

# Comparaison des bilans de gaz à effet de serre pour différentes formes d'engrais azotés sur colza et maïs

## Contexte et objectifs

La fertilisation azotée représente jusqu'à 70% de l'empreinte carbone totale d'une culture de céréales, de maïs ou de colza. La dose prévisionnelle du bilan imposée par la réglementation Directive Nitrates encadre la dose totale d'azote. En s'appuyant sur une approche d'analyse de cycle de vie (ACV) et les résultats de réseaux d'essais, les empreintes carbone du colza et du maïs grain sont comparées selon les formes d'engrais utilisés.

## Méthodologie

L'outil Cool Farm Tool® de la Cool Farm Alliance\* qui a été utilisé dans cette étude permet d'évaluer le bilan carbone d'une culture grâce à l'Analyse Cycle de Vie (ACV). Les calculs réalisés sont basés sur des résultats d'essais courbe de réponse à l'azote conduits par Yara France avec d'une part 33 essais sur maïs grain comparant urée (U) ammonitrate (Ammono) et d'autre part 21 essais sur colza comparant urée (U), ammonitrate (Ammono) et solution azotée (S39). Les comparaisons sont réalisées à la dose d'azote prévisionnelle établie par la méthode bilan du COMIFER, pour des engrais d'origine européenne.

Les émissions de GES se répartissent entre émissions directes de CO<sub>2</sub> et de N<sub>2</sub>O : production des intrants, carburant, énergie et résidus de culture et émissions indirectes de N<sub>2</sub>O provenant de la volatilisation et lixiviation des engrais azotés. Les résultats sont exprimés en kg eq CO<sub>2</sub> par ha ou en kg eq CO<sub>2</sub>/tonne récoltée.

## Discussions et conclusions

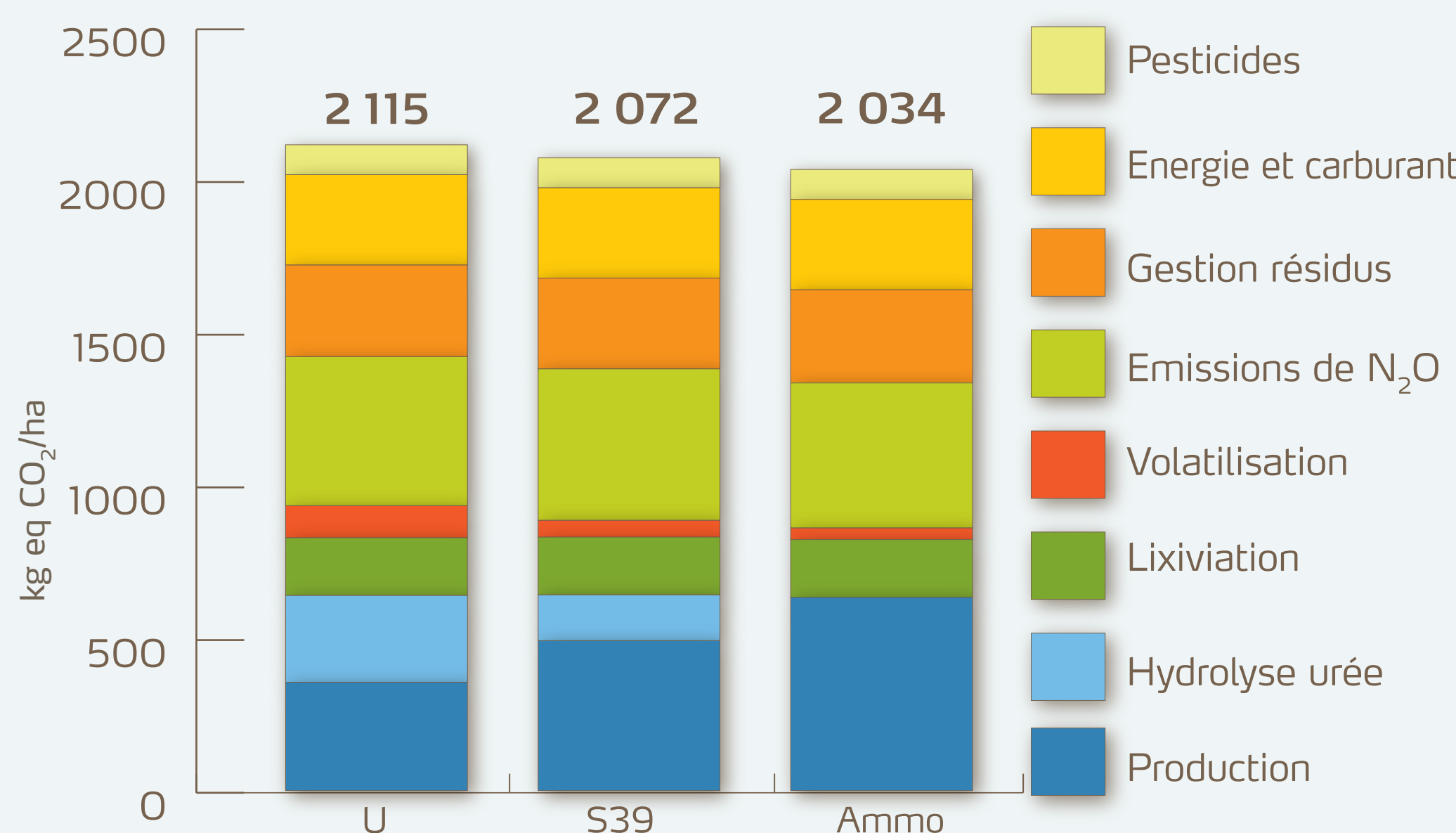
Cette étude met en évidence des différences significatives d'empreinte carbone par tonne de colza ou de maïs produite selon la forme d'azote utilisée par les agriculteurs. Pour des engrais produits dans les conditions de l'Europe de l'Ouest, ces différences se situent entre 8.5 et 10%. Ainsi, au-delà de la dose, le choix de la forme d'azote constitue un puissant levier pour réduire l'empreinte carbone des engrais en tenant compte de l'efficacité agronomique, des pertes d'azote (volatilisation, lixiviation) et du mode de production.

Ce dernier critère, confère à l'origine des engrais utilisés par les agriculteurs un poids tout particulier en matière de bilan GES.

En effet, l'équipement, les matières premières (gaz naturel, gaz de schiste, charbon etc...) et les technologies des usines de production des engrais (utilisation de catalyseurs de N<sub>2</sub>O ...) varient considérablement d'un pays à l'autre et entraînent des écarts extrêmement importants, pouvant aller jusqu'à 50% d'émissions supplémentaires par tonne récoltée. Aujourd'hui, ces critères fondamentaux pour la durabilité des systèmes d'agriculture conventionnelle et la réduction des impacts environnementaux ne sont pas pris en considération.

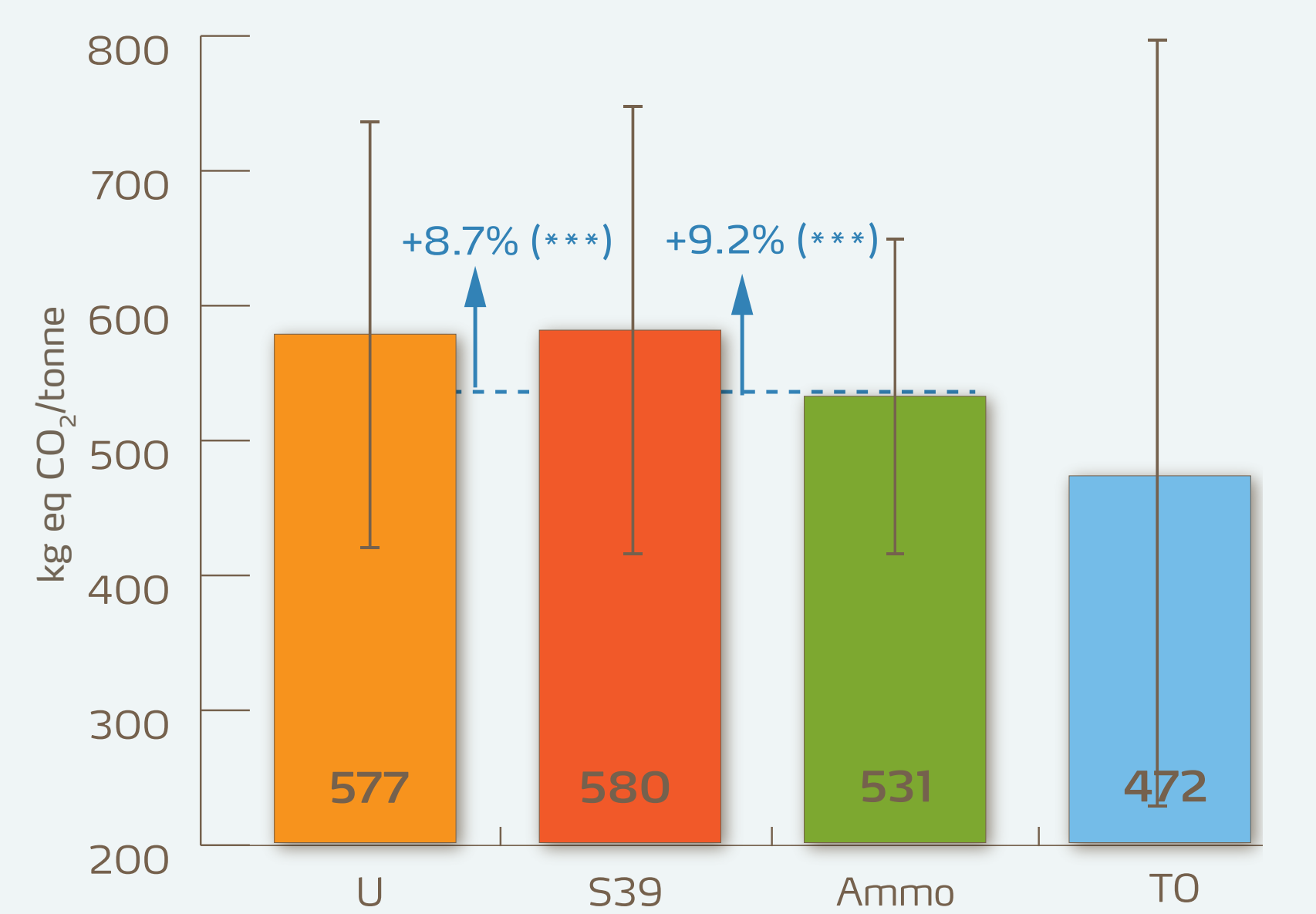
### Résultats Colza

Bilan gaz à effet de serre moyen par hectare de colza à la dose d'azote bilan lors de l'utilisation d'urée, d'ammonitrate et de solution azotée (en kg eq CO<sub>2</sub>/ha) (n=21)



Sur colza, les résultats exprimés par hectare montrent des émissions de GES significativement plus importantes lors de l'utilisation d'urée et de solution azotée : +3.9% \*\*\* vs urée et +1.8% \*\* vs solution azotée. Les différences s'expliquent essentiellement par des émissions indirectes de N<sub>2</sub>O plus importantes avec l'urée et la solution azotée du fait de la plus forte volatilisation ammoniacale de ces engrais.

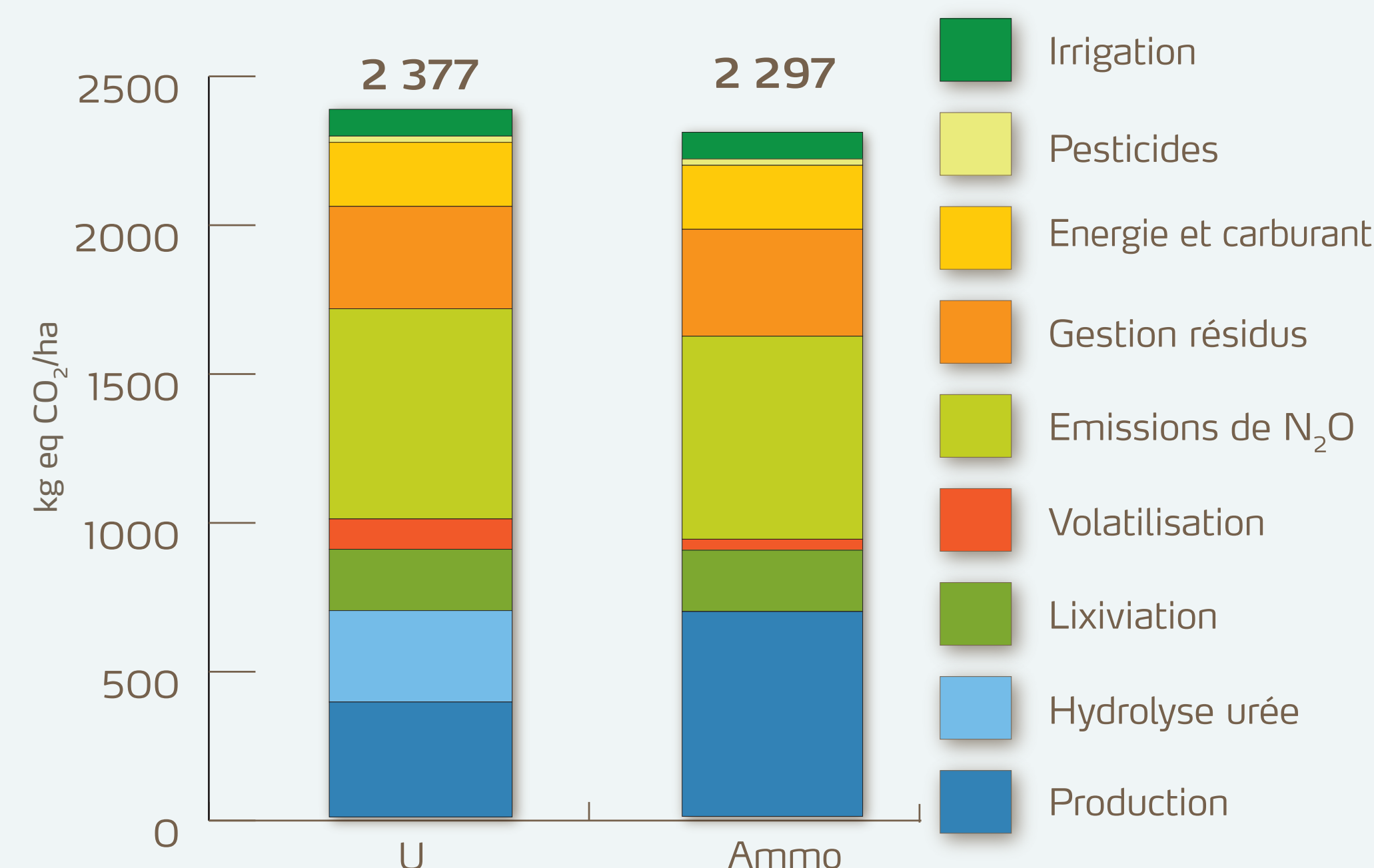
Bilan gaz à effet de serre moyen par hectare de colza à la dose d'azote bilan lors de l'utilisation d'urée, d'ammonitrate et de solution azotée (en kg eq CO<sub>2</sub>/tonne) (n=21)



Exprimés par tonne de colza récoltée, ces écarts sont bien plus marqués (+8.7% \*\*\* vs urée & +9.2% \*\*\* vs solution azotée) car les différences d'efficacité agronomique provenant des rendements plus importants avec l'ammonitrate réduisent l'impact de cette forme à la tonne produite. La modalité non fertilisée (T0) est représentée à titre d'information.

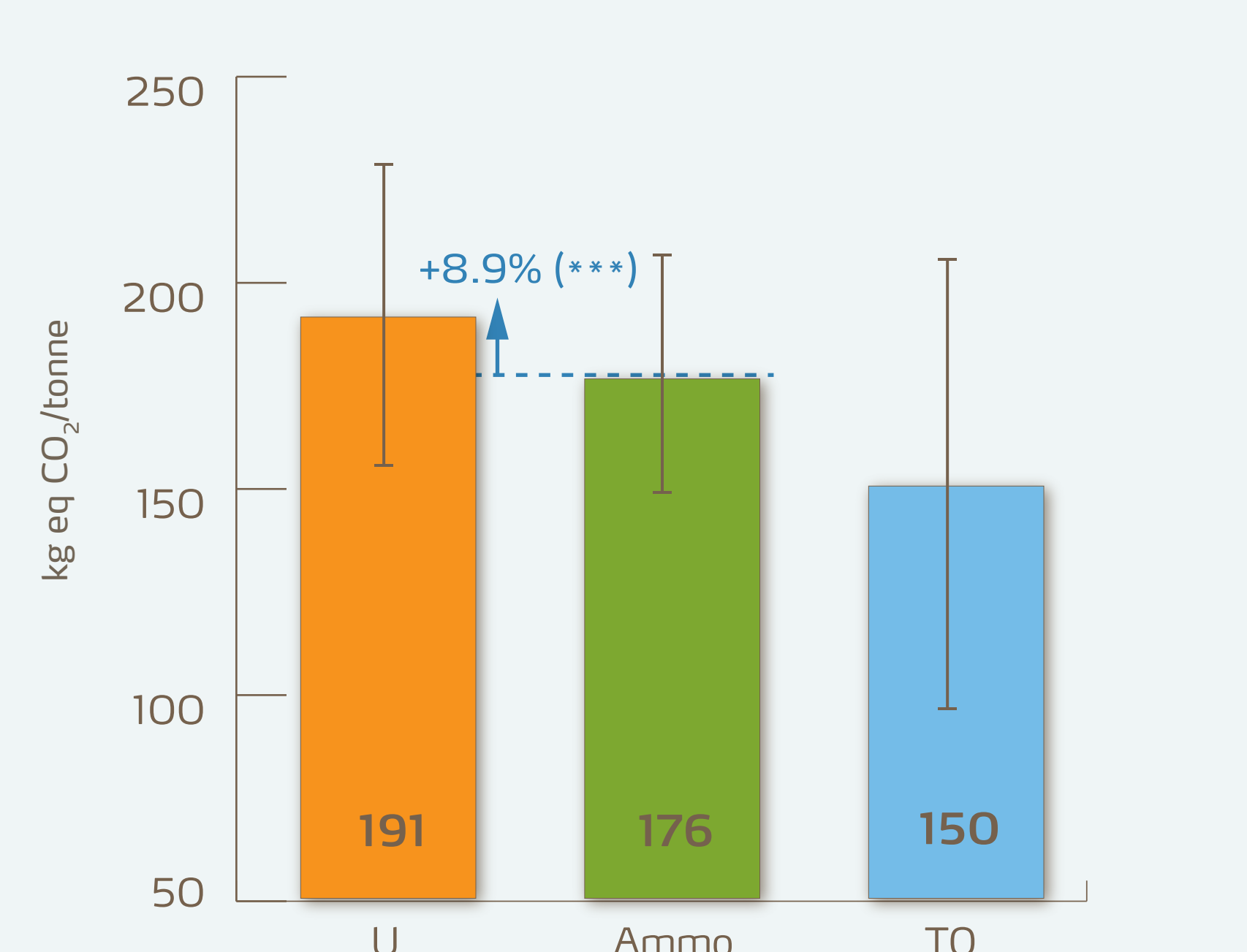
### Résultats Maïs Grain

Bilan gaz à effet de serre moyen par hectare de maïs à la dose d'azote bilan lors de l'utilisation d'urée ou d'ammonitrate (en kg eq CO<sub>2</sub>/ha) (n=33)



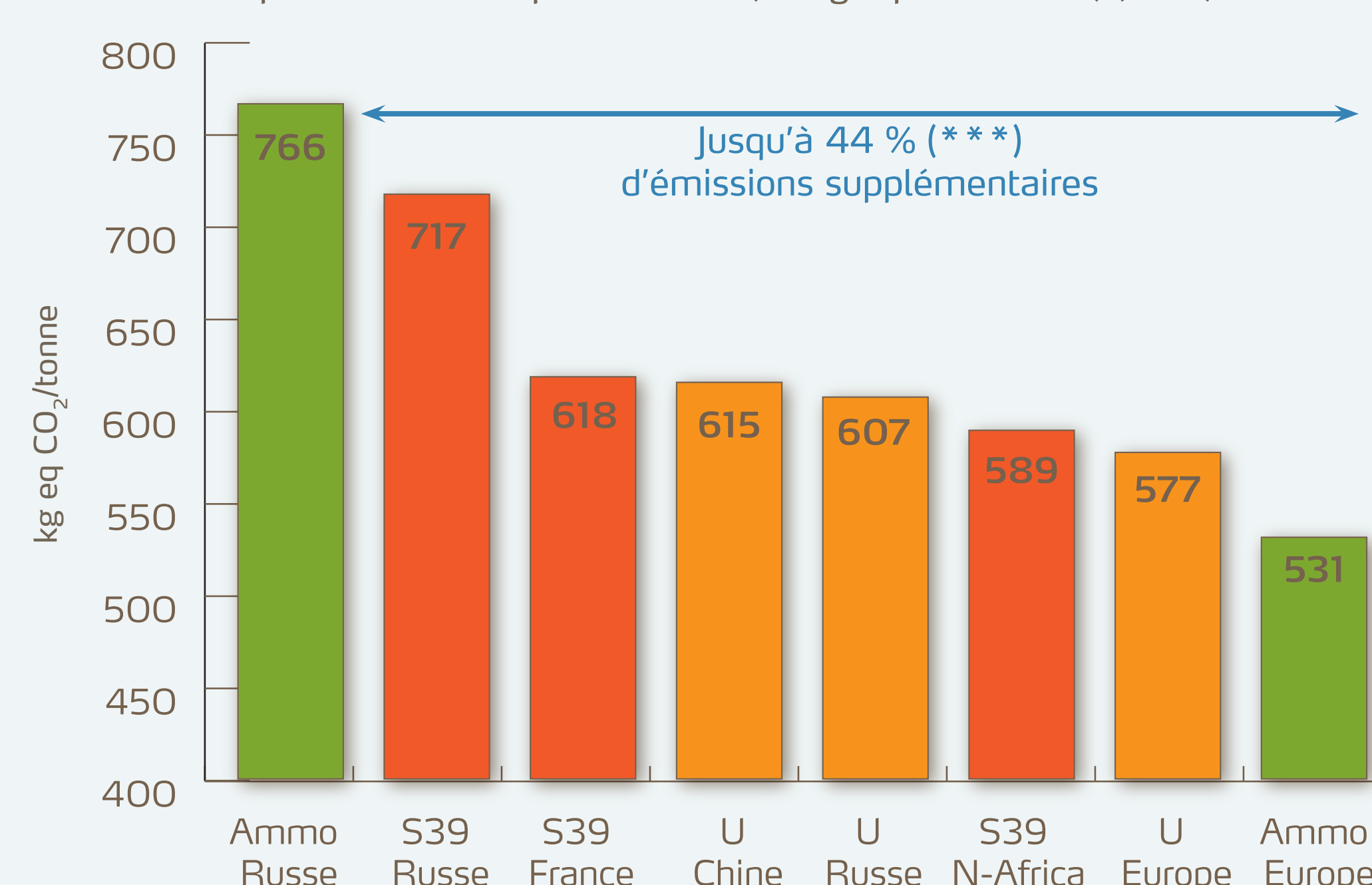
Comme pour le colza et pour les mêmes raisons, le bilan carbone par hectare du maïs fertilisé avec de l'urée est significativement supérieur (+3.5% \*\*\*) à celui du maïs fertilisé à l'ammonitrate.

Bilan gaz à effet de serre moyen par tonne de maïs à la dose d'azote bilan lors de l'utilisation d'urée, d'ammonitrate ou sans fertilisant (en kg eq CO<sub>2</sub>/tonne) (n=33)



Exprimé par tonne de maïs grain récoltée, cet écart se creuse encore davantage en faveur de l'ammonitrate (+8.9% \*\*\*) compte tenu du différentiel de rendement important mis en évidence entre les 2 engrais pour des apports en plein au semis et à 6-8 feuilles. La modalité non fertilisée (T0) est représentée à titre d'information.

Bilan gaz à effet de serre moyen par tonne de colza à la dose d'azote bilan lors de l'utilisation d'urée, d'ammonitrate et de solution azotée pour différentes provenances (en kg eq CO<sub>2</sub>/tonne) (n=21)



Bilan gaz à effet de serre moyen par tonne de maïs à la dose d'azote bilan lors de l'utilisation d'urée et d'ammonitrate pour différentes provenances (en kg eq CO<sub>2</sub>/tonne) (n=33)

