

Quantification des pertes d'azote sous colza et blé avec l'outil Syst'N en fonction des formes d'azote utilisées

Contexte et objectifs

Les différences d'efficacité agronomique entre forme d'engrais (rendement, azote absorbé) mesurées sur différentes cultures sont souvent imputées à des pertes environnementales : volatilisation ammoniacale, lixiviation, dénitrification. L'outil Syst'N développé par l'INRA et le RMT Fertilisation et Environnement est destiné à estimer ces pertes en fonction de la culture en place, des pratiques culturales et du contexte pédoclimatique. Dans cette étude, nous avons massivement déployé Syst'N afin de quantifier les fuites d'azote dans l'air ou dans l'eau en fonction de la forme d'engrais utilisée.

Méthodologie

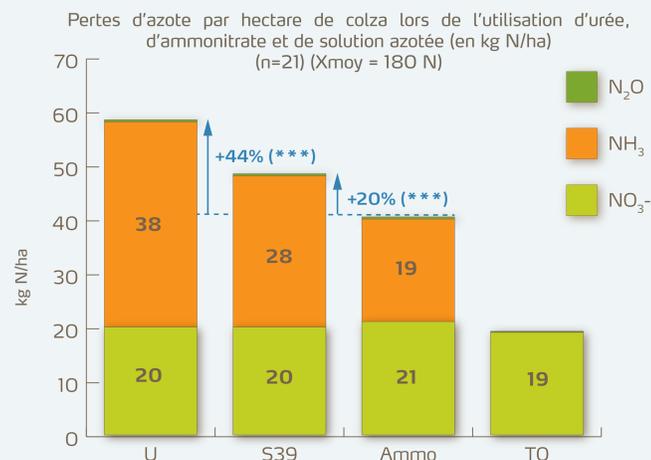
Les simulations réalisées avec Syst'N sont basées d'une part sur les résultats de 21 essais courbe de réponse à l'azote sur colza (2008-2011) comparant ammonitrate, urée et solution azotée et d'autre part de 120 essais courbe de réponse à l'azote sur blé (1987-2004) comparant ammonitrate et solution azotée. La dose d'azote retenue pour les calculs est la dose établie par la méthode bilan prévisionnel. La période considérée pour chaque situation débute à la récolte du précédent pour s'achever à la date d'ouverture du bilan de la culture suivante. Syst'N est composé de différents sous-modèles et permet d'estimer les pertes liées à la volatilisation ammoniacale (NH_3), issues de la lixiviation (NO_3^-) et de la dénitrification (N_2O). Syst'N requiert un itinéraire cultural détaillé et des données météorologiques journalières pour fonctionner.

Conclusions

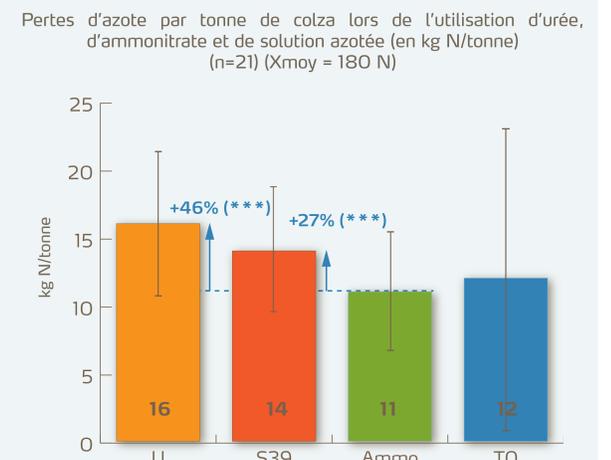
Sur les 2 réseaux d'essais étudiés, sur colza et sur blé, la volatilisation ammoniacale est la principale cause des écarts observés en matière de pertes totales d'azote entre engrais azotés. Si ce phénomène est en moyenne plus important lors de l'utilisation d'urée et de solution azotée, il est aussi très variable en fonction des conditions pédoclimatiques et peut affecter l'ammonitrate, naturellement peu sensible à la volatilisation ammoniacale. Rappor-ter à la tonne récoltée, Syst'N permet également de montrer qu'une culture fertilisée à la dose du bilan prévisionnelle, en général peu éloignée de l'optimum réel, ne génère pas plus de perte d'azote qu'une parcelle non fertilisée. L'ammonitrate est la forme d'engrais minéral qui minimise les pertes totales d'azote sur blé et colza.



Résultats Colza

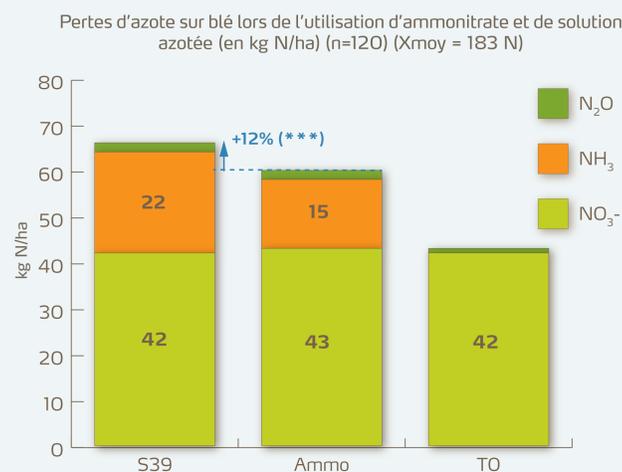


En moyenne sur colza, les pertes d'azote totales établies avec Syst'N sont significativement plus importantes avec l'urée (+17 kg N/ha) et la solution azotée (+8 kg N/ha) qu'avec l'ammonitrate. Les pertes les plus importantes sont liées à la volatilisation ammoniacale. Conformément aux résultats connus, la volatilisation ammoniacale est plus forte pour les formes à dominance uréique (urée > solution azotée > ammonitrate) tandis que les pertes par lixiviation du nitrate sont très proches pour les 3 engrais. Les pertes par dénitrification (N_2O) sont très faibles, inférieures à 1 kg N/ha et également très similaires d'une forme à l'autre. Sur la période considérée, les pertes par lixiviation des traitements non fertilisés sont très proches de celles des traitements fertilisés.

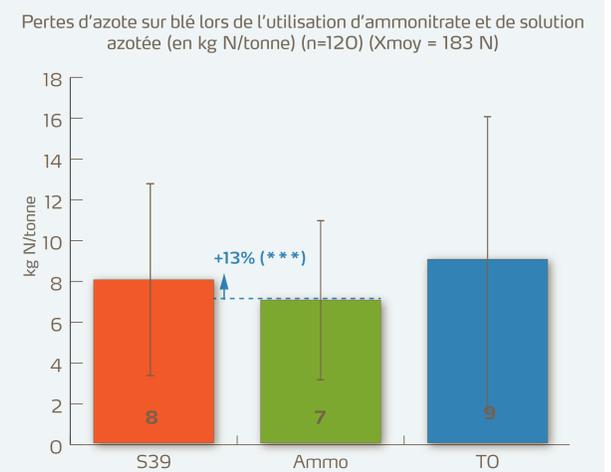


Ramené à la tonne de colza produite, l'écart entre formes d'azote est accentuée, et reste significatif, en faveur de l'ammonitrate. Notons au passage, l'ordre de grandeur équivalent des pertes d'azote par tonne de colza pour le témoin non fertilisé.

Résultats Blé tendre



Les simulation établies avec Syst'N sur blé indiquent des pertes totales d'azote sensiblement plus élevées que sur colza notamment par lixiviation (effet pompe à nitrate du colza). Les différences significatives observées entre ammonitrate et solution azotée (7 kg/ha de pertes supplémentaires, soit 12% ***) s'expliquent principalement par la volatilisation ammoniacale.



Exprimé par tonne de blé produit, l'écart entre les 2 formes d'azote est toujours significatif, de l'ordre d'1 kg d'azote supplémentaire (+13% ***) par tonne de blé. Notons que les pertes totales d'azote par tonne de blé sont plus élevées dans les parcelles non fertilisées.