

Innover pour implanter son colza

Semis direct

Striptill

Couverts associés.....

Pourquoi ?

Comment ?

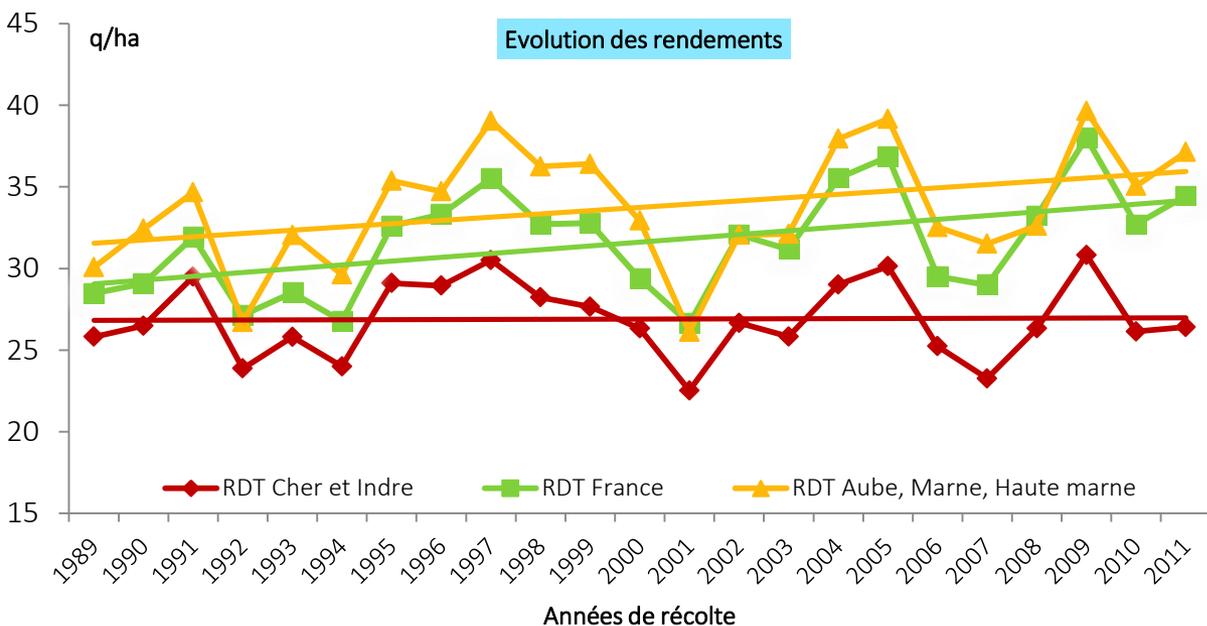
**4 années d'essai,
des tests en parcelles agriculteurs**

Nathalie Lande - Gilles Sauzet

Plan

- ▶ Contexte, Situation actuelle
- ▶ Objectifs, Hypothèses, Matériel et Méthodes
- ▶ Enracinement
- ▶ Résultats
 - Fonctionnement
 - Optimiser la production automnale
 - Perturber les bio agresseurs et les éviter
 - Exploiter de nouvelles ressources
 - Exprimer le potentiel
- ▶ Bilans: Scénarios et Conclusions

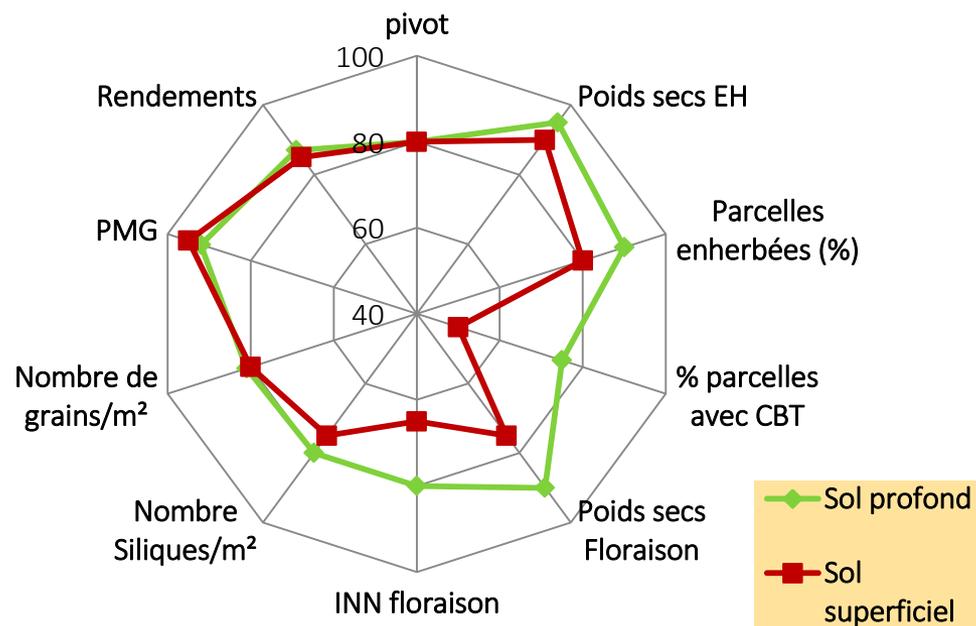
Contexte Cher et Indre



Stagnation et variabilité des rendements dans l'Indre et le Cher

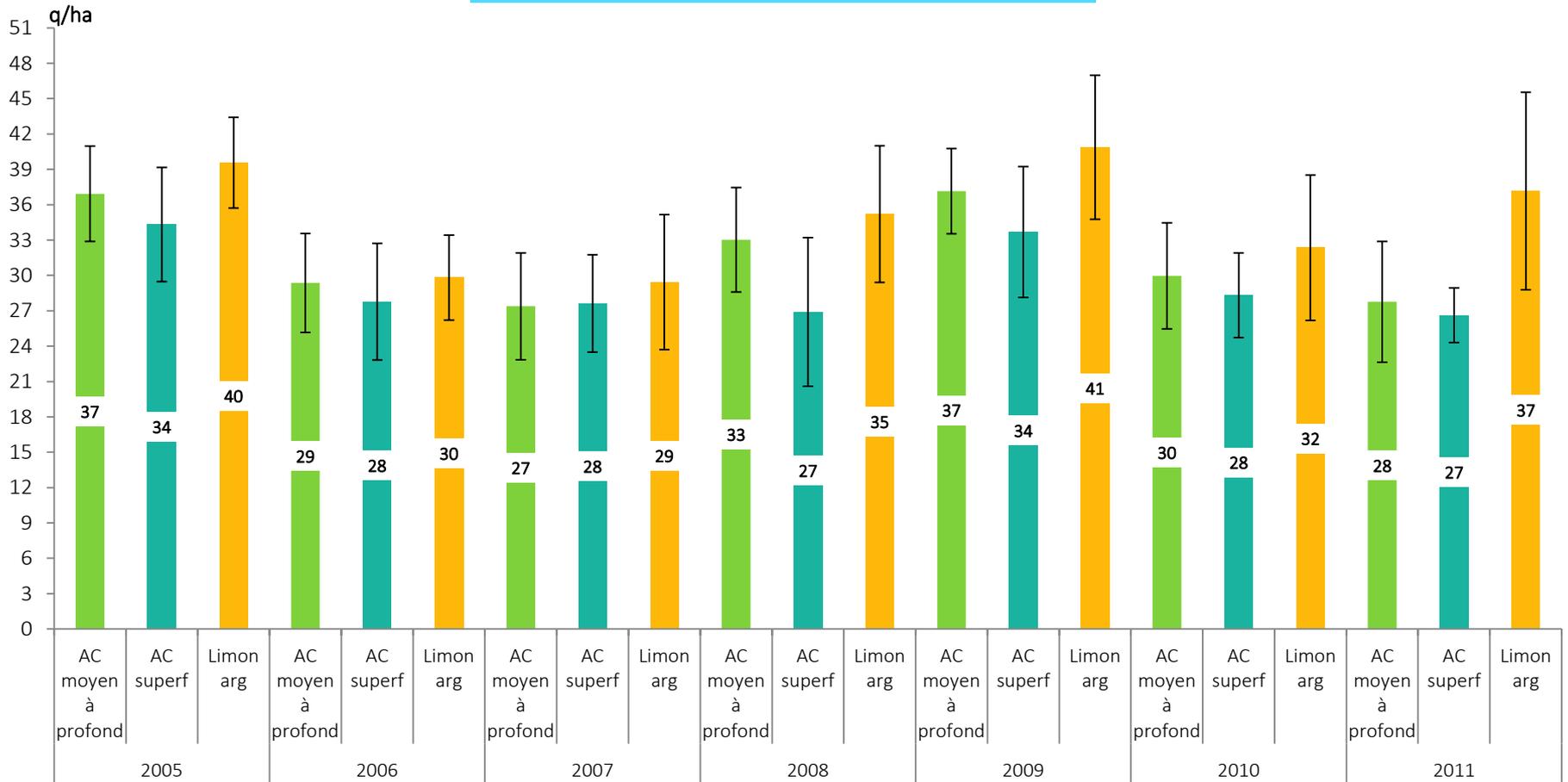
Différence interannuelle : 10 à 12 quintaux par hectare (ODC Issoudun 2005-2011)

L'implantation est à revoir (enracinement, croissance, enherbement) pour la mise en place d'un potentiel capable de s'exprimer en toutes circonstances .



Contexte Cher et Indre

Rendements: parcelles ODC Issoudun



Innovation: objectifs et attentes

Objectifs

Concevoir un mode de production innovant peu consommateur d'intrants mais robuste vis-à-vis des aléas

- climatiques
- des pressions ravageurs et adventices

tout en visant un niveau optimal et régulier de production

Résultats attendus

Productivité

- Stabiliser, voire augmenter les rendements en sol profond
- Exprimer le potentiel en sol superficiel

Environnement

- Réduire les doses d'azote minéral
- Réduire l'IFT (Indice de fréquence de traitement)

Economie

- Maîtriser les coûts : trouver l'équilibre entre le coût de nouvelles charges et la réduction d'intrants

Moyens

- **Semis direct**
- **Association d'espèces au colza :**
lentilles, fenugrec, gesse, vesces, trèfles, féverole, pois, cameline, nyger, sarrasin

Définitions

Semis direct : semence directement placée dans le sol non travaillé.

Un semoir, spécialement conçu à cet effet, place la graine dans un petit trou ou sillon suffisamment large pour garantir un bon contact sol graine et une couverture suffisante. Aucune préparation de sol n'est effectuée.



Couverts associés au colza : espèces semées en association avec la culture principale pour améliorer le comportement de l'agrosystème, en évitant tous phénomènes de compétition qui pourraient lui être préjudiciables.

Le système semis direct et couvert associé temporaire : Le couvert est cultivé et installé en semis direct, en même temps que la culture commerciale, sur une période significative de leurs croissances, conduisant ainsi à un système de cultures associées. Le développement du couvert est freiné voire stoppé pour réduire sa compétition vis-à-vis de la culture principale et profiter de ses avantages agronomiques



Qu'est qu'un couvert associé



Colza et vesce

Définition: « Couvert végétal temporaire semé en association avec une culture afin d'améliorer le comportement agronomique, les résultats techniques et économiques de la culture principale »



Colza féverole lentille



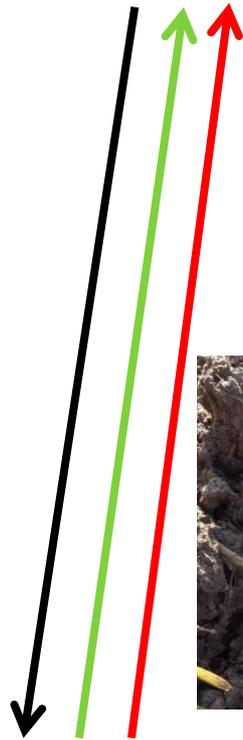
Colza fenugrec

Hypothèses

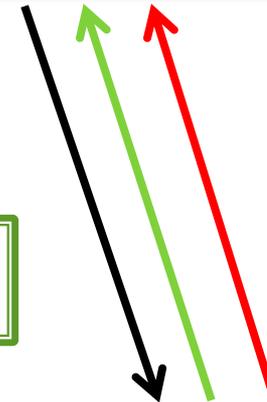
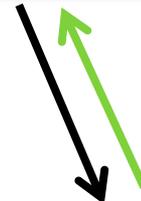
Colza en semis direct avec couvert de légumineuses



+ de racines
+ de micro-organismes
+ de vers de terre



+ de matière organique
+ d'azote, + de carbone



• Diminution de la macroporosité
+ de microporosité et porosité
biologique
+ réserve en eau
• Diminution de l'évaporation :
mulch épais

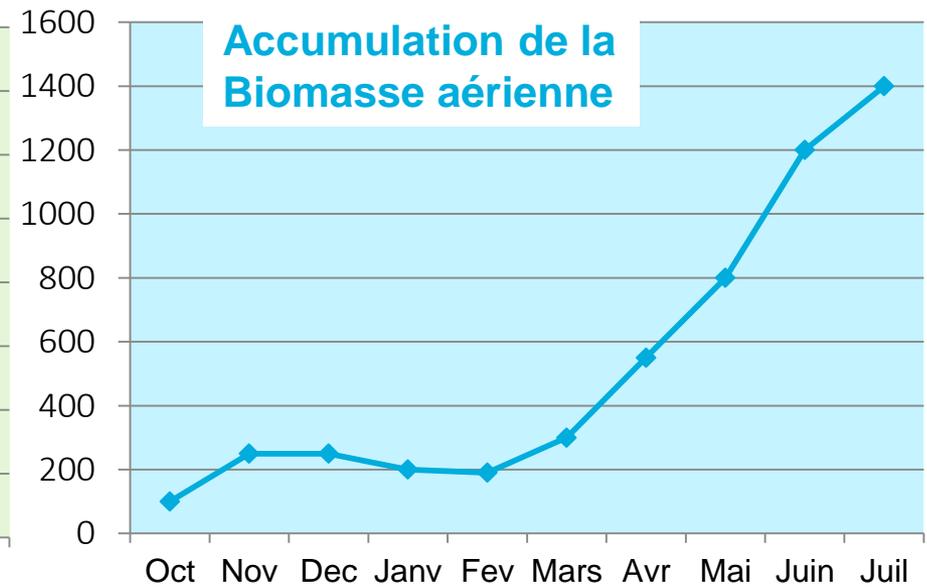
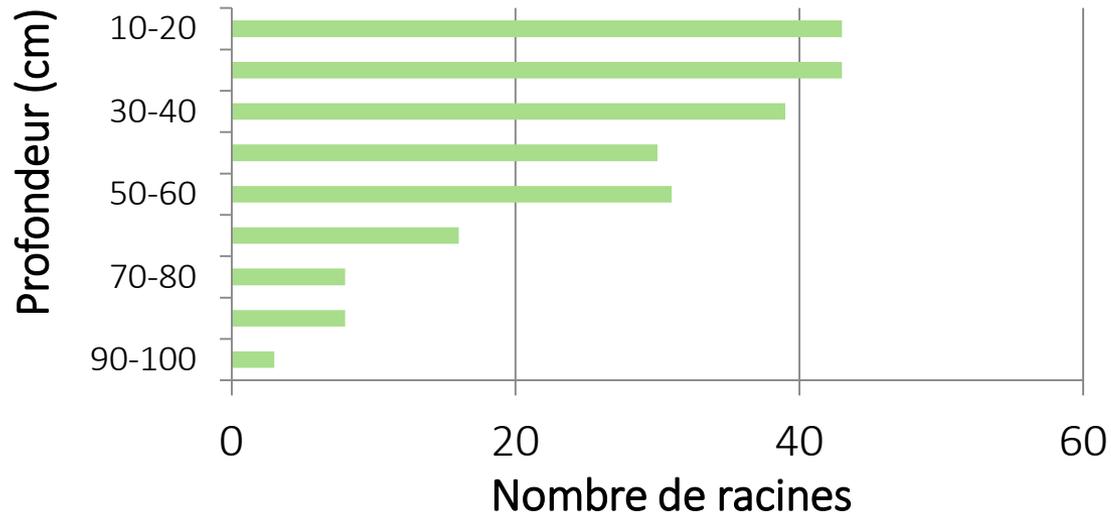
Flore adventice différente
Compétition : ressources, ombrage
Allélopathie
Perturbation insectes, des ravageurs



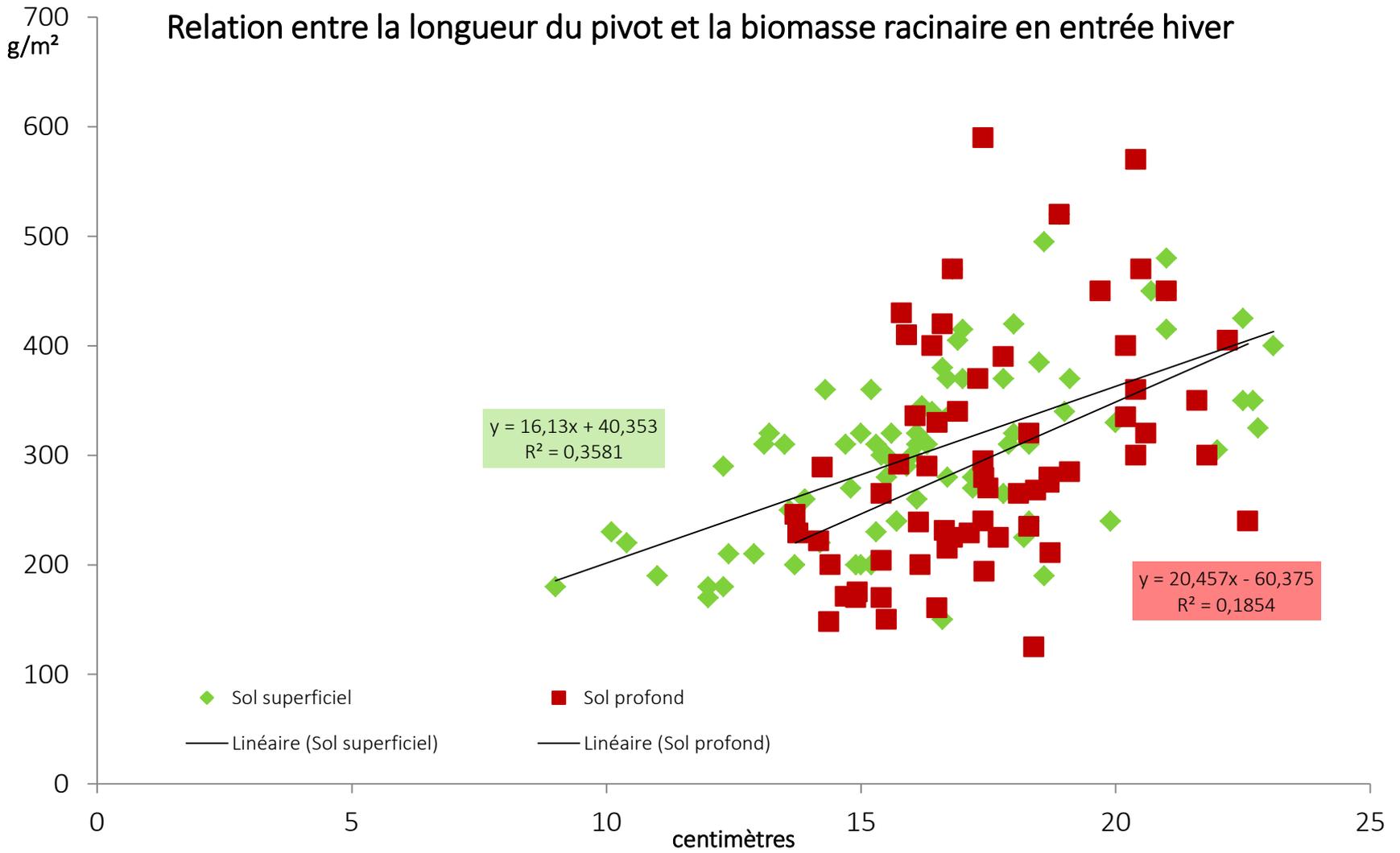


L'enracinement

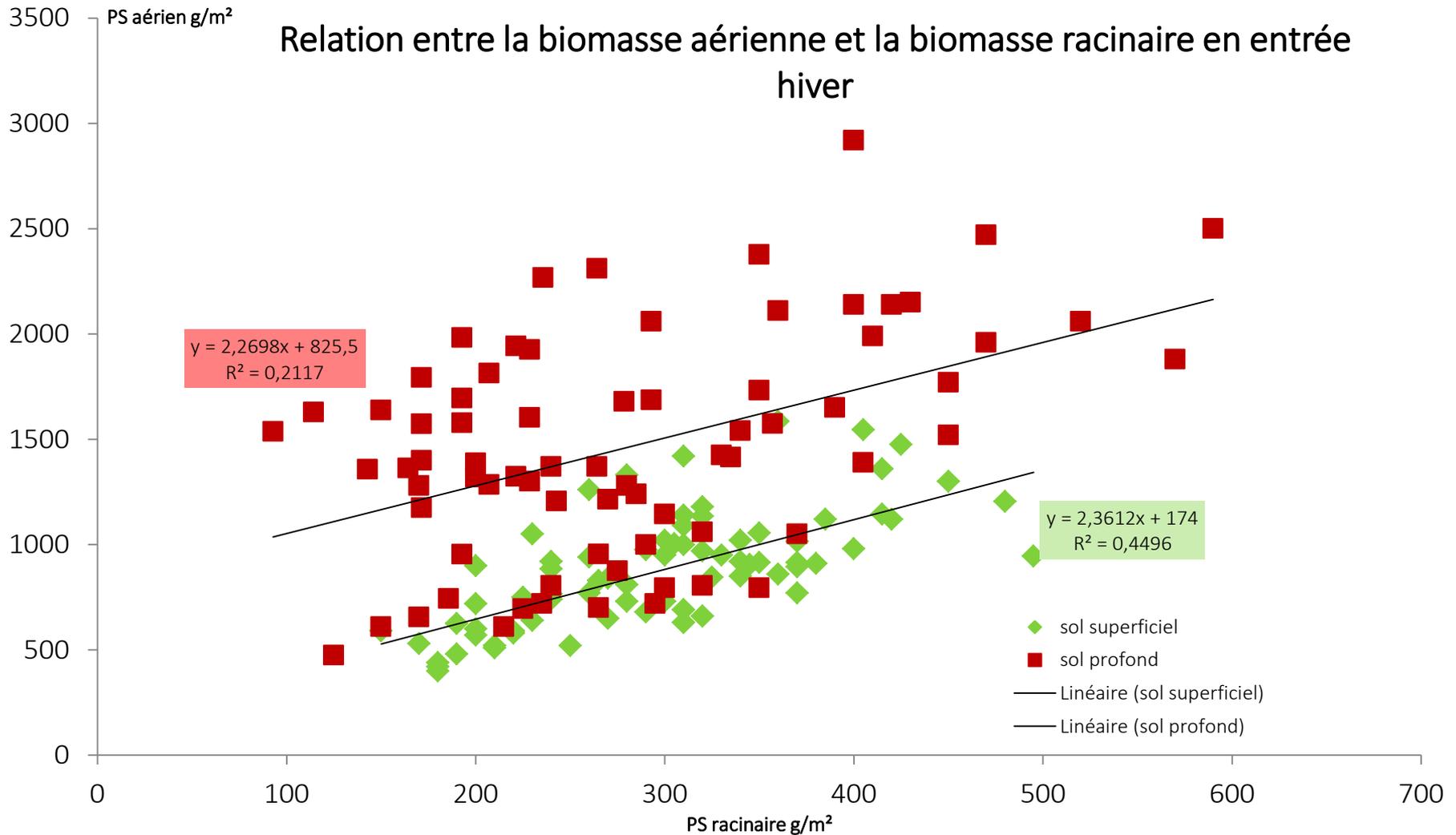
Croissance racinaire



Enracinement



Enracinement



Résultats

- ▶ Optimiser la production automnale par l'interception et l'utilisation des ressources

Améliorer la levée et la croissance



Fonctionnement

COLZA

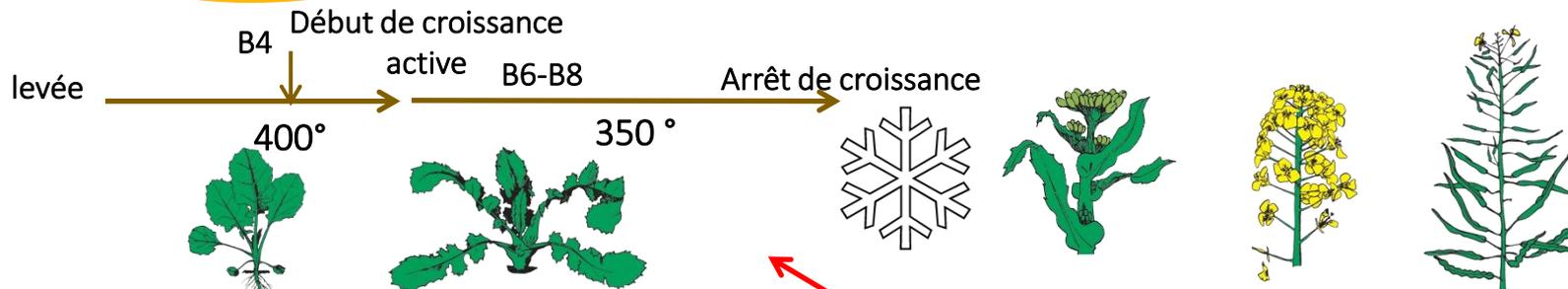
Améliorer levée et croissance?

Moins de levée d'adventices?

Statut azoté du colza?

Impact sur les composantes de rendement?

SD



COUVERT



Moins de désherbage pré et post levée?

Perturbation des insectes?

Statut azoté du colza?

Azote?

Attentes

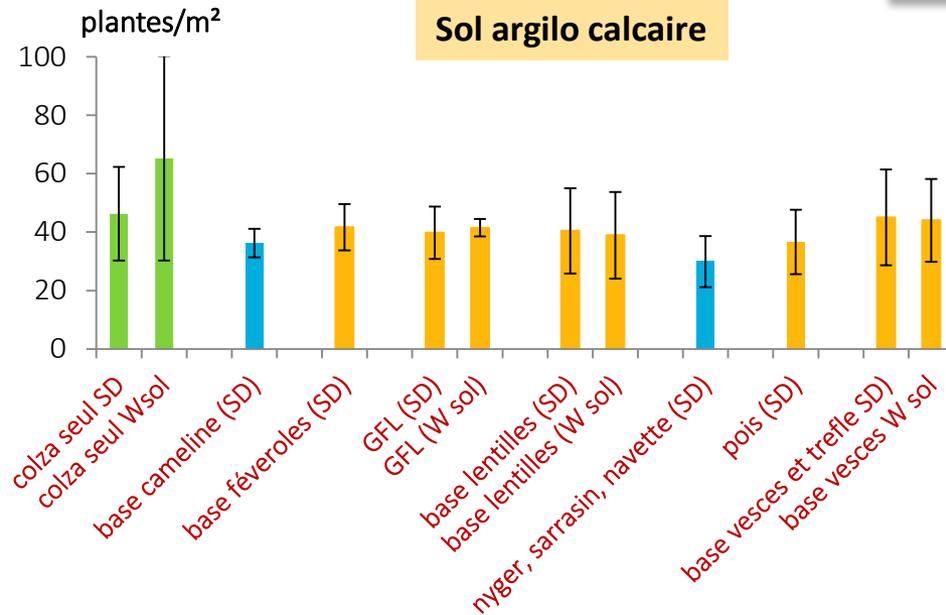
Réduire les intrants tout en assurant un colza « robuste » et performant

Obtenir un peuplement suffisant

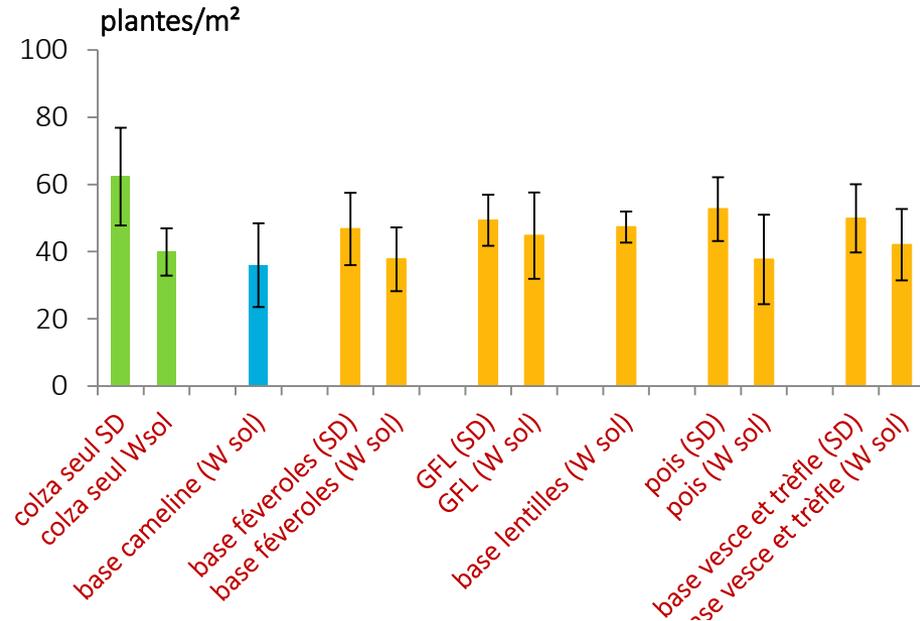
Colza

Semis 52 graines/m² - Ecartement 17 et 33 cm
Objectif : 40 pieds de colza/m²

Sol argilo calcaire

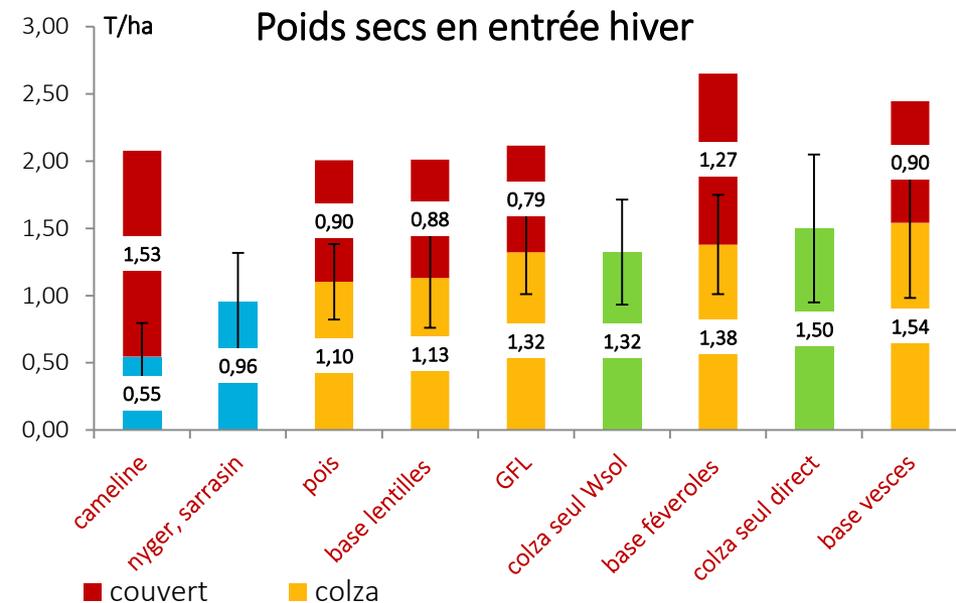


Sol sablo limoneux



➔ **Peuplement colza : non perturbé par le changement de système de mise en place, attention aux densités d'espèces non légumineuses**

Optimiser la production automnale

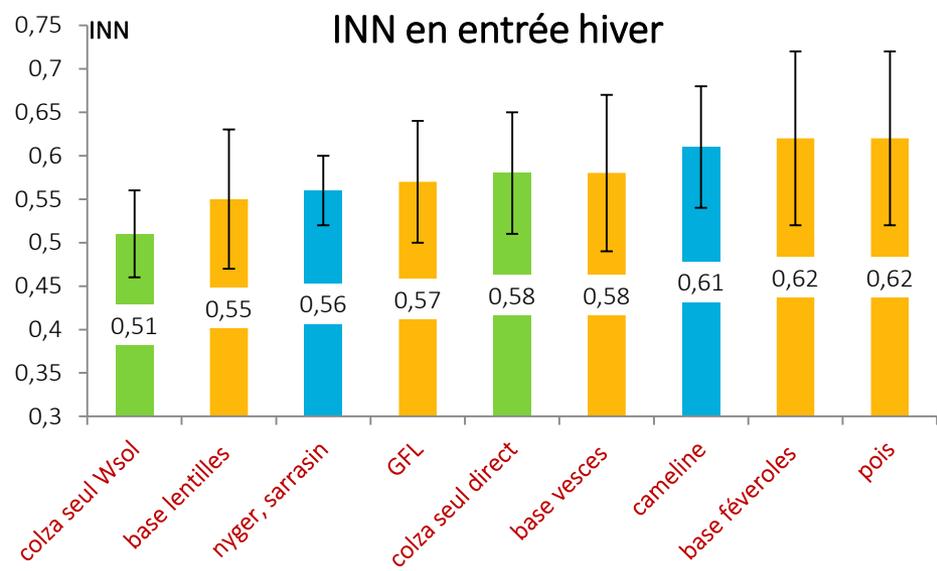


Sol argilo-calcaire
Récolte 2009 à 2012

Colza seul en travail du sol :
Objectif : 1,4-1,5 t de MS/ha
Colza associé: Semis direct

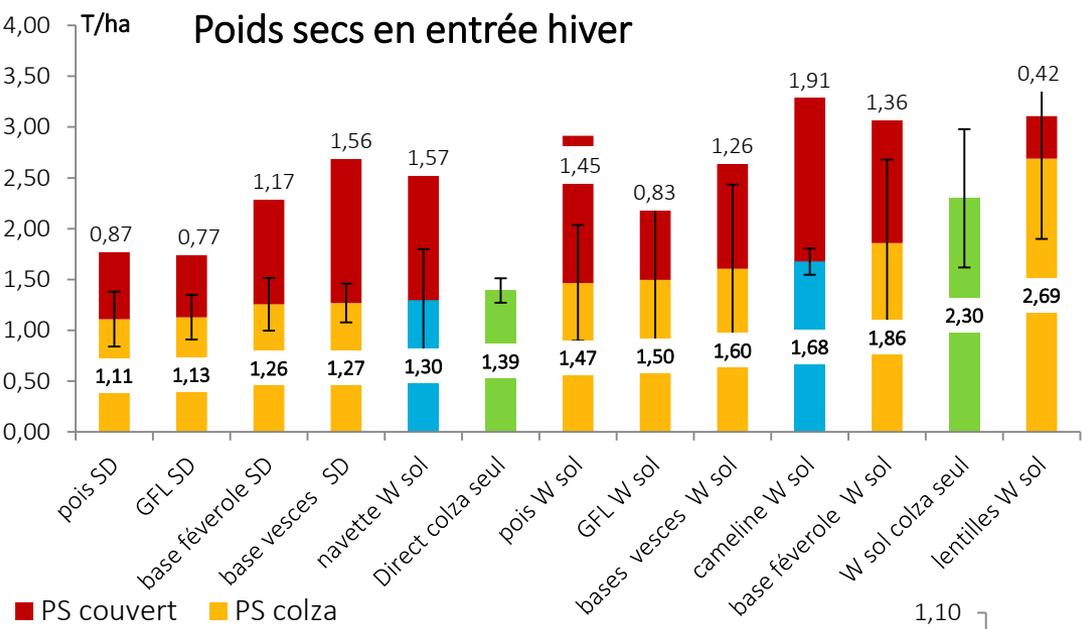
- ➔ Le changement de système permet :
- des croissances du colza peu différentes
 - une réduction de croissance avec les espèces non légumineuses
 - un meilleur statut azoté

Poids secs et INN 2011-2012: lentilles et féverole + vesce > colza seul W sol



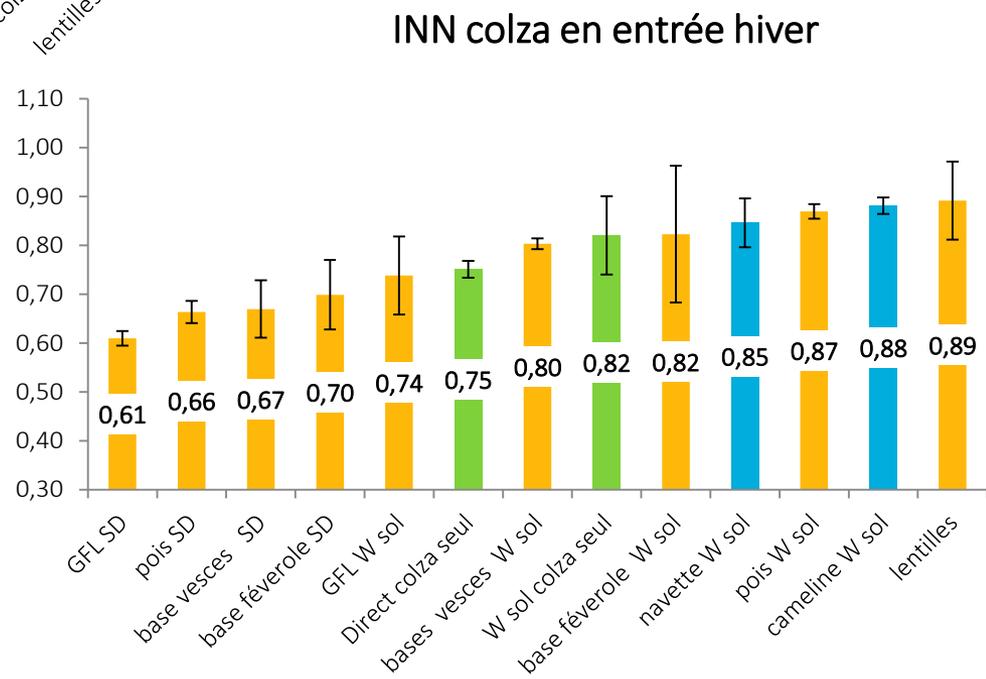
Optimiser la production automnale

Sol sablo-limoneux
Récolte 2011 et 2012



Colza seul en travail du sol :
Objectif : 1,8 t de MS/ha

- ➡ Les objectifs sont dépassés
- Le semis direct pénalise le colza
- Bon comportement du colza avec féverole (+lentille ou vesce pourpre) en travail du sol
- Poids secs:
- GFL inter rang SD < colza seul W sol
- INN:
- Féverole + lentille Inter rang SD < colza seul W sol



Résultats

- ▶ **Perturber les bio agresseurs et les éviter :**
 - Moins de levée d'adventices
 - Perturbation des insectes



Modification de l'environnement biologique du colza

Diminution du nombre d'adventices

Eviter les levées de dormance

Compétition pour les ressources

Allélopathie

Traitement

Perturber les insectes d'automne

Modification du peuplement végétal: biomasse, strates différentes
Odeur, couleur, répulsif....

Dynamique de croissance pendant la phase de risque

Traitement

Le géranium

Genre géranium

Espèces : dissectum: feuilles très découpées, rose à pourpre ,poils sur les deux faces, sol argileux frais

pusillum: poils très courts mou et peu dense, fleurs petites, rose violacées, sol à PH neutre à basique de type argilo calcaire

rotunfolium: poils courts glanduleux, avec quelques poils longs, fleurs petites et roses, sols chauds, secs, calcaire voir sableux

mole: poils longs et mous et nombreux poils courts, fleurs rose à pourpres, sols argileux et caillouteux

Levée de dormance: perméabilité du tégument

Discontinuité du tégument provoquée par:

- chaleur sèche
- blessure mécanique

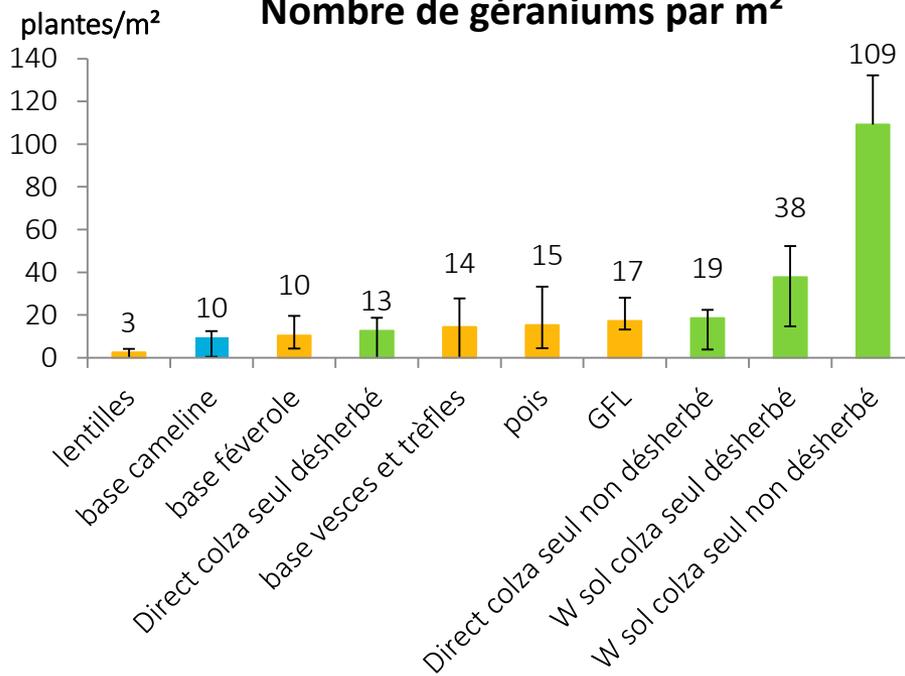
Réaction: Cellules adjacentes au micropyle changent de couleur

- au contact de l'eau les cellules gonflent et forment un clapet
- entrée d'eau et d'oxygène

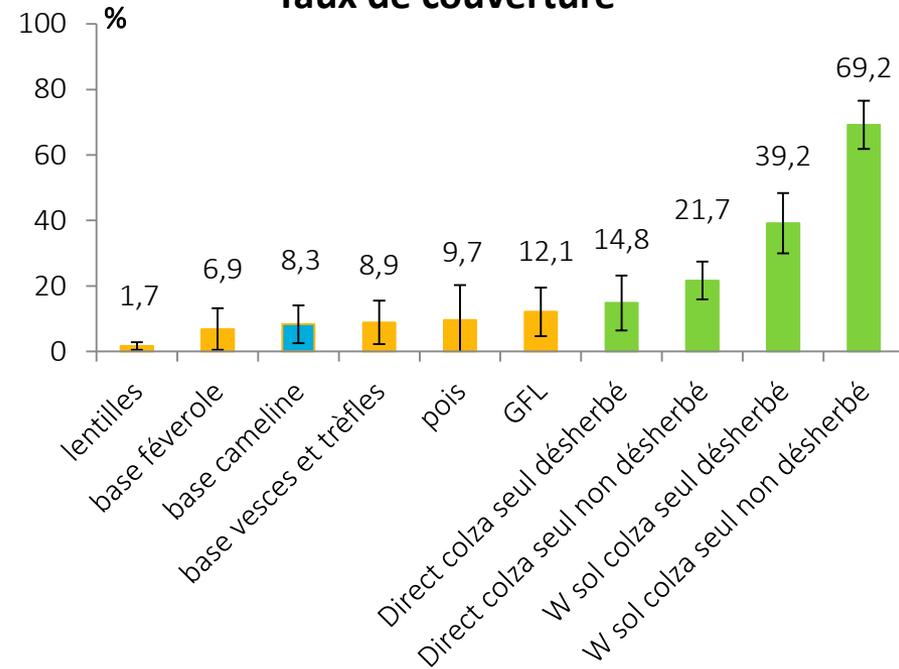
Germination

Moins de levée d'adventices

Nombre de géraniums par m²



Taux de couverture

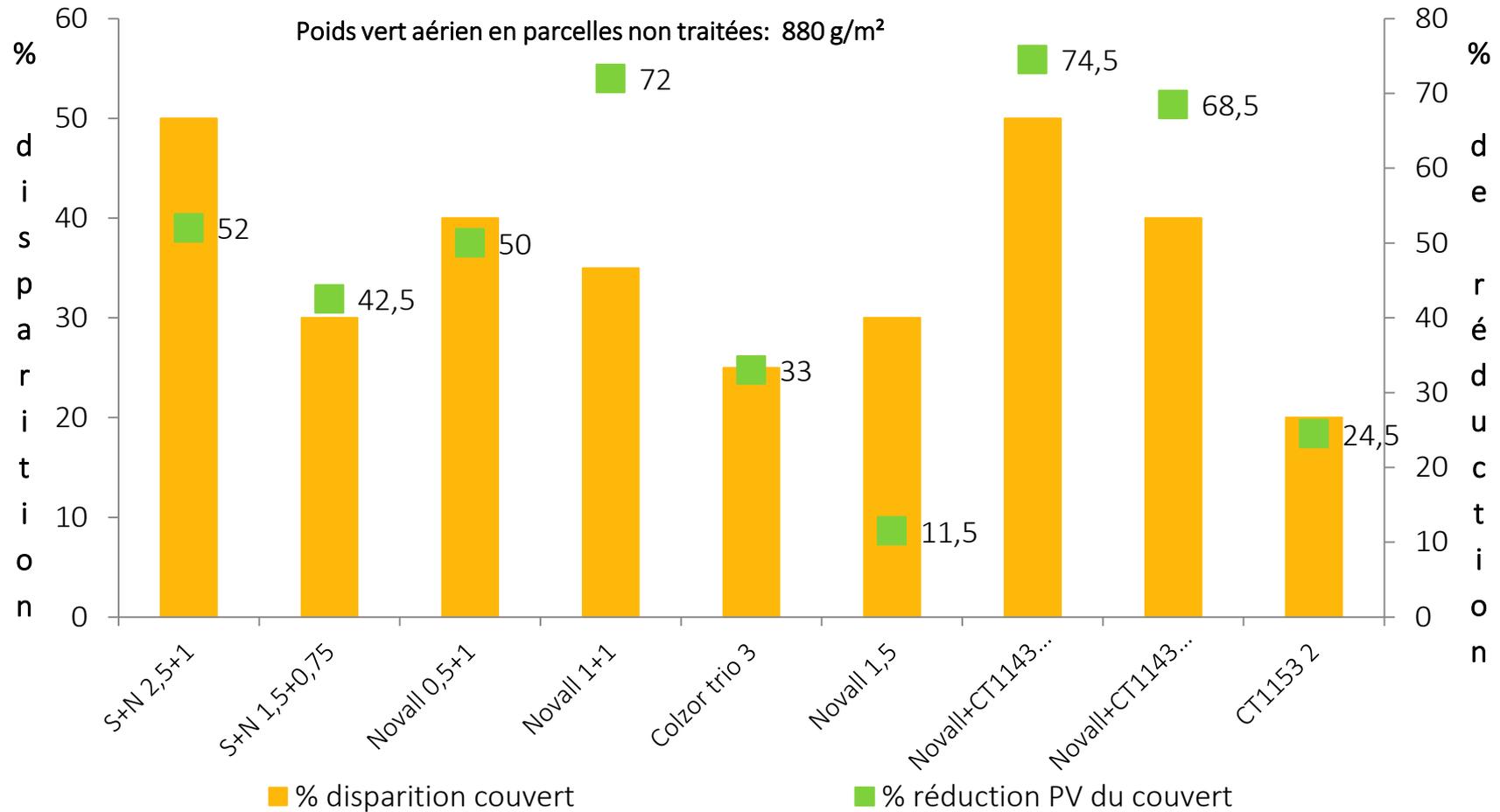


Désherbage du colza en travail du sol : Springbok 2,5 l/ha + Novall 1 l/ha
 colza en semis direct : Lontrel 1,25 l/ha

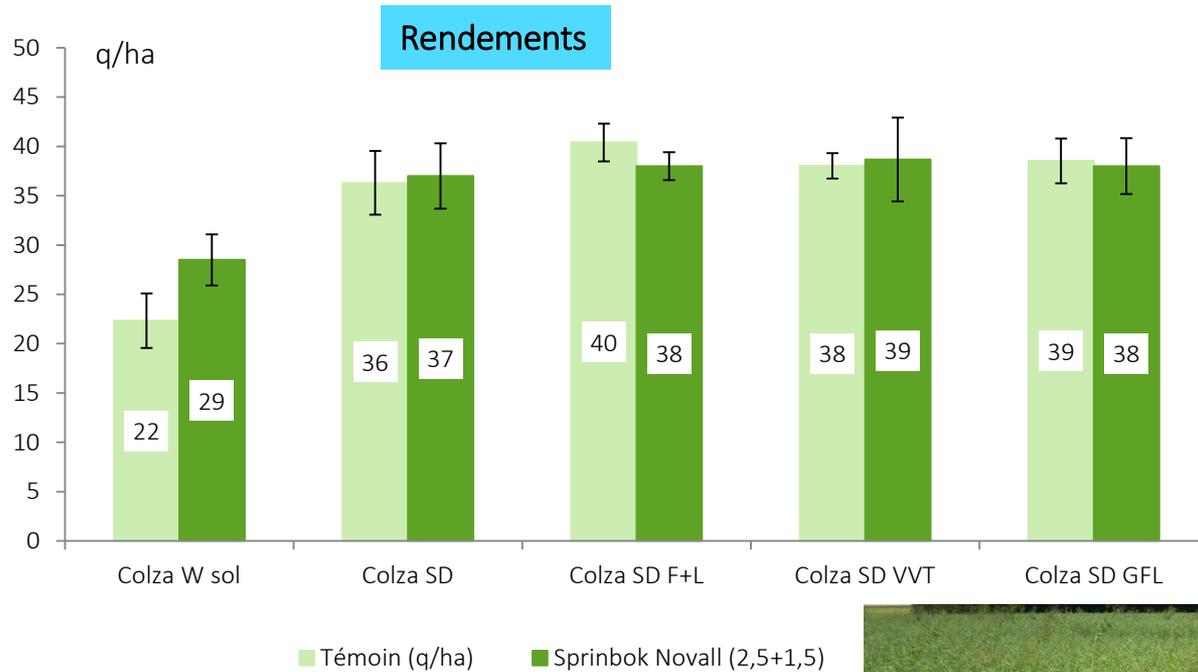
➔ **Le semis direct (sans flux de terre) est déterminant pour éviter les levées de dormance du géranium,**
Le couvert joue un rôle de concurrence vis à vis des adventices

Moins de levée d'adventices

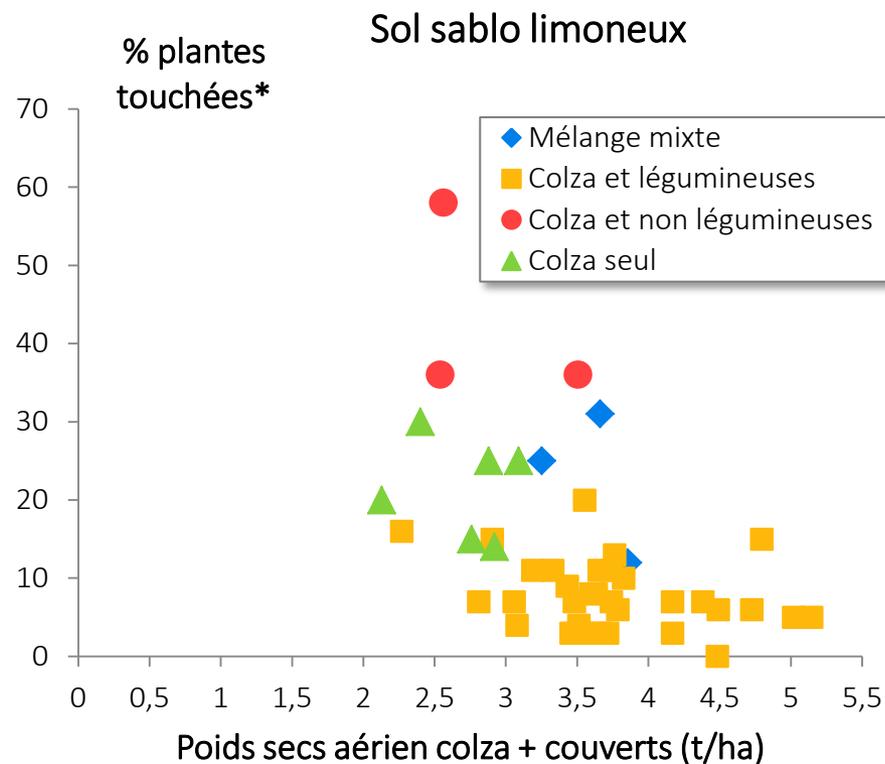
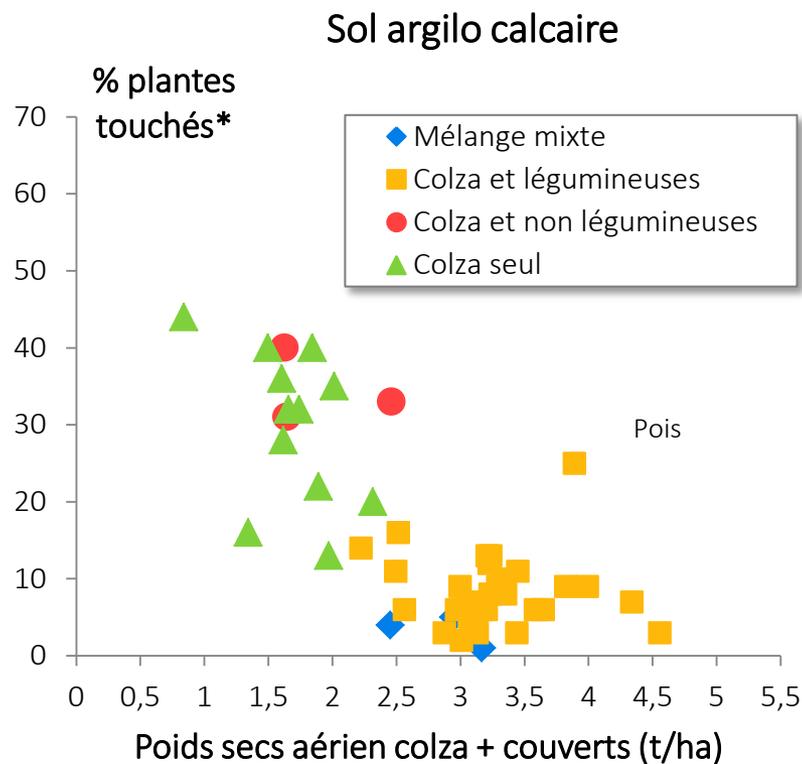
Vesce commune + vesce pourpre + trèfle d'Alexandrie



Moins de levée d'adventices



• Perturber le charançon du bourgeon terminal



* Plantes avec au moins une larve

➔ La biomasse globale du couvert (à croissance active durant la phase de risque) et la modification du peuplement réduisent les attaques de charançons.





Colza seul parcelle agriculteur: tenthrède



Colza associé parcelle agriculteur: absence de tenthrède

Modification de l'environnement biologique du colza: Bilan

Eviter la levée de dormance

Absence de travail du sol
Absence de flux de terre
Semis à vitesse réduite

Compétition pour les ressources

Semis et levée précoces
Croissance dynamique du couvert (global)

Allélopathie

Cameline?

Désherbage

Parfois indispensable
Sol enherbé: post levée précoce
Sol non enherbé: rattrapage

La plante associée n'empêche pas les levées précoces d'adventices

Insectes d'automne

Rôle du couvert (global)

Croissance dynamique
Hauteur?
Odeur?

Insectes d'automne

Absence de compétition couvert colza
Traitement (fortes captures)

Résultats

- ▶ **Exploiter de nouvelles ressources :**
 - Améliorer la croissance et le statut azoté du colza après l'hiver
 - Impact sur le potentiel

Colza associé - 0 azote



Colza seul - 0 azote



Colza associé



Colza seul

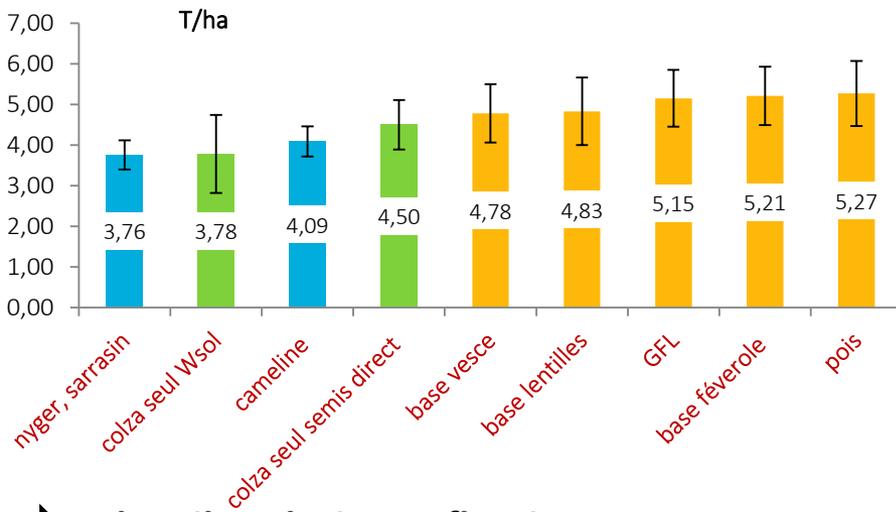


Améliorer la croissance et le statut azoté du colza après l'hiver

Sol argilo-calcaire
Récolte 2009 à 2012

Objectif : > 6 t de MS/ha
INN = 1

Poids secs colza en floraison



Colza seul : dose X
Colza associé : dose X-30

➔ Sol argilo calcaire en floraison :

- Poids sec et INN: : Semis direct > colza W sol
- 30 kg d'azote en moins : 25 à 40% de poids secs et d'INN en plus avec les légumineuses

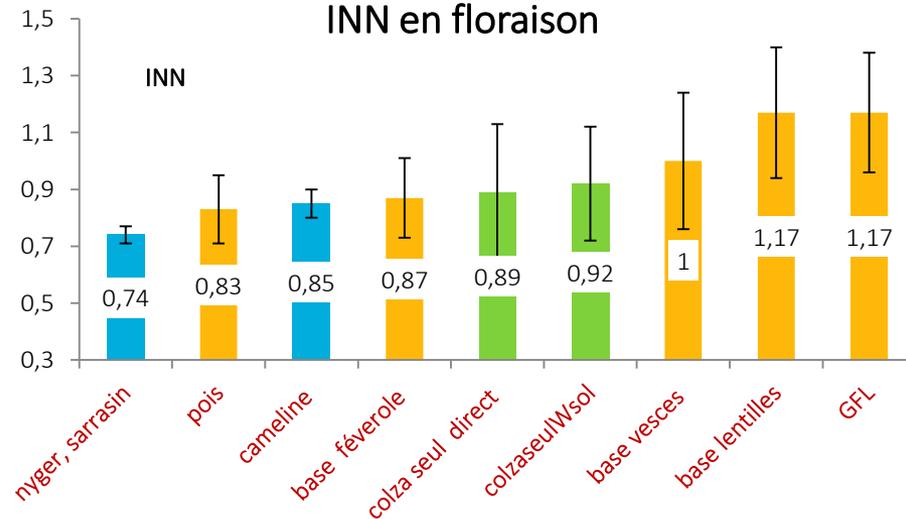
Poids secs:

Féverole + lentille ou vesce pourpre > colza seul SD

INN:

Féverole + lentille, VVT > colza seul W sol

INN en floraison

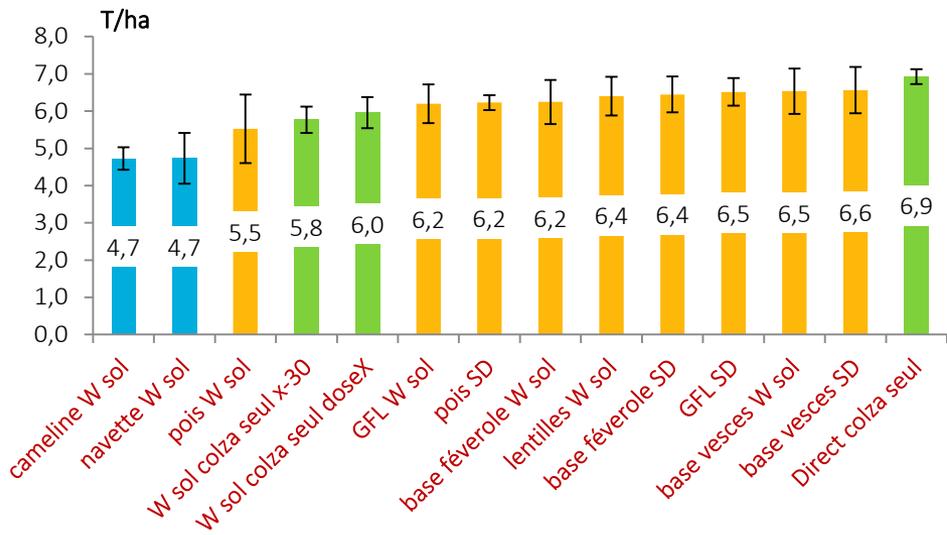


Améliorer la croissance et le statut azoté du colza après l'hiver

Sol sablo-limoneux
Récolte 2011 et 2012

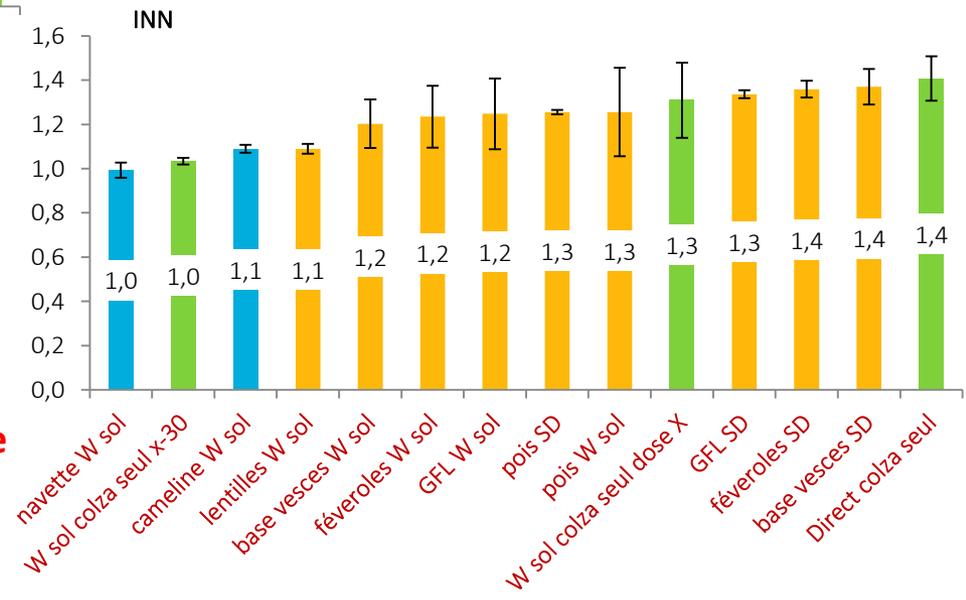
**Objectif : > 6,5 t de MS/ha
INN = 1**

Poids secs aériens colza en floraison



Colza seul : dose X
Colza associé : dose X-30

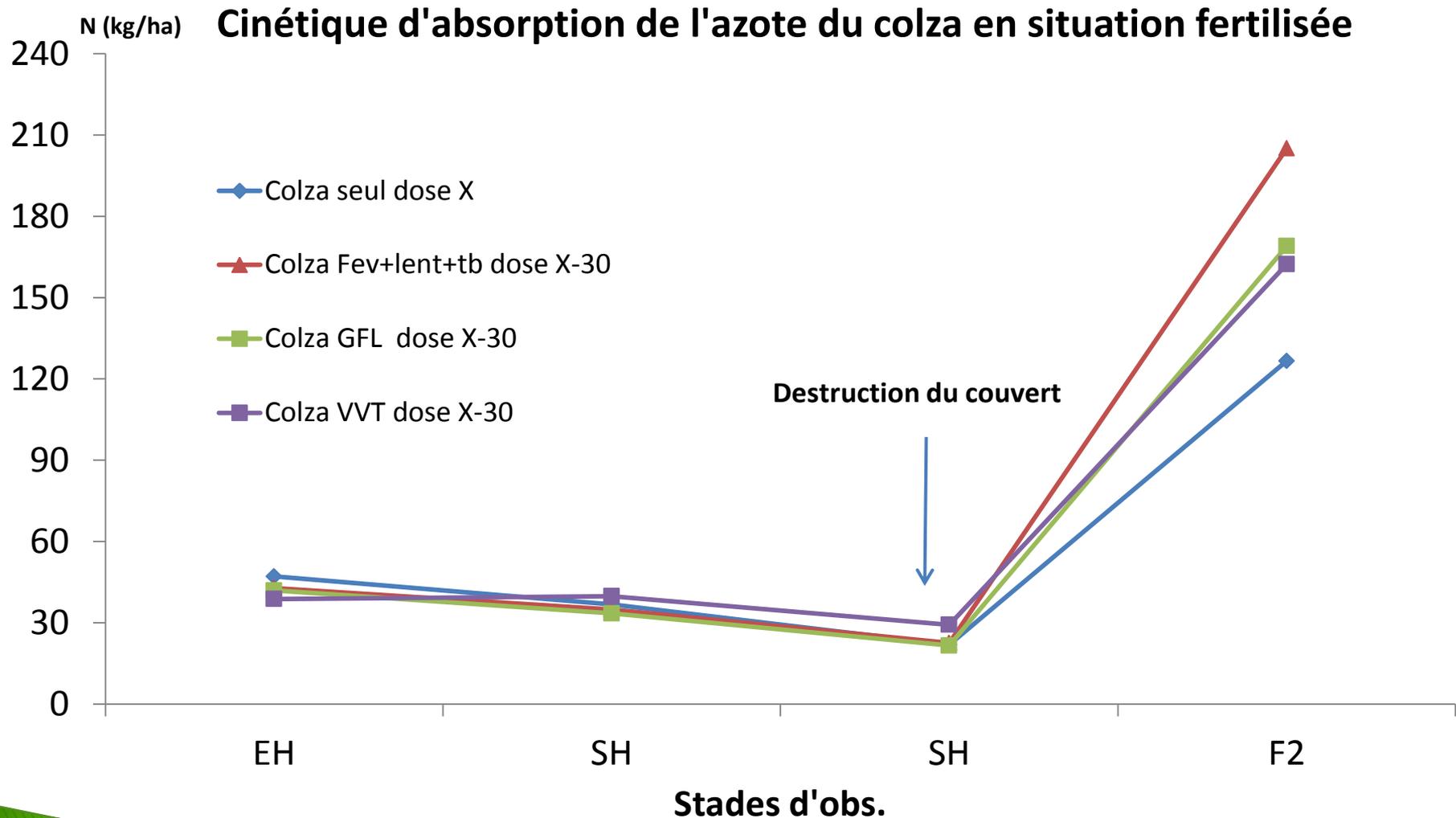
Indice de nutrition azoté colza en floraison



- ➔ **Croissance à floraison en sablo-limoneux :**
- Bon comportement du colza en semis direct et du colza accompagné de légumineuses
- **Espèces non légumineuses pénalisent la croissance et l'INN**
- Statut azoté élevé dans l'ensemble
- Dose X-30 colza seul < dose X colza seul**

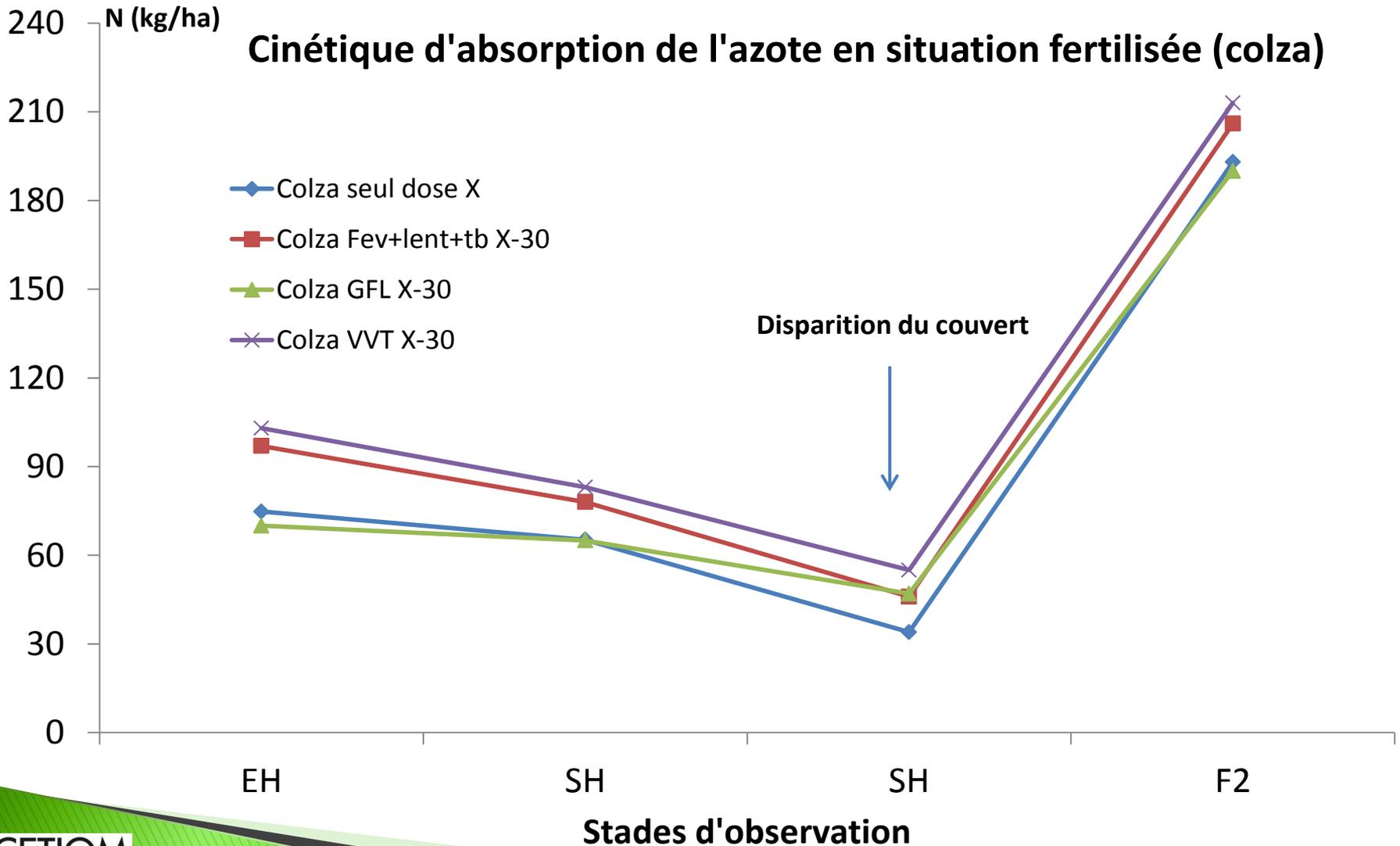
Améliorer la croissance et le statut azoté du colza après l'hiver

Sol argilo calcaire 2012

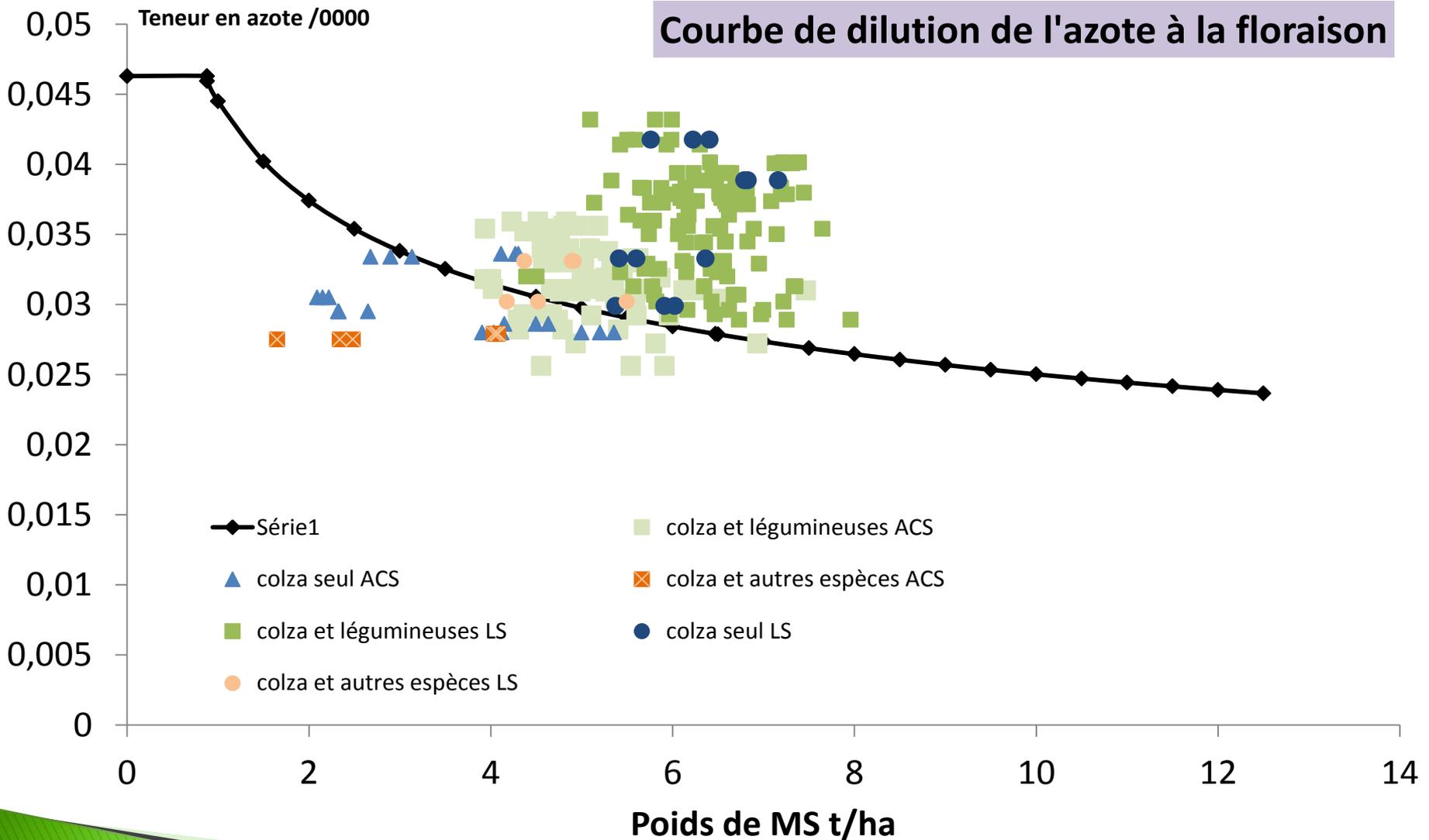


Améliorer la croissance et le statut azoté du colza après l'hiver

Sol sablo limoneux 2012

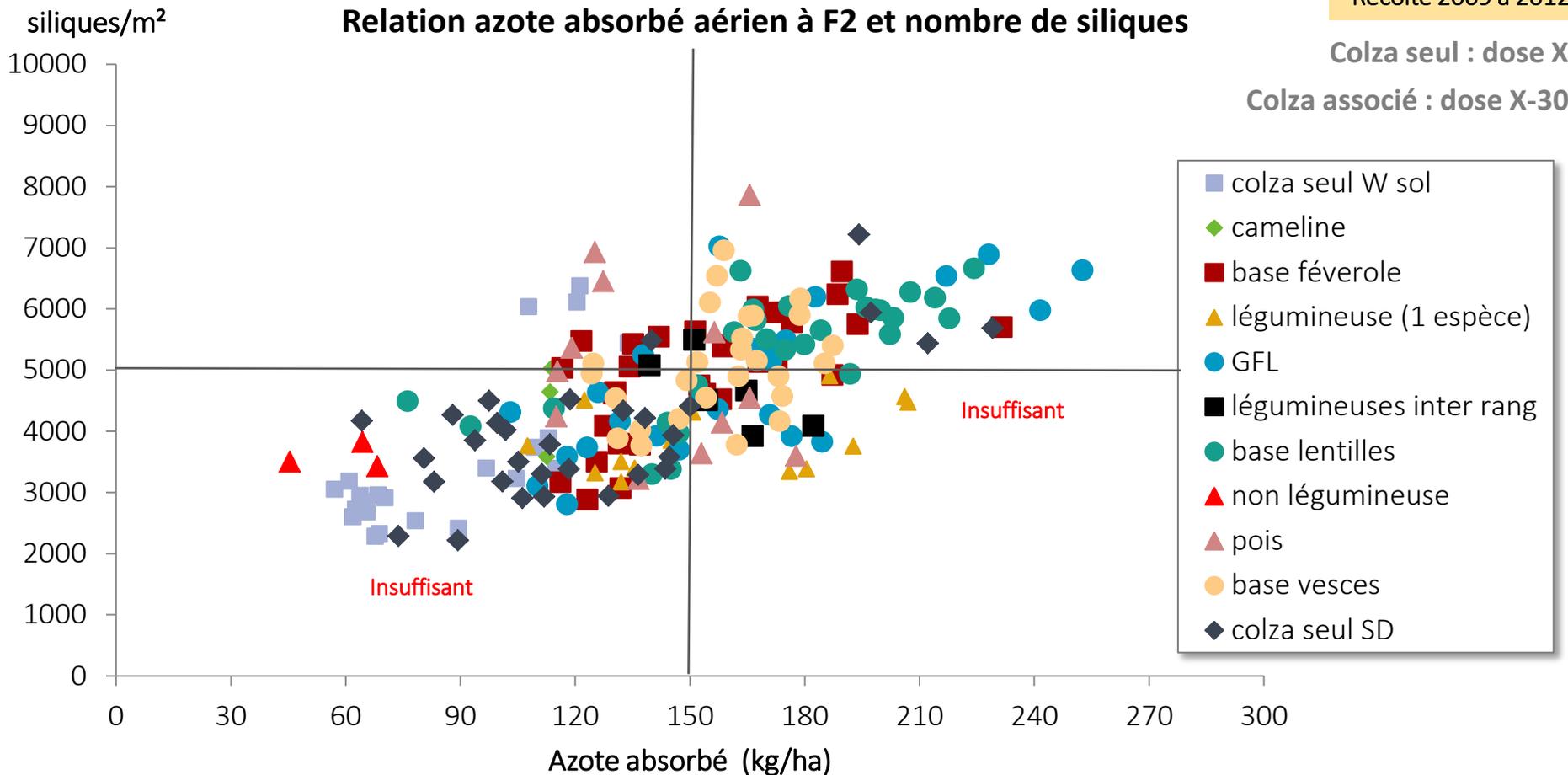


Réduction de la dose d'azote



Impact sur le potentiel du colza

Sol argilo-calcaire
Récolte 2009 à 2012



Colza seul : dose X

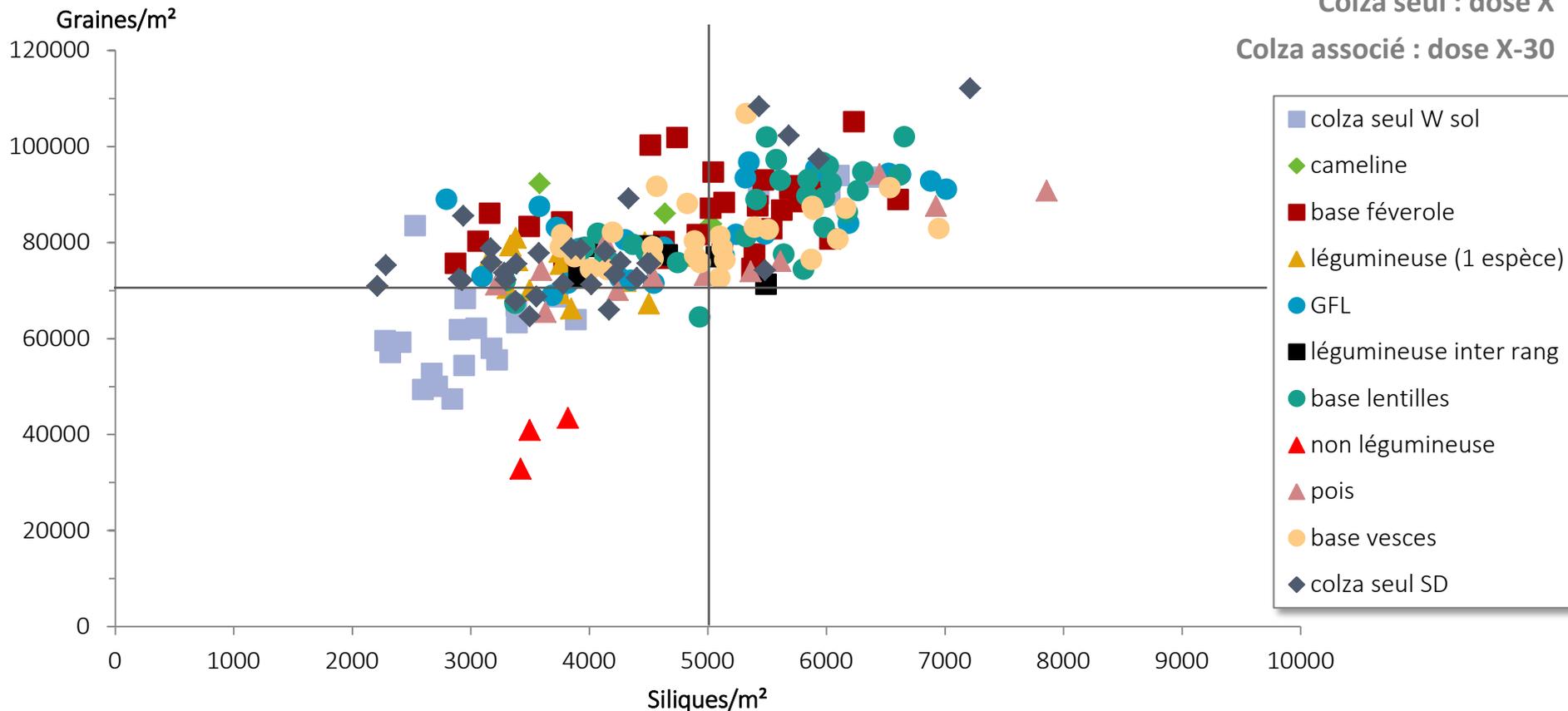
Colza associé : dose X-30

- ➔ Colza en travail du sol : Absorption faible, peu de siliques
- ➔ Colza en semis direct et légumineuses : Bonne absorption, siliques au-delà des objectifs (GFL, lentilles, féveroles)

Impact sur le potentiel du colza

Sol argilo-calcaire
Récolte 2009 à 2012

Relation entre le nombre de siliques et le nombre de grains par mètre carré



Colza seul : dose X

Colza associé : dose X-30

➡ Il faut dépasser 5000 siliques pour produire plus de 70 000 grains/m² en travail du sol

➡ Remplissage des siliques optimisé en semis direct et légumineuses associées

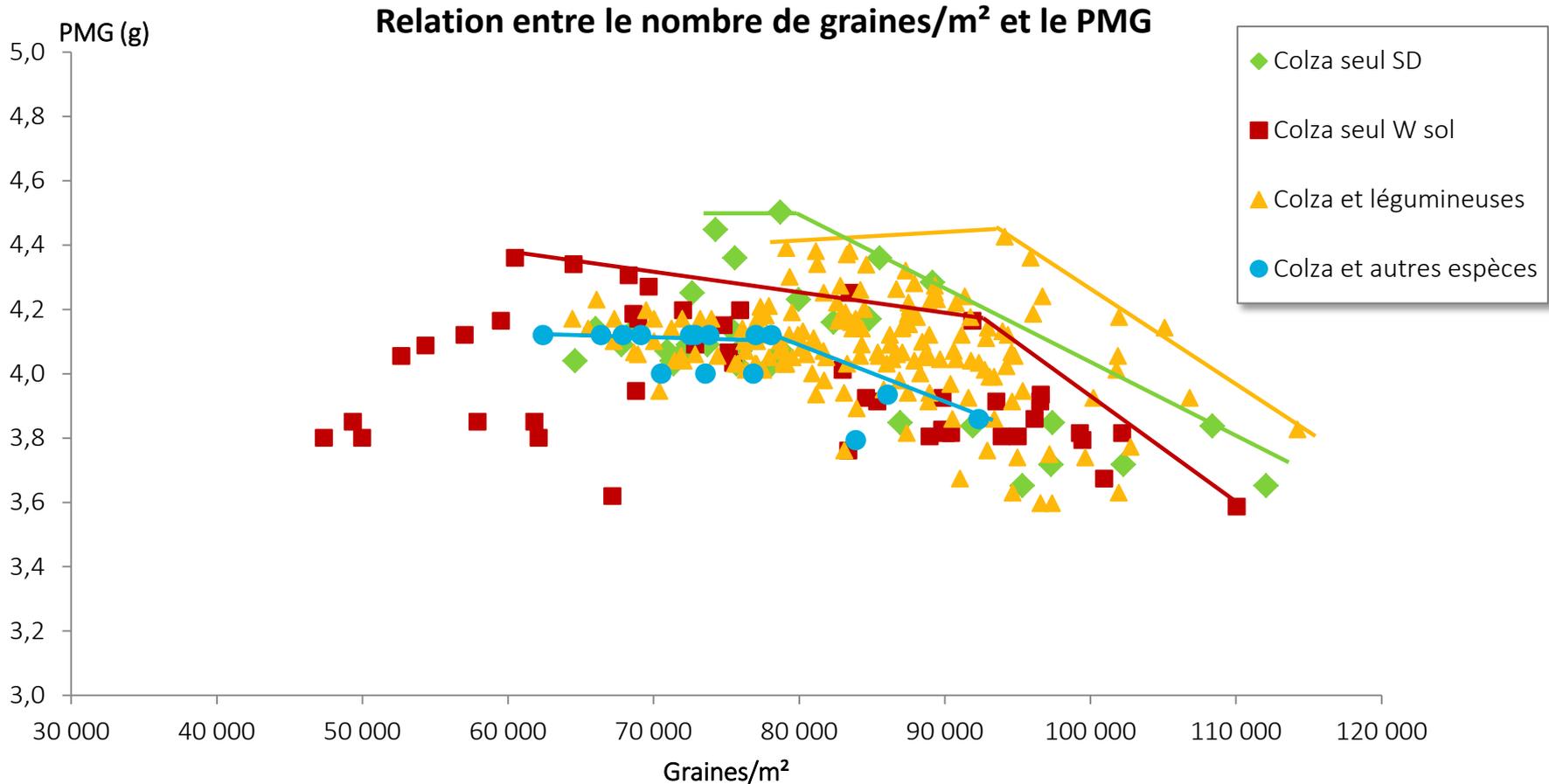
Résultats

- ▶ **Exprimer le potentiel**



Expression du potentiel en sol argilo-calcaire

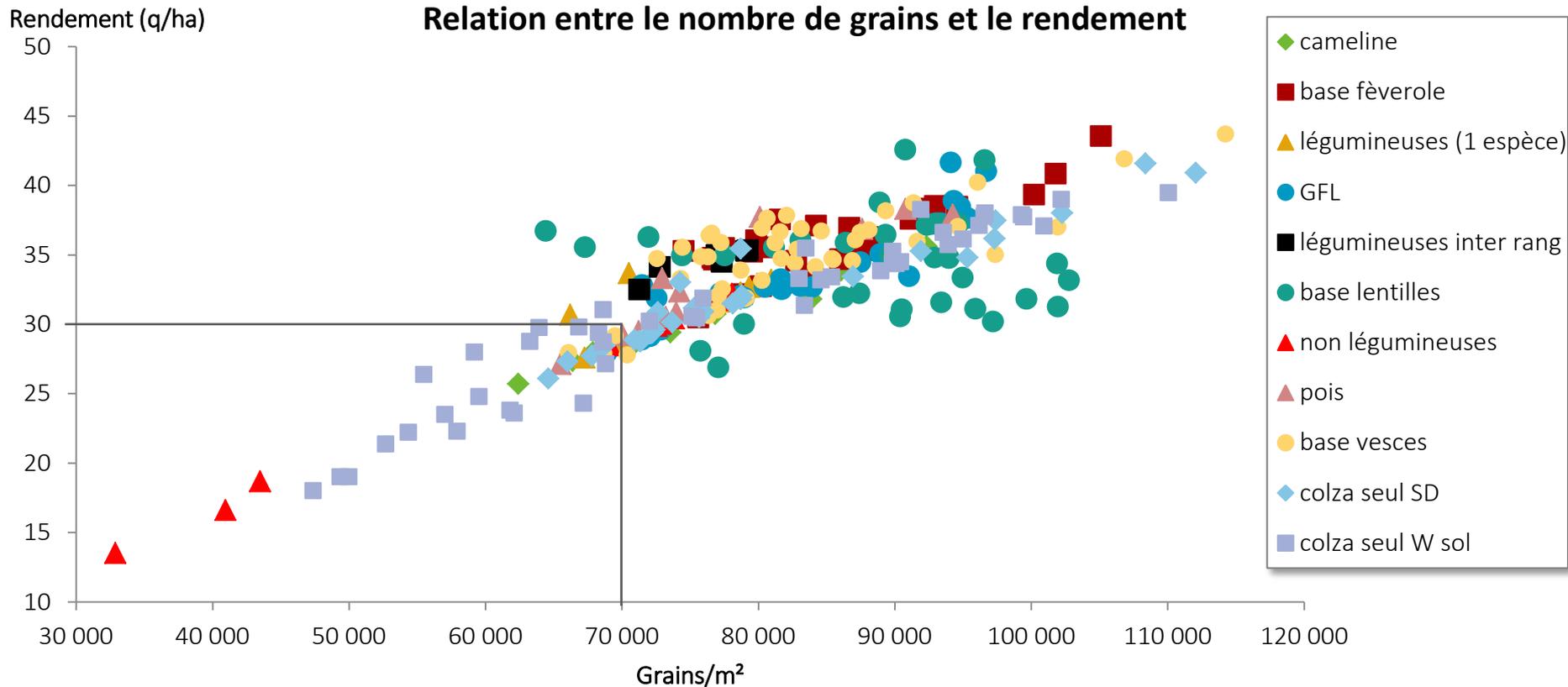
Sol argilo-calcaire
Récolte 2009 à 2012



➔ Avec légumineuses, le PMG du colza diminue moins rapidement quand le nombre de grains augmente.

Expression du potentiel en sol argilo-calcaire

Sol argilo-calcaire
Récolte 2009 à 2012



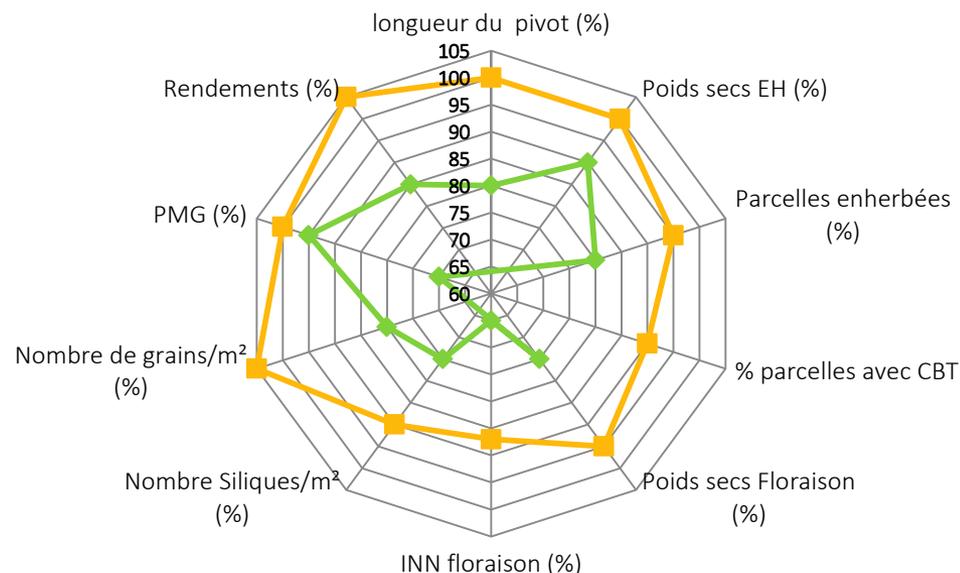
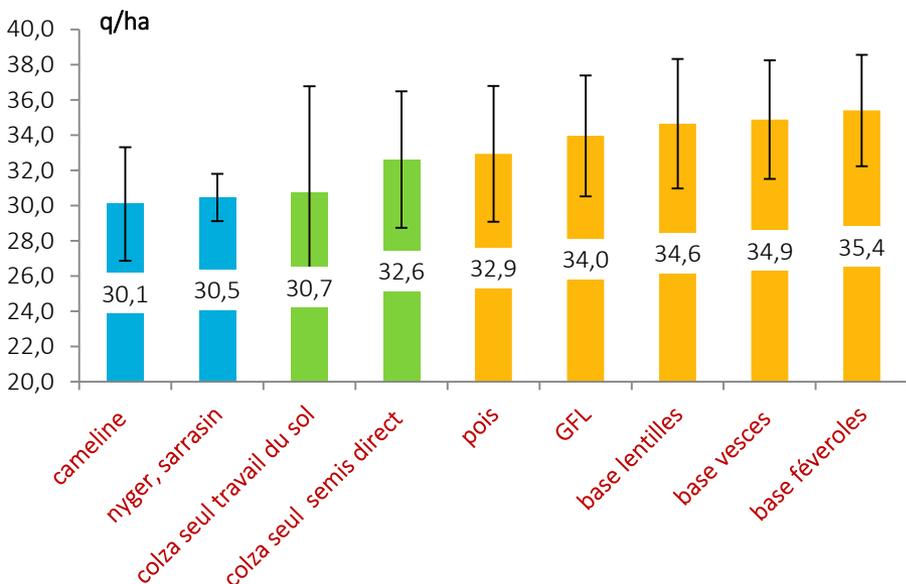
➡ Plus de 70 000 grains/m² pour dépasser 30 q/ha
Semis direct et légumineuses le permettent

Expression du potentiel en sol argilo-calcaire

Sol argilo-calcaire
Récolte 2009 à 2012

- Tous les traitements colza et légumineuses sont supérieurs au colza seul en travail du sol, désherbé et azote dose X
- Le semis direct confirme son intérêt

Rendements



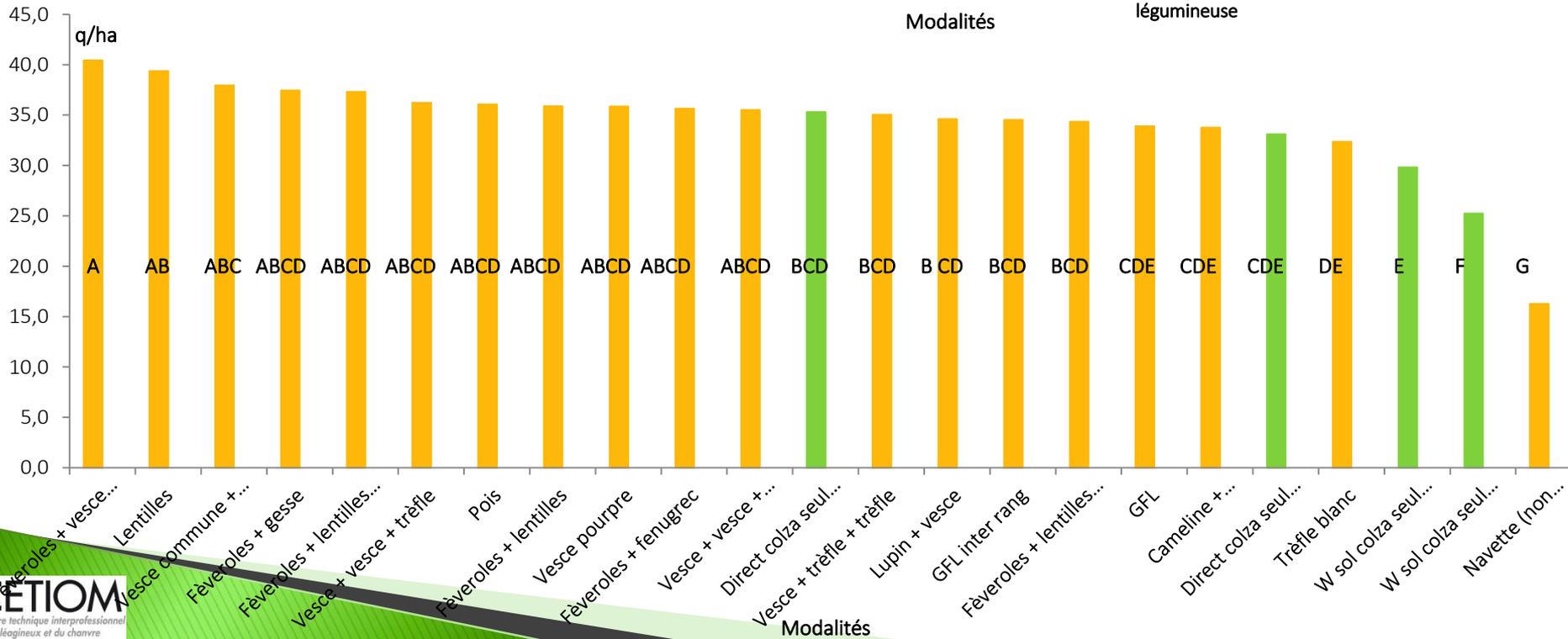
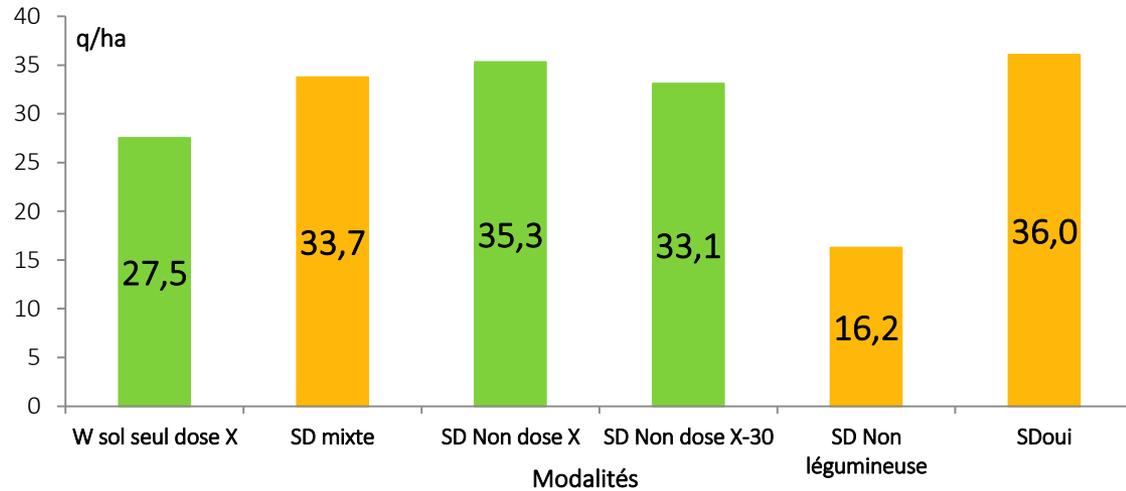
Féverole + vesce pourpre SD > colza seul SD
Colzas + légumineuses SD > colza seul W sol
Semis direct > W sol

Amélioration du rendement sol argilo calcaire

Colza associé:

Azote X-30

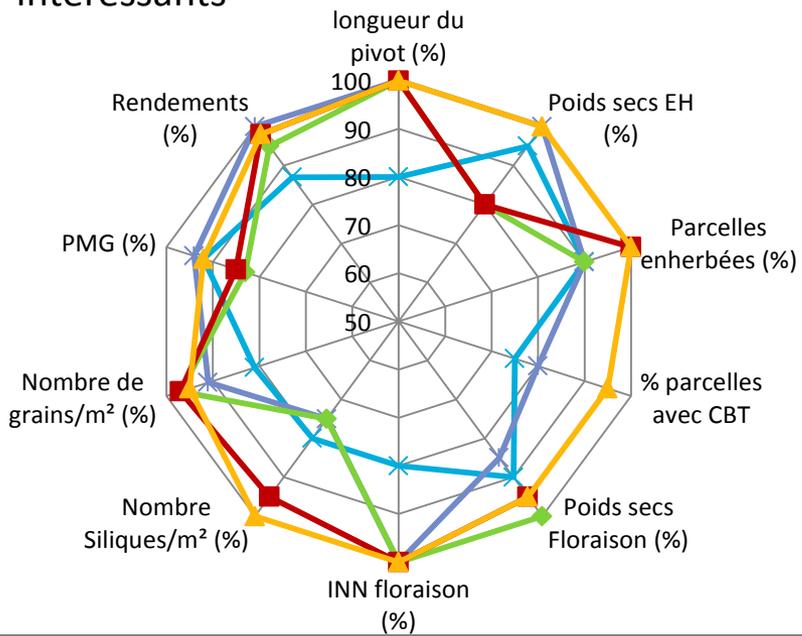
Non désherbé AD



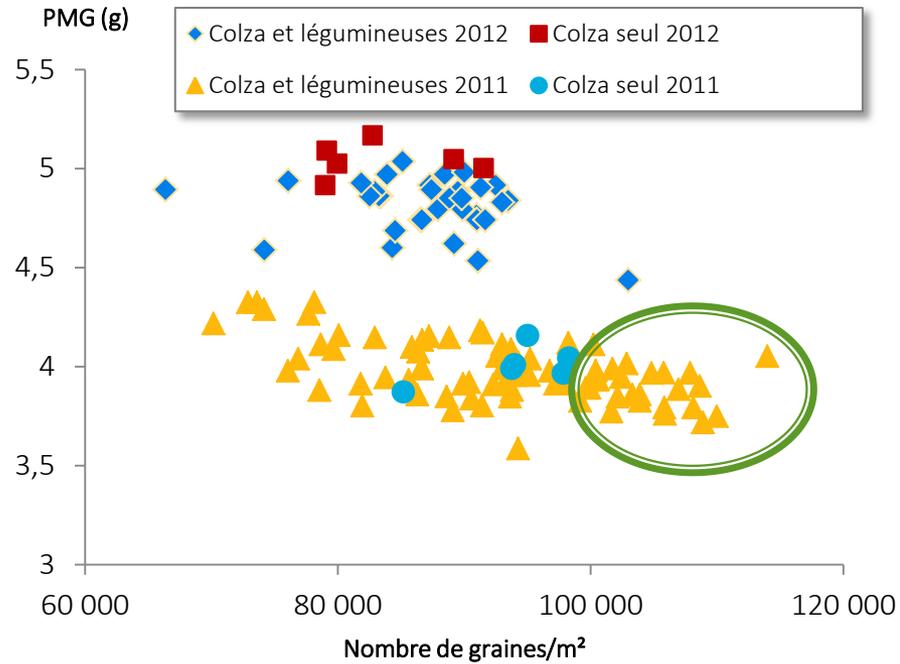
Expression du potentiel en sol sablo-limoneux

Sol sablo-limoneux
Récolte 2011 et 2012

- En situation printanière très sèche (2011), le colza + légumineuses produit plus de graines, le PMG reste stable.
- Bon comportement du colza seul
- Légère perte de rendement (2012) en système colza et légumineuses (non significatif)
- Féveroles +lentilles, vesces, GFL sont les couverts intéressants



Relation PMG et nombre de graines

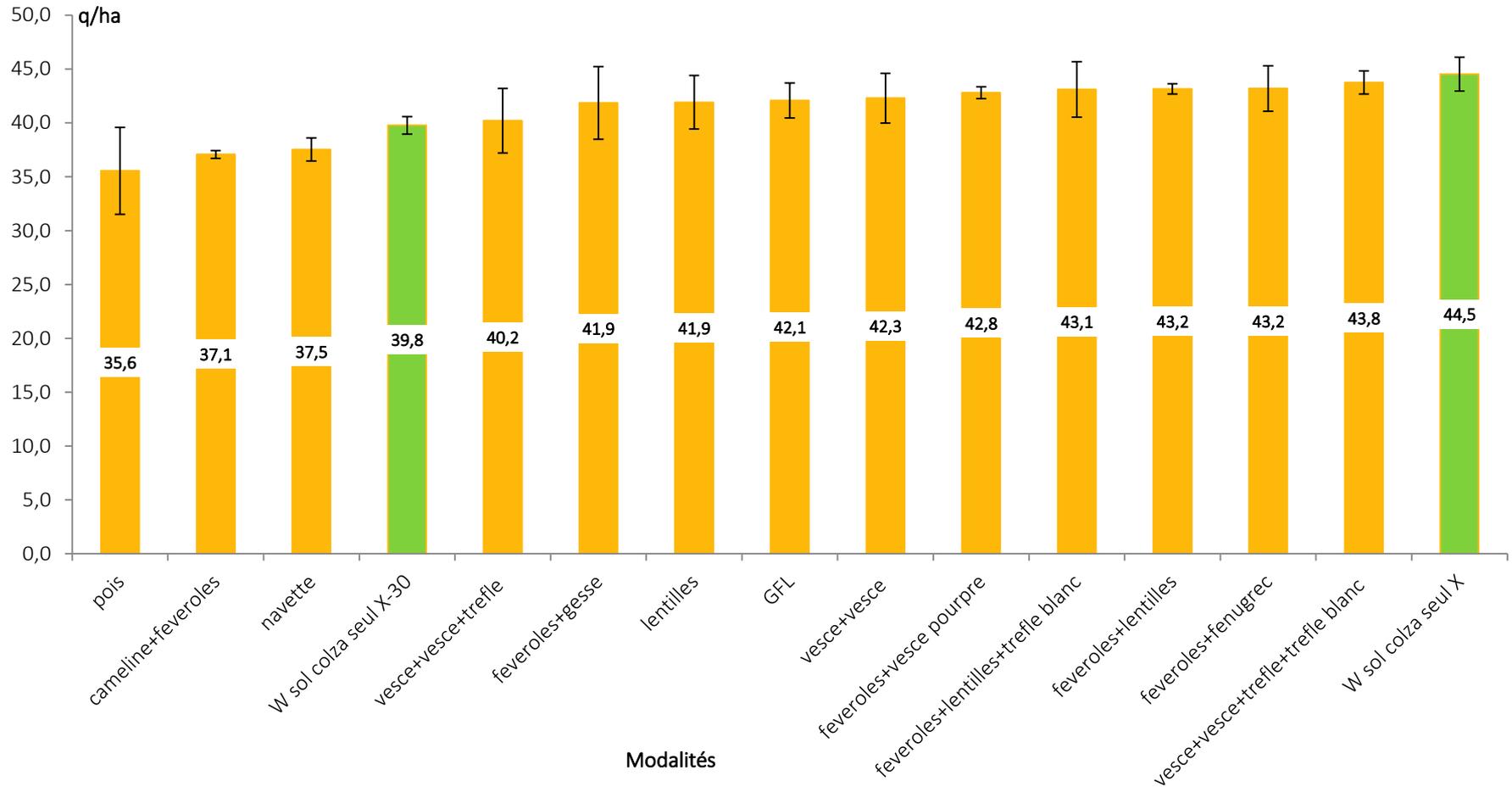


Colza seul en travail du sol dés herbé, dose X
40,6 q/ha = 100 %

Eviter les associations avec pois (S),
cameline, navette (NS)

Amélioration du rendement

Rendements aux normes 2012 sol sablo limoneux

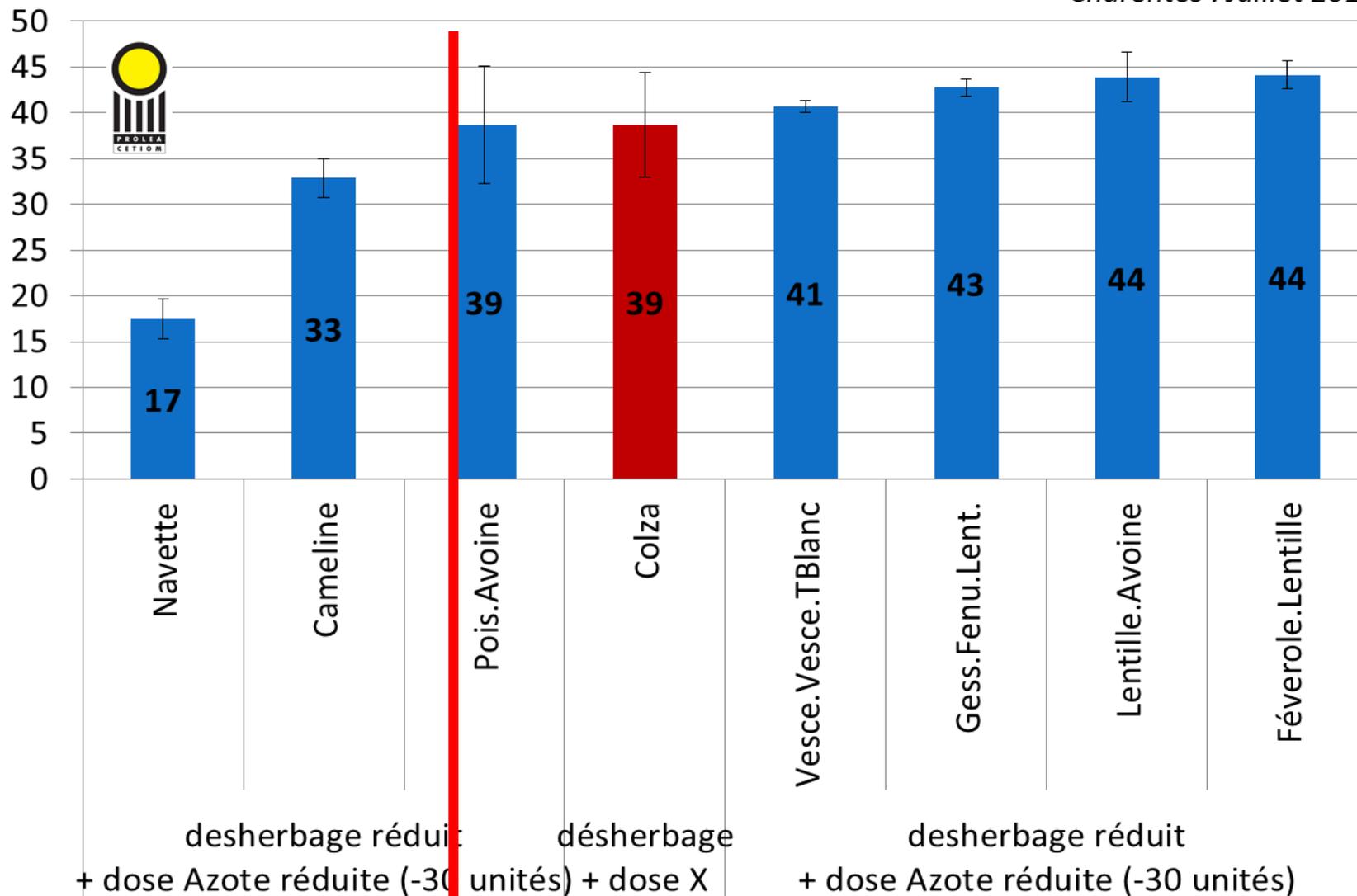


Colza associé: dose d'azote X-30 et non désherbé anti dicotylédones

rendement
(qx/ha)

Sol argilo-calcaire moyen

Charentes : Juillet 2012

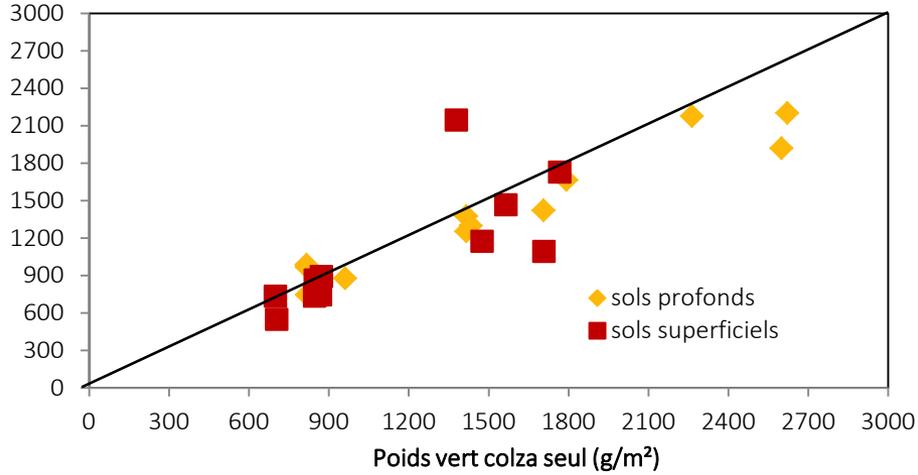


Même rendement avec moins de charges

Parcelles agriculteurs 2012

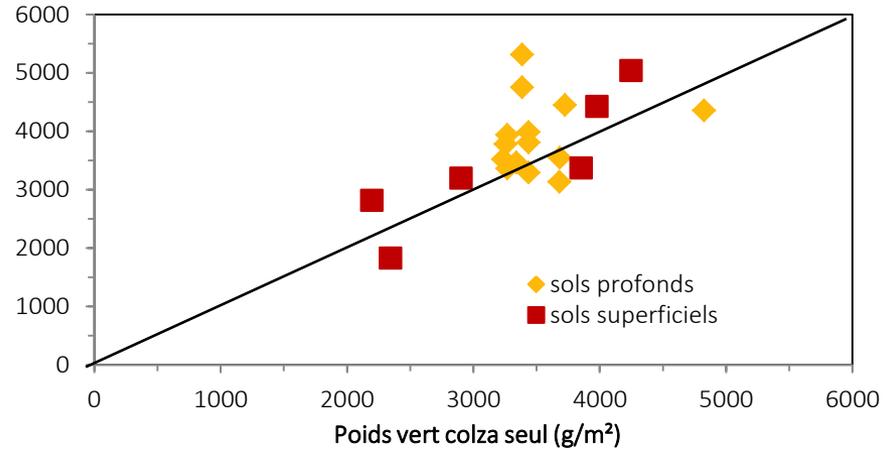
Poids vert colza associé (g/m²)

Comparaison du poids vert aérien du colza seul et associé en entrée hiver



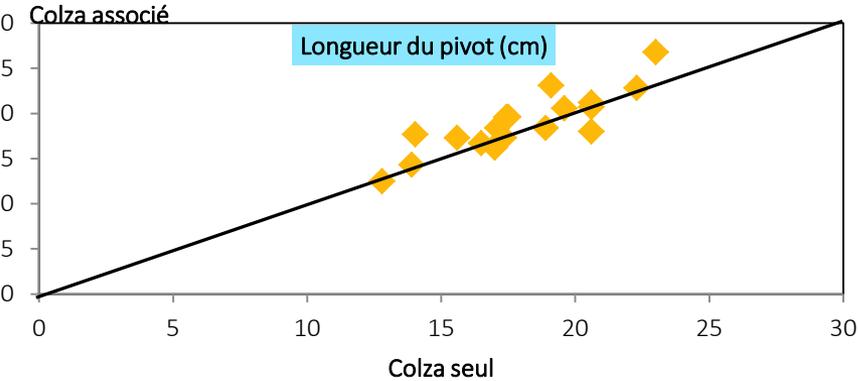
Poids vert colza associé (g/m²)

Comparaison du poids vert aérien du colza seul et associé en floraison



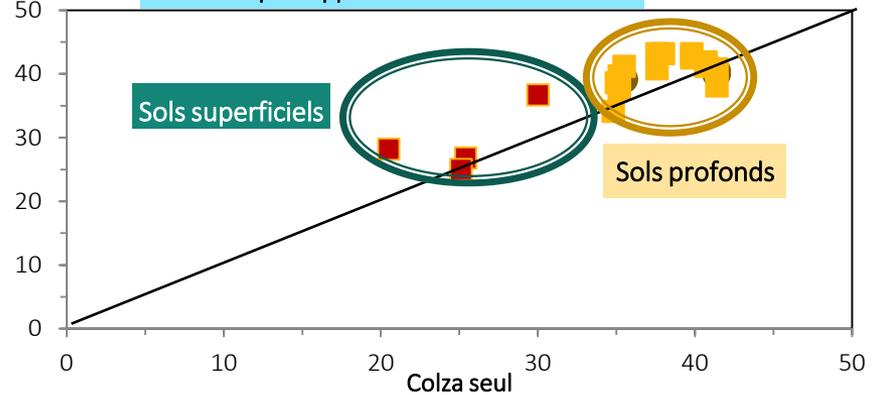
Colza associé

Longueur du pivot (cm)



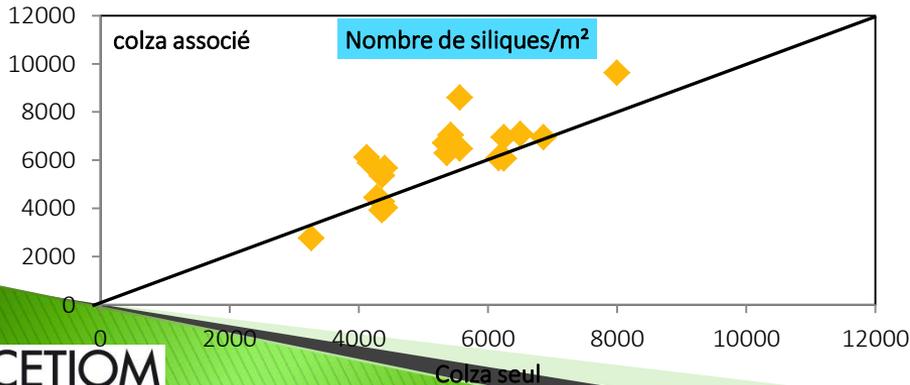
Colza associé

Rendements en quintaux/ha du colza associé par rapport au colza seul

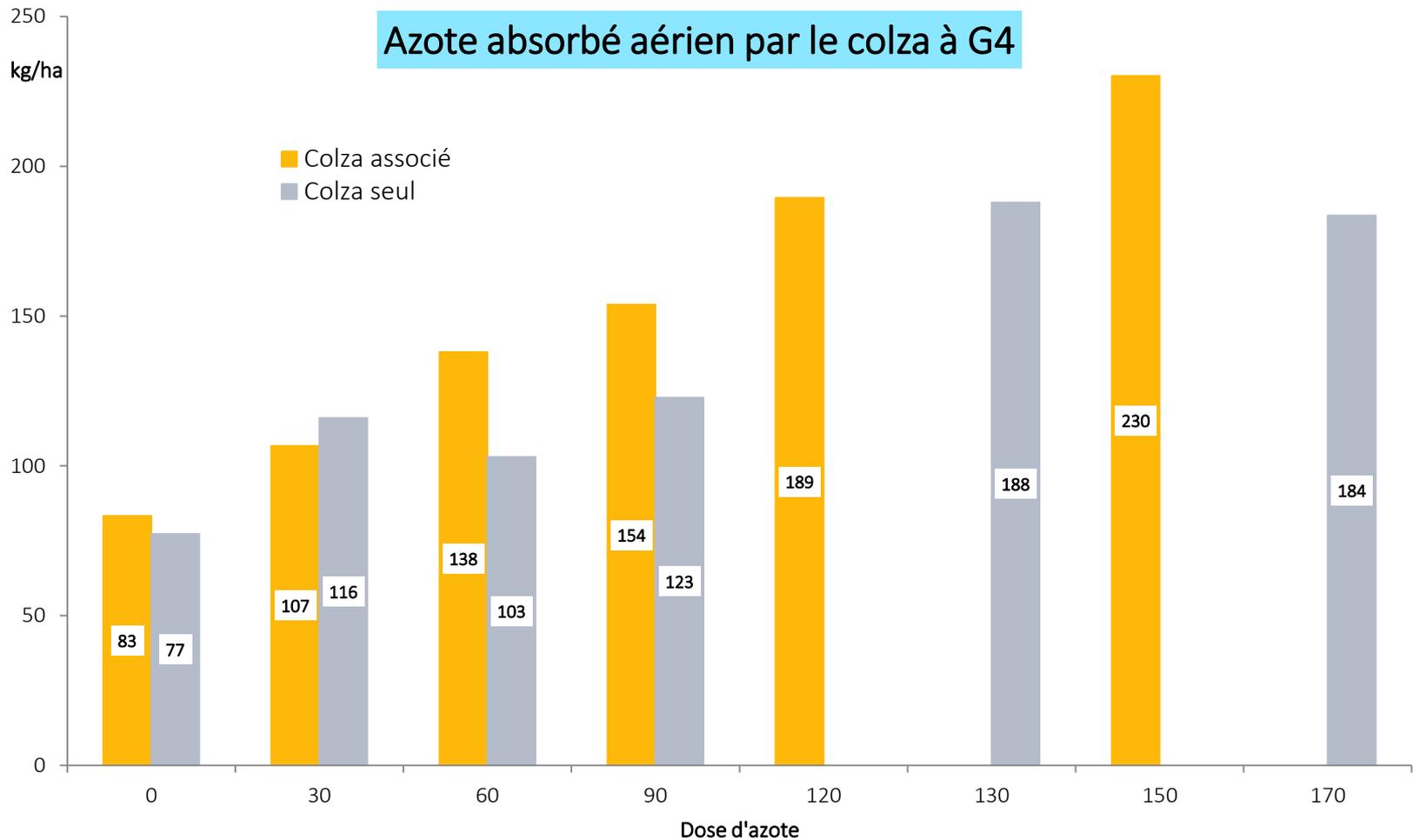


colza associé

Nombre de siliques/m²

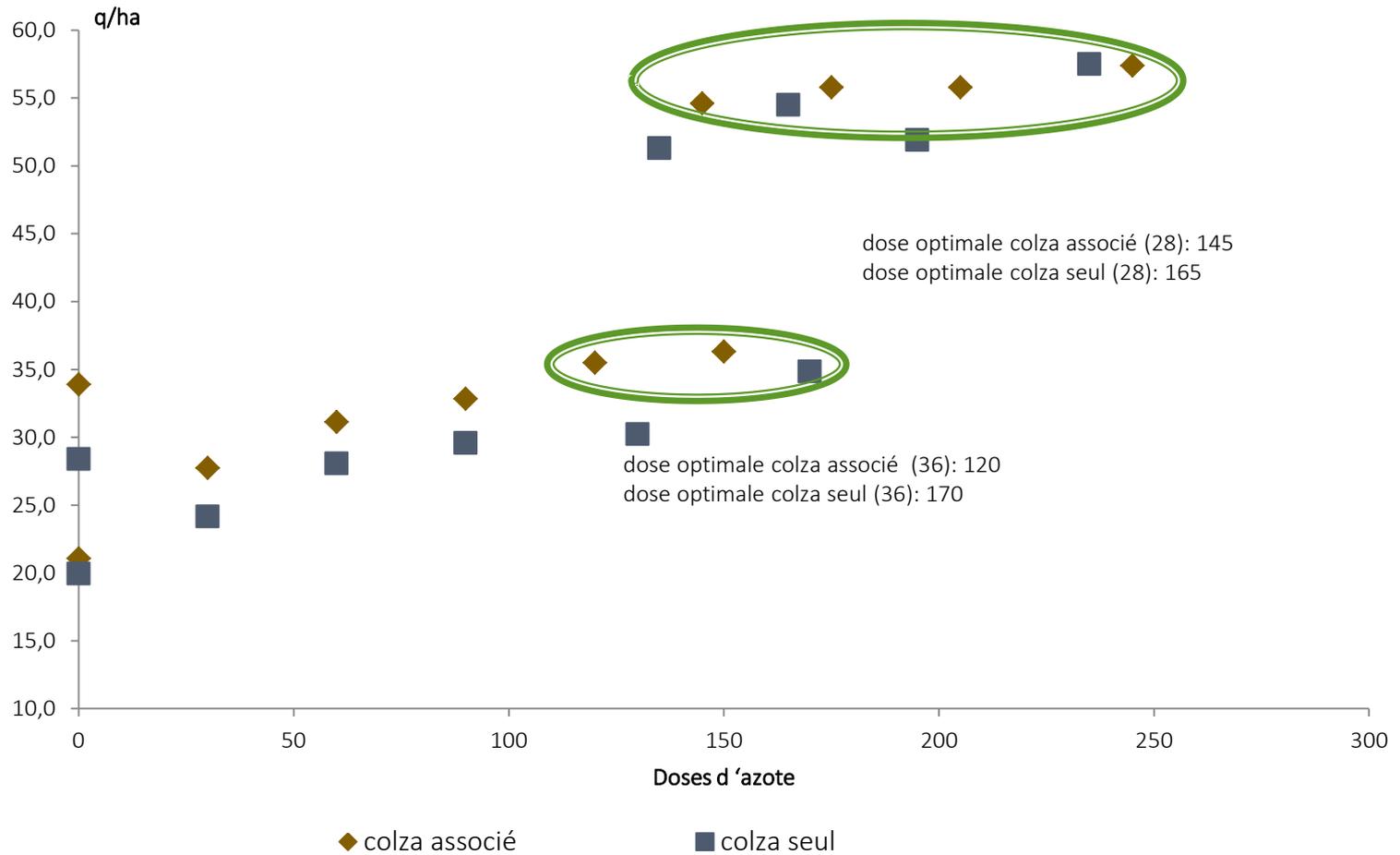


Bilan: Réduction de la dose d'azote



Essai azote sol sablo limoneux (couvert VVT)

Rendements des essais azote



Performances

Energie

Colza = 14 640 MJ/ha
(EGES® - ADEME)

1kg N = 50 MJ (EGES®)

Essais 2012 :

= 30 kg/ha d'azote

= -10% coût énergétique

Gaz à effet de serre

Colza = 2 663 kg eq-CO₂/ha (EGES® - GIEC Tier1)

1kg N = 6 kg eq-CO₂ (EGES®)

Essais 2012 :

= 30 kg/ha d'azote

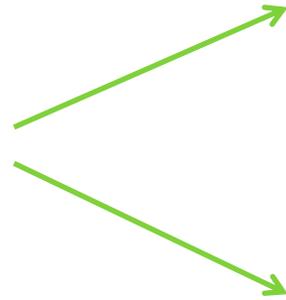
= -7% d'émissions GES

IFT 2012: - 1 à - 2 unités (désherbage , insecticides)

Economique : coût supplémentaire (semences) largement couvert

Bilans

Scénarios



Sol argilo calcaire

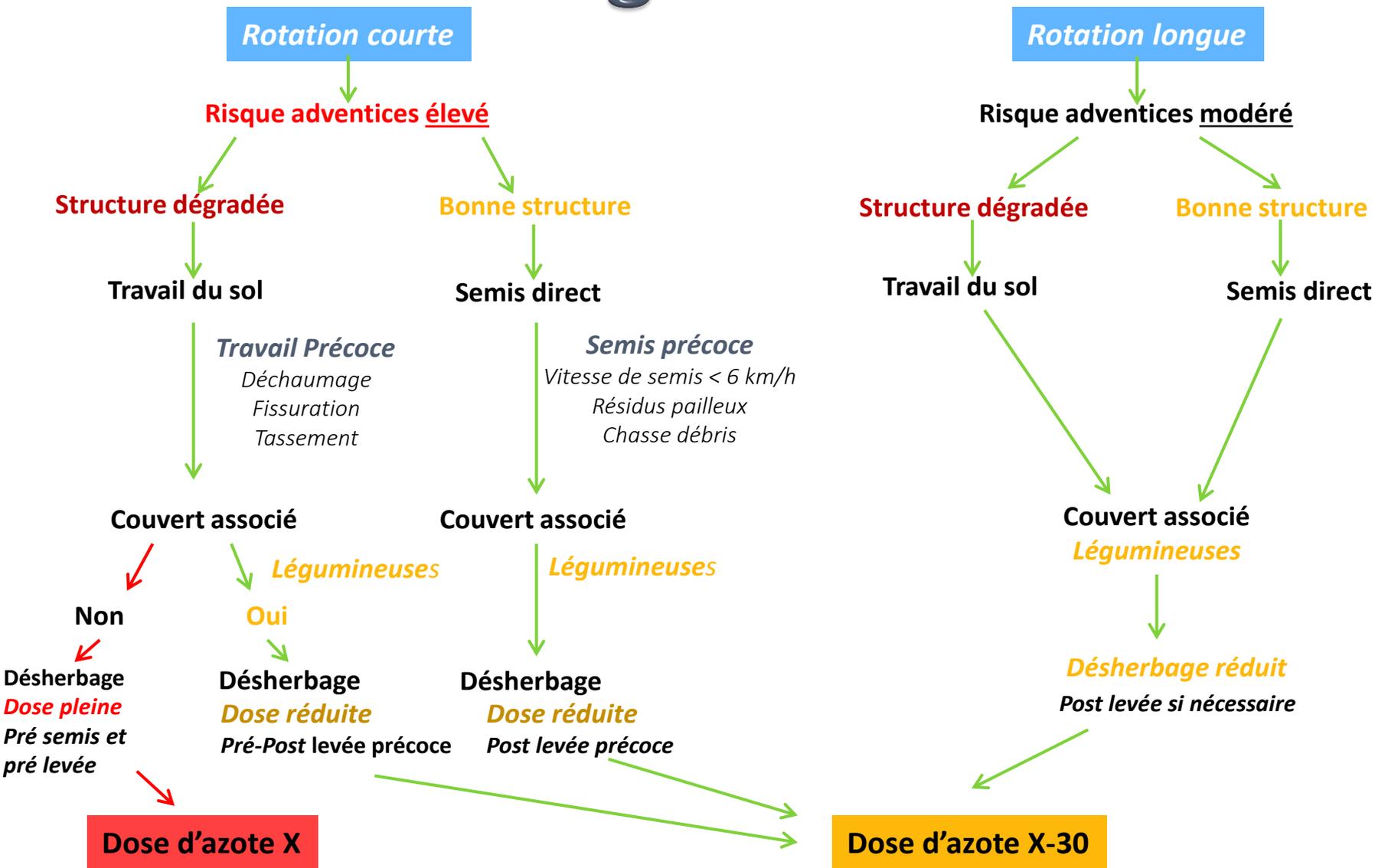
Sol sablo limoneux

Conclusion

A venir



Scénarios argilo-calcaire



Légumineuses précoces de différentes espèces = Plantes relais :
féverole, vesces, lentille, fenugrec, gesse, trèfle d'Alexandrie

Conclusions

- * Le semis direct et l'association de légumineuses au colza représentent une **opportunité** pour évoluer vers une agriculture plus productive et respectueuse de l'environnement (diminution IFT: 1 à 2, GES: 7% et énergie: 10%) .
- * Le semis direct, **dans les situations le permettant**, contribue à un meilleur développement du colza et à une diminution des contraintes créées par les bio agresseurs.
- * Colza et légumineuses présentent une **complémentarité** favorable au colza. La compétition devient positive si les conditions d'installation le permettent. Le colza bénéficie des atouts de la légumineuse.
- * Que le colza soit seul ou accompagné, implanté en semis direct ou après travail du sol, la réussite est étroitement liée à **la qualité d'implantation** dépendante de l'état du sol au moment du semis.

A venir

- * Mieux connaître les espèces proposées et leur intérêt ; faire le bon choix variétal pour optimiser le comportement en association avec du colza
- * Connaître les cycles de développement et de croissance des espèces en fonction des milieux pour optimiser le partage des ressources et éviter la compétition
- * Poursuivre la recherche de nouvelles espèces
- * **Trouver des indicateurs ou outils permettant un diagnostic de la qualité de la structure, utilisables par l'agriculteur**
- * Poursuivre le travail sur la compréhension des échanges racinaires (entre autres) et sur les indicateurs agronomiques permettant des comparaisons (INN)
- * Communiquer, vulgariser les innovations validées
- * Permettre l'appropriation par les différents acteurs



Merci de votre attention