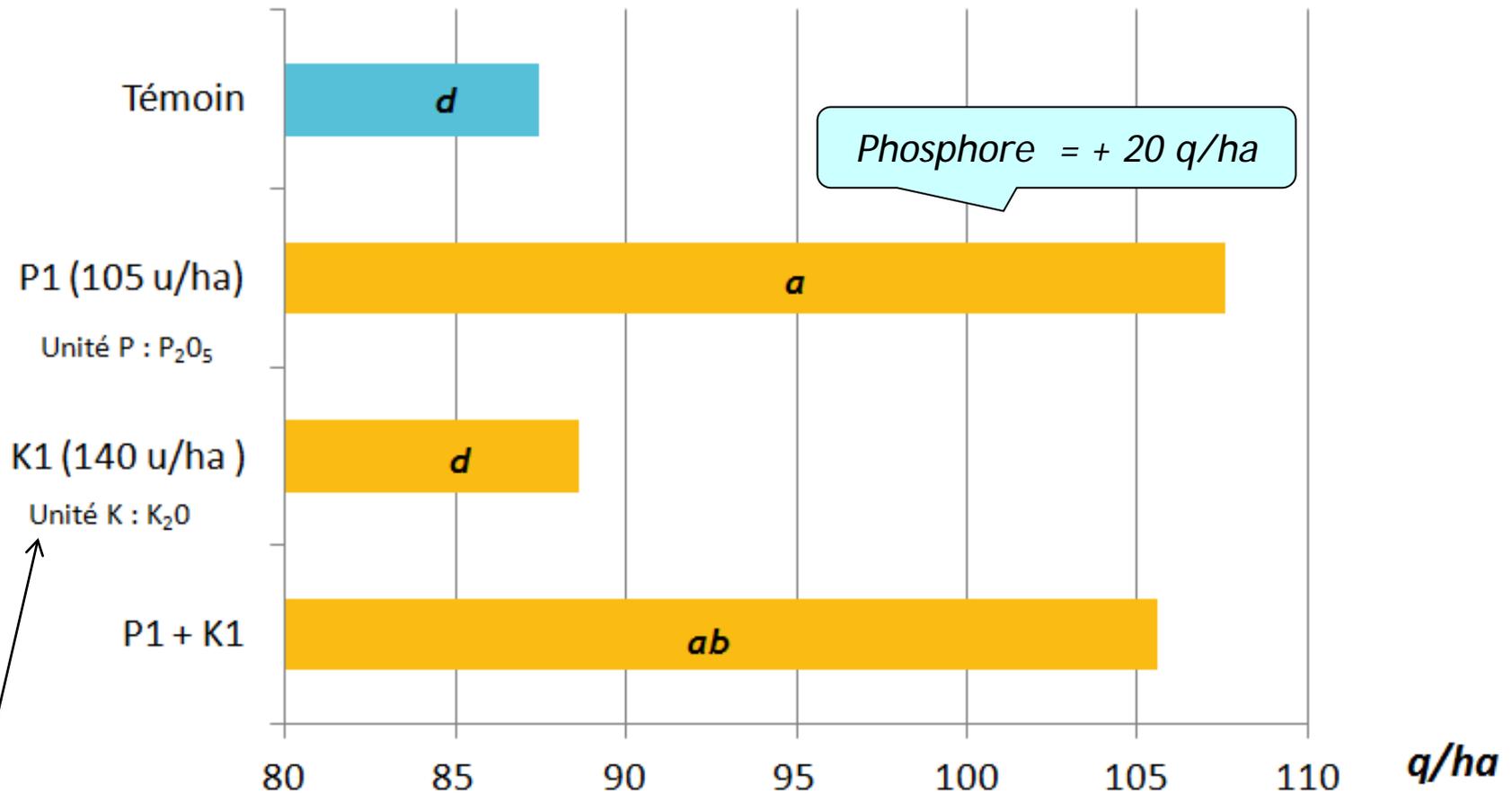
# 4<sup>ème</sup> année - Blé 2014



*Non  
fertilisée*

*Fertilisée*

# 4<sup>ème</sup> année – Blé 2014

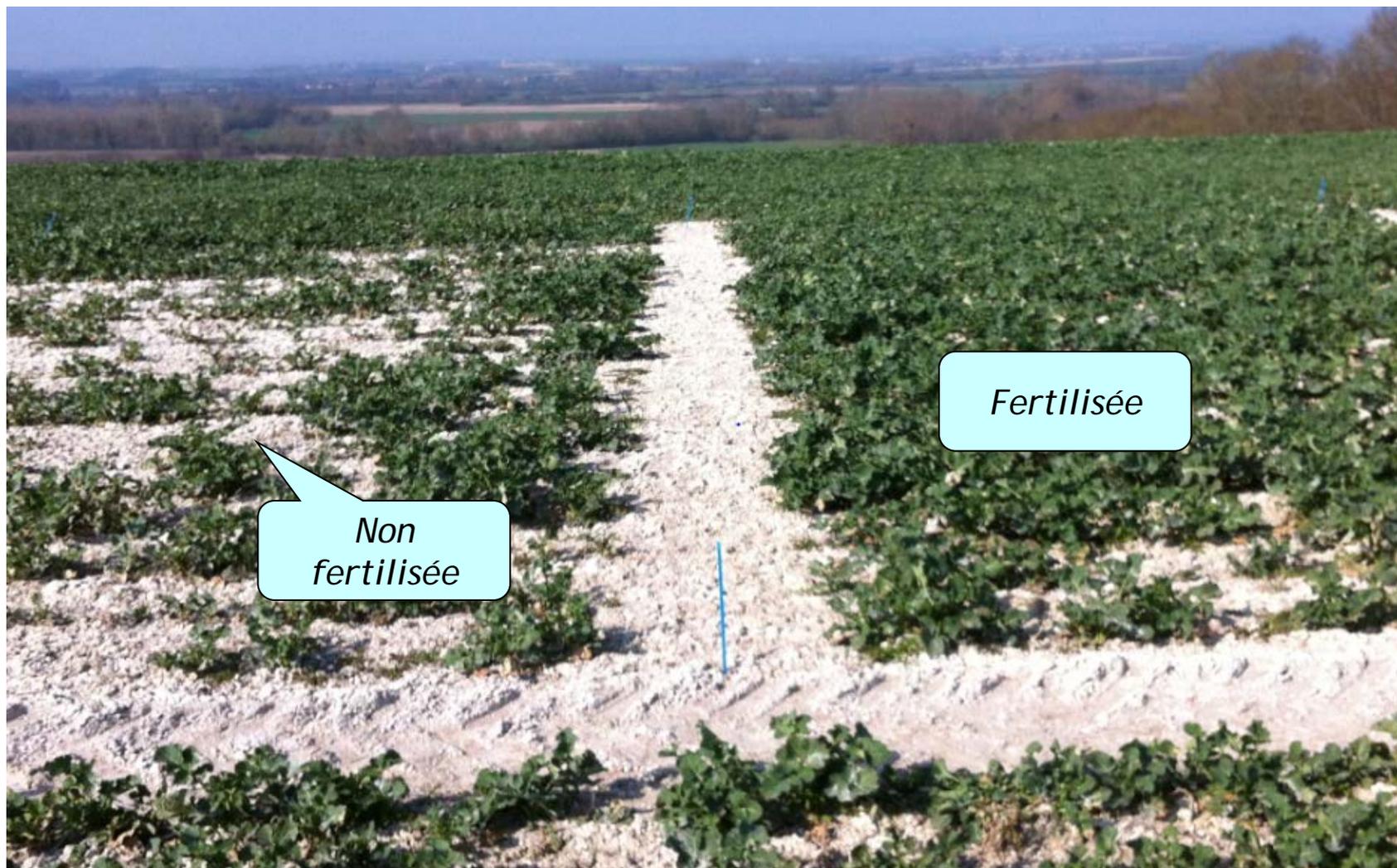


Phosphore = + 20 q/ha

Pailles exportées

Un fort effet phosphore sur une culture peu exigeante  
Augmentation de la production de 21 %

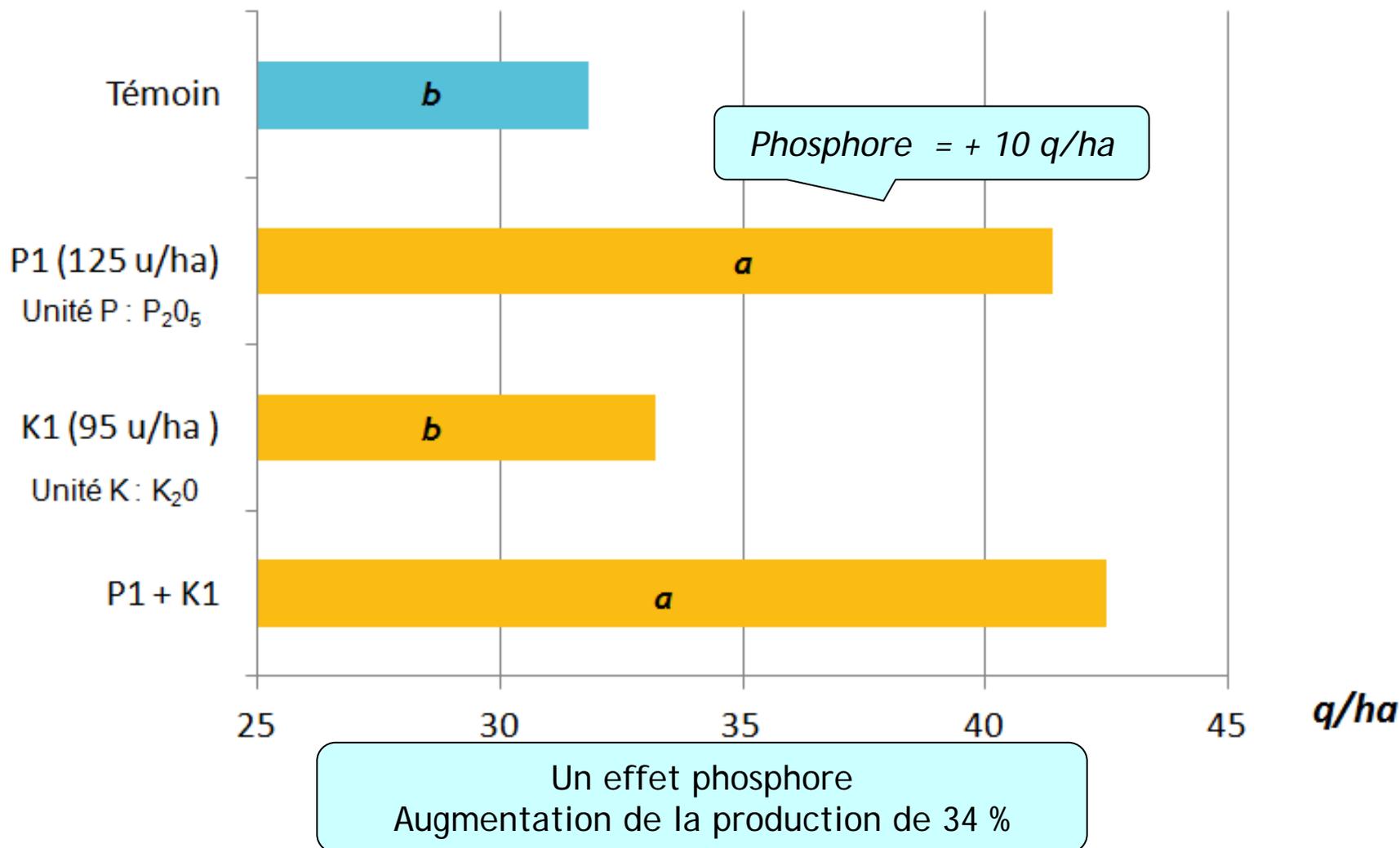
# 5<sup>ème</sup> année – Colza 2015



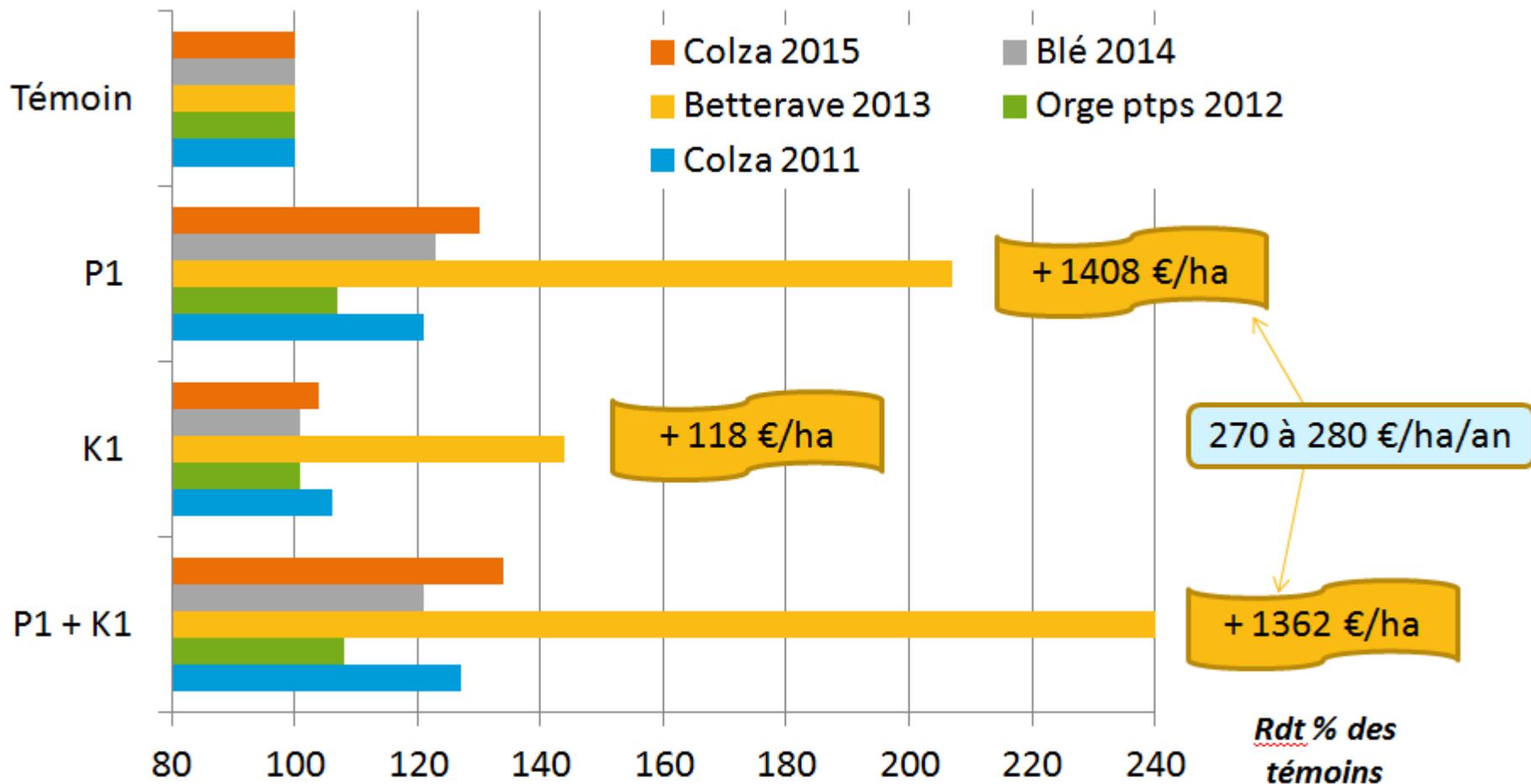
Non  
fertilisée

Fertilisée

# 5<sup>ème</sup> année – Colza 2015



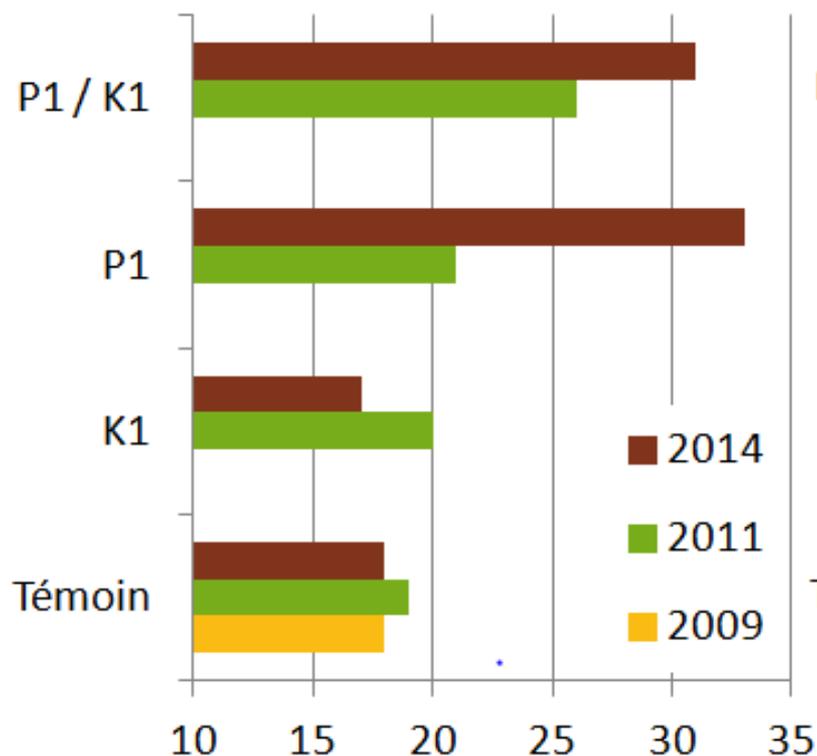
# Gains nets 5 ans



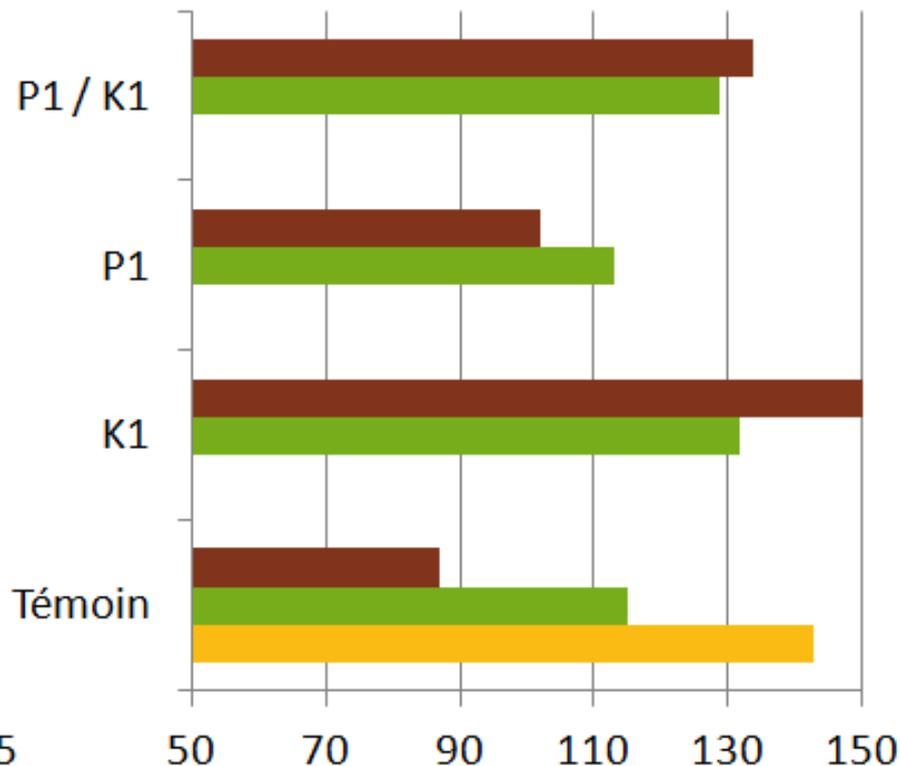
# Teneurs du sol



mg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> Olsen / kg



mg K<sub>2</sub>O Echangeable/kg



Rappel : les doses P1 & K1 correspondent aux préconisations RegiFert

Evolution des teneurs avec apports de Phosphore

Potasse forte baisse dans témoin sans apport

# FERTILISATION P et K : Conclusion

- Des écarts de rendements importants sont mesurés en particulier sur les cultures exigeantes (colza, betterave) mais aussi en blé/ culture peu exigeante (4<sup>ème</sup> année)
- Les apports de Phosphore et Potasse permettent également d'améliorer les teneurs du sol = indicateur de fertilité
- Le raisonnement de la fertilisation est indispensable pour optimiser rendement de la culture et investissement en engrais ; l'analyse de sol et les conseils qui en découlent permettent de répondre à cet objectif



# MERCI DE VOTRE ATTENTION