



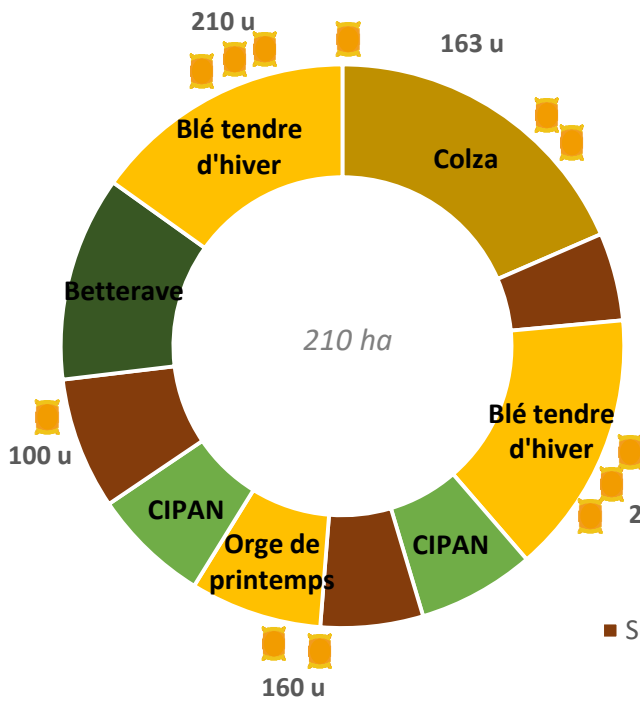
Terres Inovia, l'institut technique des oléoprotéagineux et partenaire du PEI PARTAGE, a étudié les impacts technico-économiques et environnementaux de l'insertion d'une légumineuse à graines (LAG) historique (pois protéagineux ou féverole) dans des systèmes de culture caractéristiques du Grand Est.

La ferme-type champagne crayeuse se définit par des sols de craie profonds et des cultures à haut potentiel (blé de colza : 93 q/ha). Le pois d'hiver a été préféré suite au regain d'intérêt de la culture ces dernières années sur ce bassin de production historique.

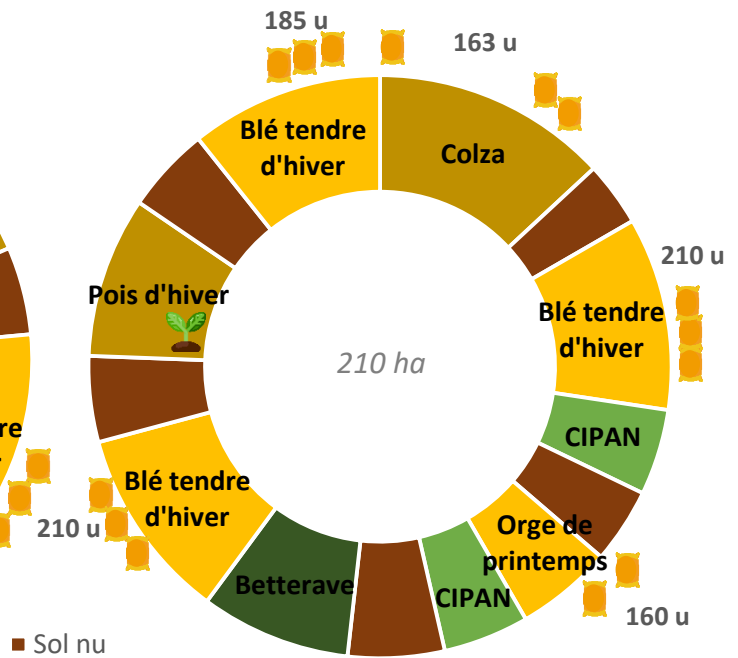
L'insertion du pois a permis d'amener un blé supplémentaire allongeant la rotation de 5 à 7 ans.

Description de la rotation et des pratiques

Rotation initiale



Rotation avec insertion du pois d'hiver



Légende :

Apport de **solution azotée** (sauf dernier apport sur blé sous forme ammonitrate)

Légumineuse

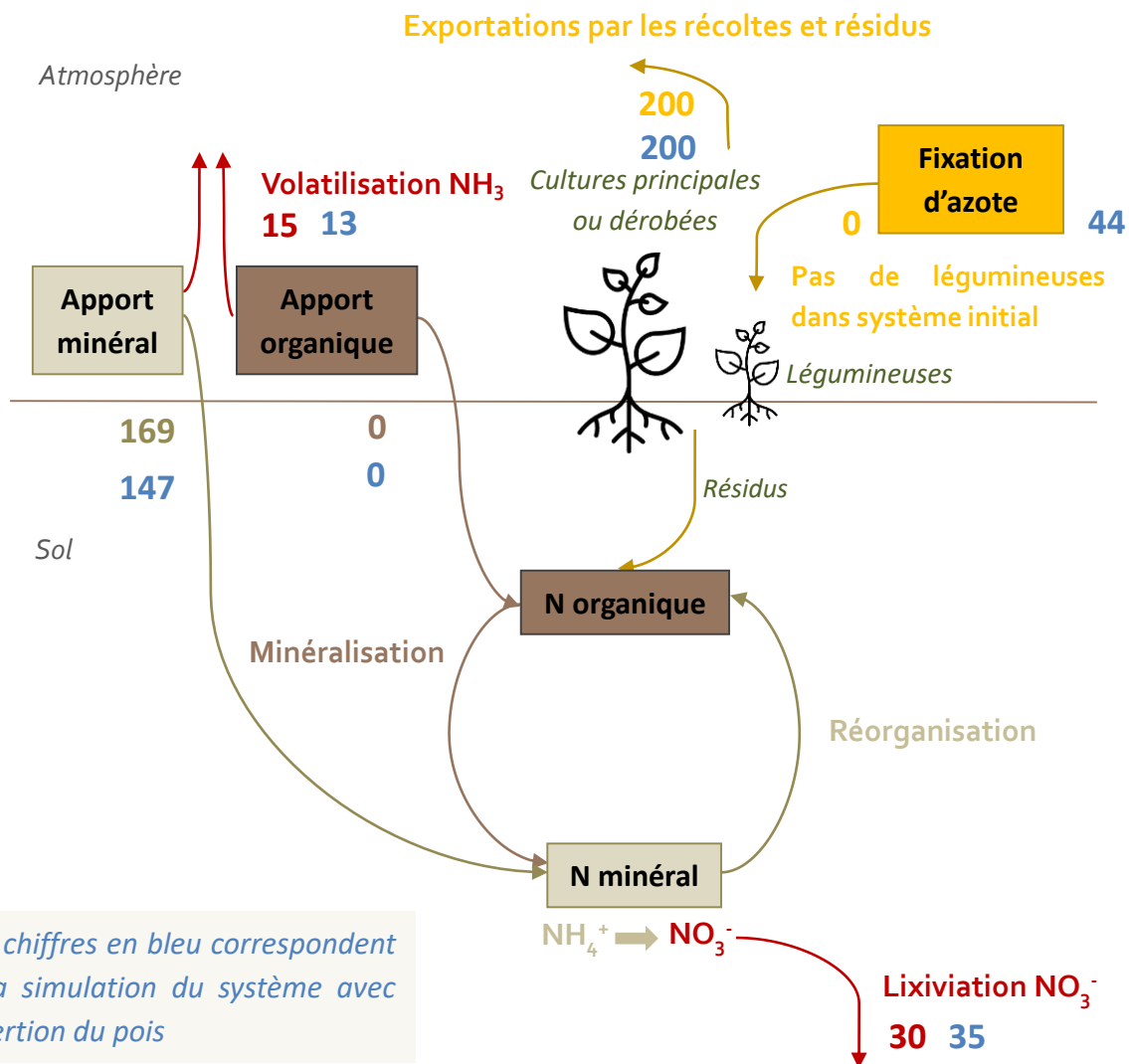
Blé de pois par rapport à blé de colza :

- + 2 qtx/ha
- - 25 unités d'azote minéral apportées

Performances azotées

Les résultats qui vont suivre sont issus de la simulation des situations initiales et des situations après insertion du pois d'hiver, dans le contexte pédoclimatique de la ferme-type sur les 20 dernières années, réalisée à l'aide du logiciel Syst'N®. Ce sont les résultats moyens à l'échelle de la rotation qui sont présentés.

Les flux d'azote dans les 2 systèmes (en kgN/ha/an)

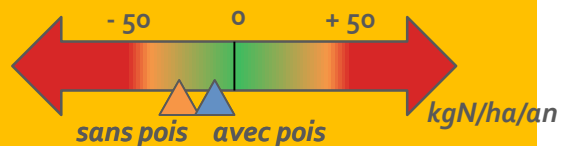


Bilan apparent déficitaire : -31 kgN/ha/an*

(situation initiale)

-9 kgN/ha/an*

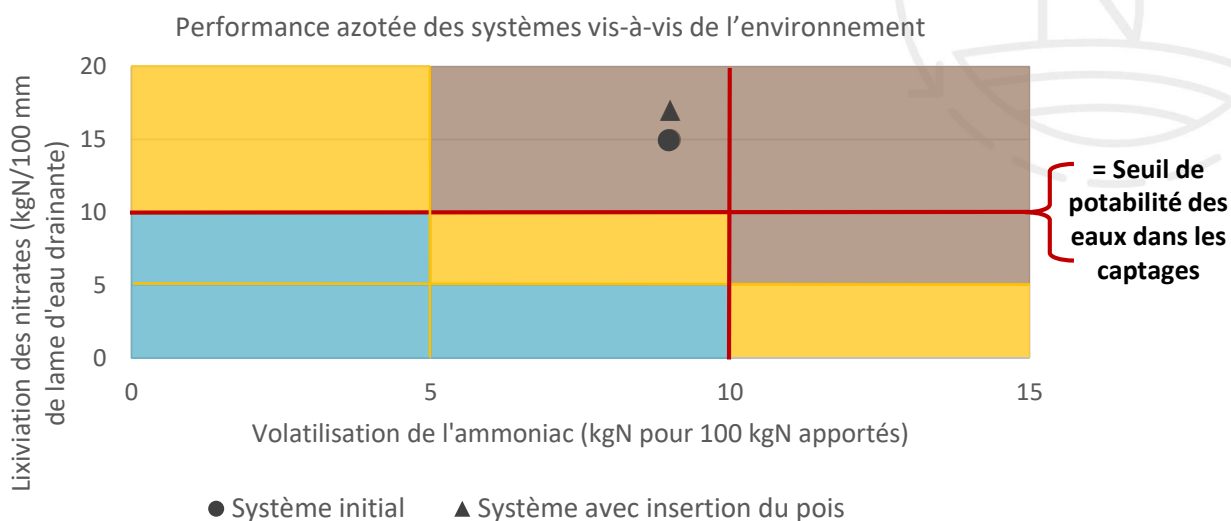
(situation avec pois)



Sans apport organique, ce type de système dans ce contexte-pédoclimatique est déficitaire en azote : les entrées d'azote ne sont pas suffisantes pour combler les besoins des cultures, même dans le système qui intègre le pois d'hiver. En effet, la participation des légumineuses à l'autonomie azotée du système est de 23 % uniquement. On se trouve alors dans une situation où l'on puise dans les réserves en azote du sol.

* $(N_{\text{min}} + N_{\text{org}} + N_{\text{fixé}}) - N_{\text{exporté}}$

Bilan de la performance vis-à-vis de l'environnement



- Haute performance azotée
- Performance azotée partielle
- Basse performance azotée

Afin d'évaluer la performance azotée du système vis-à-vis de l'environnement, les pertes d'azote par lixiviation et par volatilisation sont agrégées et établies respectivement au volume d'eau drainée et à la dose d'azote apportée.



Les pertes d'azote par **volatilisation** sont identiques (9% de l'azote apporté) dans le système initial et dans le système avec pois, les pratiques de fertilisation étant les mêmes et le résultat étant rapporté à la quantité d'azote apportée. Ces fortes pertes sont issues de la combinaison du **pH du sol élevé** en sol de craie (> 8) et de l'utilisation de la **solution azotée** (75% d'ammonium) pour les apports minéraux.

Cependant, en flux total, ces pertes sont de **- 2 kg d'N/ha/an pour le système avec pois** par rapport au système initial du fait de la **plus faible quantité d'azote minéral apportée dans ce système**.



1 3

Lors de la période hivernale, sous le **blé de colza et le blé de pois**. Le colza et le pois restituent une grande quantité d'azote au blé qui a une faible croissance à l'automne et donc de **faibles besoins en azote** (une trentaine d'unités seulement). Le blé a donc une **faible capacité d'absorption**, ce qui fait que la quantité d'azote minéral contenu dans le sol reste élevée. . Avec la lame d'eau drainante conséquente lors de cette période, les pertes induites sont élevées.

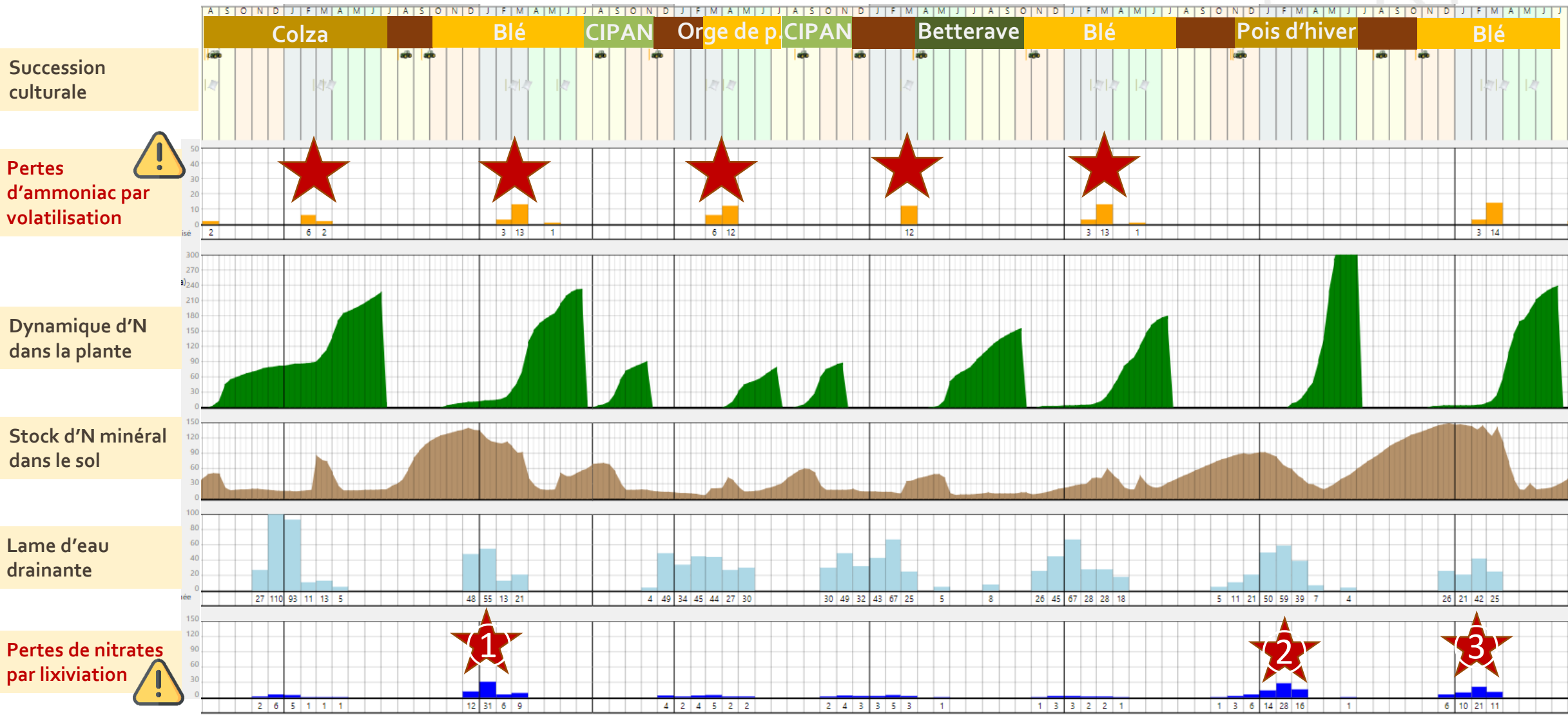
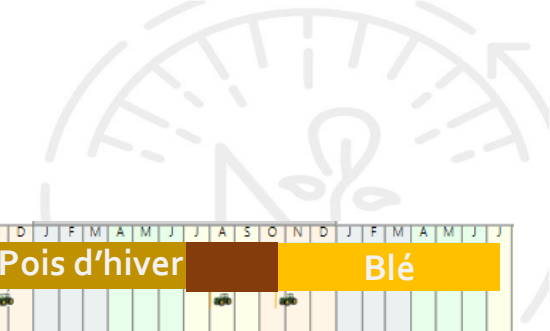
2


Lors de la période hivernale, sous le **pois d'hiver**. Le blé qui lui précède est récolté fin juillet et le pois est semé mi-novembre. Lors de ces 4 mois d'interculture, le sol reste **nu**. La minéralisation du sol entraîne une quantité d'azote dans le sol conséquente à l'entrée d'hiver et le pois a une **faible capacité d'absorption** à cette même période, ce qui entraîne les pertes.

Voir « Représentation dynamique des pertes d'azote tout au long de la rotation » pour visualiser schématiquement les processus à l'origine des pertes dans le système avec pois

Performances azotées du système avec insertion du pois

Représentation dynamique des pertes d'azote tout au long de la rotation (en kgN/ha/an)

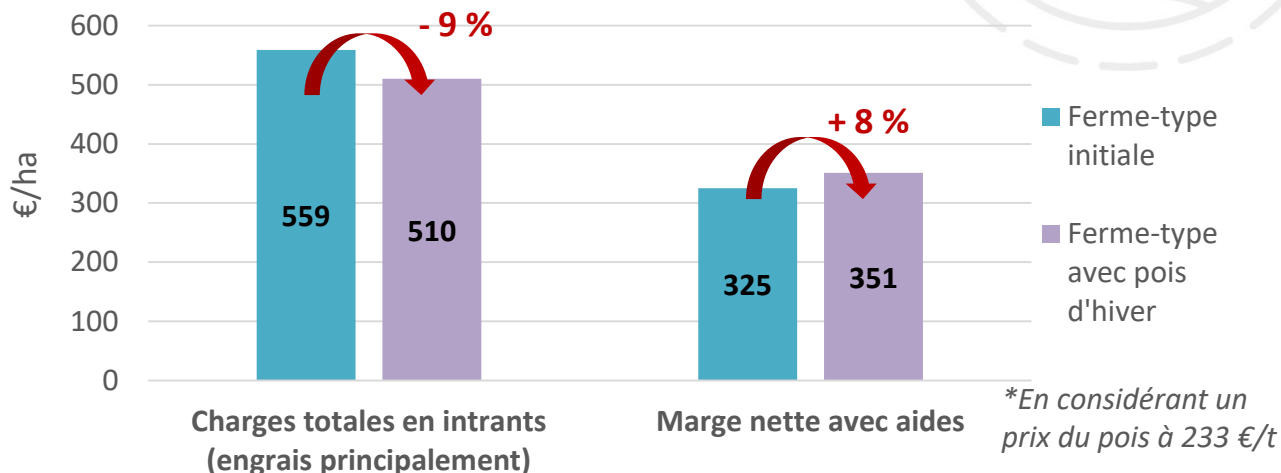


 Hotspot = épisode de pertes pour lequel les valeurs de nitrates ou d'ammoniac perdus sont les plus élevées

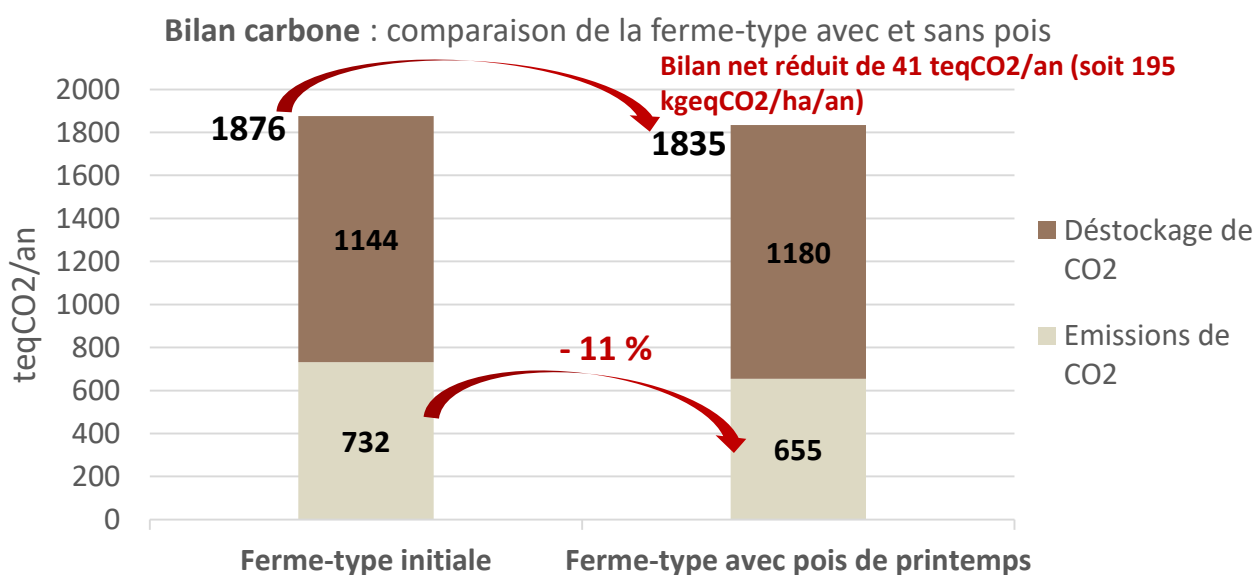
Performances du système initial et du système avec insertion du pois

Quels sont les intérêts économiques de l'insertion d'une légumineuse à graine dans le contexte de la Champagne crayeuse?

Indicateurs économiques : comparaison de la ferme-type avec et sans pois d'hiver*



Qu'en est-il du bilan carbone ?



Optimisation du système avec pois d'hiver

Favoriser les repousses de colza en les laissant au minimum 1 mois, implanter des intercultures entre le blé et le pois d'hiver et le pois d'hiver et le blé permettrait de réduire de 50 % les pertes d'azote par lixiviation. Utiliser la forme ammonitrate pour les apports d'azote permettrait de réduire de 45 % les pertes par volatilisation. Cela permettrait ainsi d'atteindre la haute performance azotée.

De plus, le bilan net de ce système type avec pois « optimisé » serait réduit de 73 teqCO2/an par rapport au système initial.