



Bien nourrir les plantes  
pour mieux nourrir les hommes



CITEPA

Qualité de l'air

# OBJECTIFS PREPA

La contribution des acteurs de la fertilisation  
à la réduction des émissions d'ammoniac de la France

## SYNTHÈSE DE L'ÉTUDE UNIFA / CITEPA

« Exercices de projection des émissions d'ammoniac liées à  
l'usage d'engrais minéraux à l'horizon 2030 et conséquences  
sur les objectifs de réduction des émissions de la France »

- Juillet 2018 -

## CONTEXTE

L'ammoniac ( $\text{NH}_3$ ) contribue à la pollution atmosphérique en tant que précurseur de particules fines, avec des incidences mesurées sur la santé humaine. Il fait partie des composés visés par la [Directive \(UE\) 2016/2284 du 14 décembre 2016](#), qui fixe pour la France les réductions d'émissions de  $\text{NH}_3$  ci-contre, reprises dans le Plan national de réduction des émissions de polluants atmosphériques (PREPA).

En France, en 2016, d'après l'inventaire national réalisé par le Citepa, un quart des émissions métropolitaines de  $\text{NH}_3$  sont liées à l'apport d'engrais azotés minéraux.

Entre 2005 et 2016, ces émissions ont augmenté d'environ 6,7% du fait du déplacement de la demande vers les engrais uréiques (urée et solution azotée), ayant un potentiel émissif élevé en ammoniac, aux dépens des ammonitrates et d'autres formes moins émissives.

A l'heure actuelle, deux pratiques majeures se développent pour réduire les émissions de  $\text{NH}_3$  liées aux engrais uréiques : d'une part l'enfouissement rapide post-épandage de l'urée et de la solution azotée, applicable en culture de printemps, et d'autre part les inhibiteurs d'uréase pour l'urée.

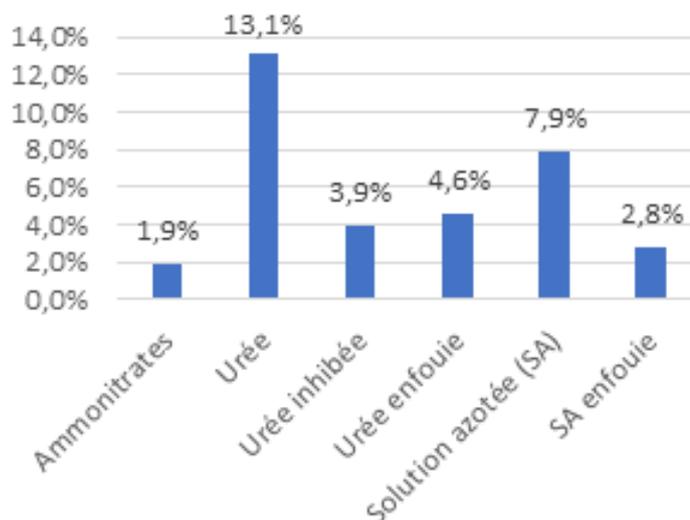
Les potentiels émissifs varient alors à la fois selon la forme d'engrais et selon la technique appliquée.

## REPÈRES

2020	- 4%
2025	- 8%
2030	- 13%

Objectifs de réduction pour l'ammoniac en France par rapport au niveau 2005

Potentiels émissifs par forme et par technique  
Source - EMEP 2016



# OBJECTIFS DE L'ÉTUDE ET MÉTHODE DÉPLOYÉE

En janvier 2018, l'UNIFA a mandaté le Citepa pour la réalisation de l'étude « *Exercices de projection des émissions d'ammoniac liées à l'usage d'engrais minéraux à l'horizon 2030 et conséquences sur les objectifs de réduction de la France* ».

Objectifs :

- Estimer les émissions d'ammoniac obtenues en 2020, 2025 et 2030 selon plusieurs scénarios de consommation des différentes formes d'engrais et d'application des différentes techniques de réduction disponibles,
- Les comparer aux objectifs de réduction.

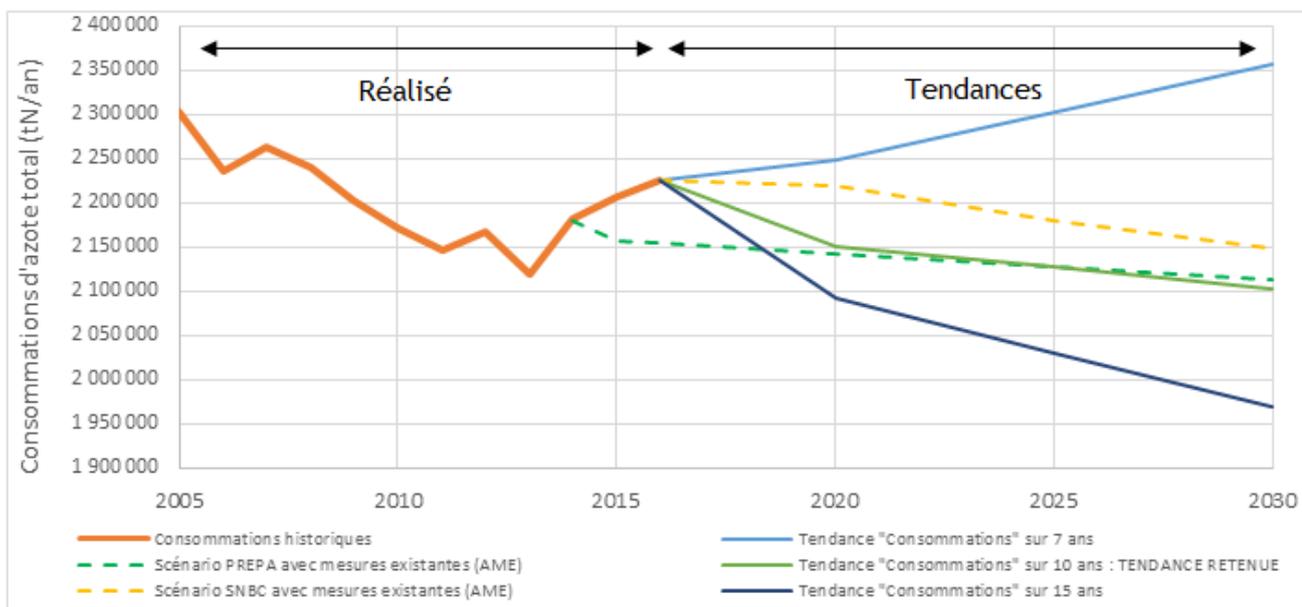
Les calculs d'émissions ont été conduits en appliquant la méthodologie EMEP version 2016, à une échelle spatio-temporelle plus fine que celle de l'inventaire national. Tous les calculs ont été effectués au niveau des anciennes régions et par mois.

## LES PRINCIPAUX RÉSULTATS

### 1. Les exercices de projection du niveau de fertilisation minérale à horizon 2030

Le premier cadrage effectué pour élaborer les scénarios a été de fixer l'azote minéral total épandu aux horizons 2020, 2025 et 2030.

La poursuite des tendances historiques selon la période prise en compte et les données existantes de projections montrent une très forte sensibilité du résultat aux choix de la méthode de scénarisation utilisée.



La méthodologie permettant de s'approcher au plus près de l'azote total estimé en 2030 dans les projections Avec Mesures Existantes (AME) proposées dans la Stratégie Nationale Bas Carbone (SNBC) a été retenue, correspondant au prolongement linéaire des consommations sur 10 ans soit 2,1 millions de tonnes d'azote de N en 2030. Les gains d'efficacité sur l'usage de l'azote minéral devraient en effet se poursuivre sur la période jusqu'à 2030 sans diminuer le potentiel de production végétale.

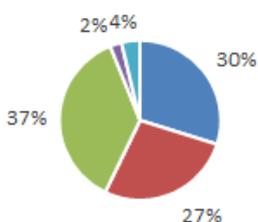
## 2. Les exercices de projection de l'évolution des parts des formes d'engrais

L'historique d'évolution des parts des formes d'engrais montre une évolution à la hausse des engrais uréiques au détriment des ammonitrates. Cette progression est bien plus forte sur les années récentes, mais il n'y a pas de consensus à l'heure actuelle sur l'évolution la plus probable de cette répartition entre les formes d'engrais. Deux variantes (A et B) de scénarisation sont proposées dans cette étude.

### Variante A – Répartition par formes

Méthode : tendance de consommation par forme des **10 dernières années** appliquée pour l'urée, la solution azotée, les autres engrais simples azotés et les composés. Les ammonitrates constituent le solde.

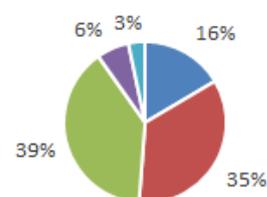
SIA - Projection 2030



Légende :



SIB - Projection 2030



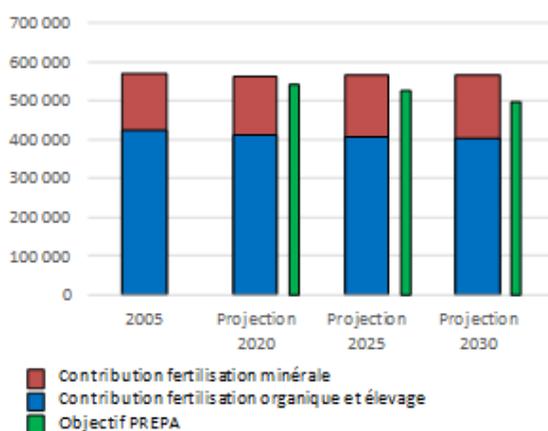
Trois types de scénarios ont été étudiés et leurs émissions confrontées avec les objectifs PREPA :

### SCÉNARIO DE RÉFÉRENCE – S1

Poursuite des tendances constatées actuellement sur les parts des formes d'engrais et maintien global des taux d'application des techniques de réduction d'émission, à l'exception d'une légère hausse pour les inhibiteurs d'uréase (à horizon 2030, on obtient 12,4% d'urée enfouie, 22,7% d'urée inhibée et 1,97% de solution azotée enfouie) :

#### Variante S1A

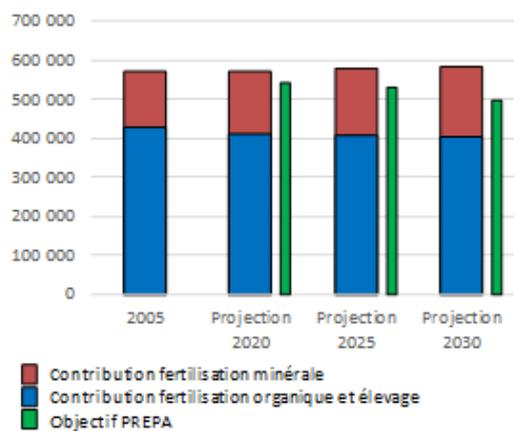
Comparaison des émissions en tNH<sub>3</sub> du PREPA avec le S1A



Objectifs non atteints :  
- 0,7% par rapport à 2005  
vs objectif - 13% en 2030

#### Variante S1B

Comparaison des émissions en tNH<sub>3</sub> du PREPA avec le S1B



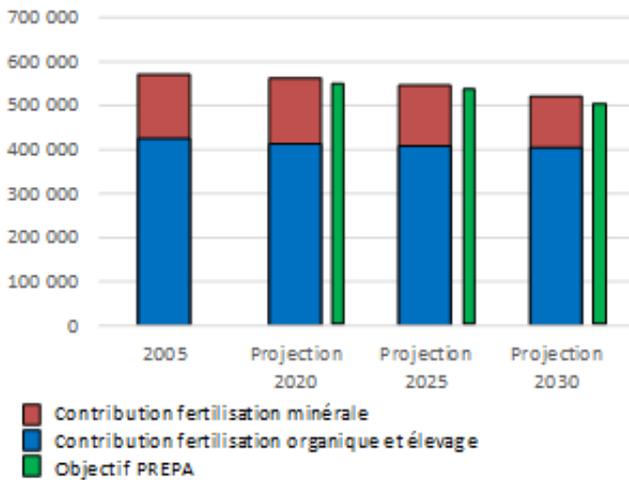
Objectifs non atteints :  
+ 2,4 % par rapport à 2005  
vs objectif - 13% en 2030

## SCÉNARIO DE MAXIMISATION DES TECHNIQUES DE RÉDUCTION – S2

Développement maximal mais réaliste des techniques de réduction citées plus haut (à horizon 2030, on obtient 31,4% d'urée enfouie, 68,6% d'urée inhibée et 12,1% de solution azotée enfouie) ;

### Variante S2A

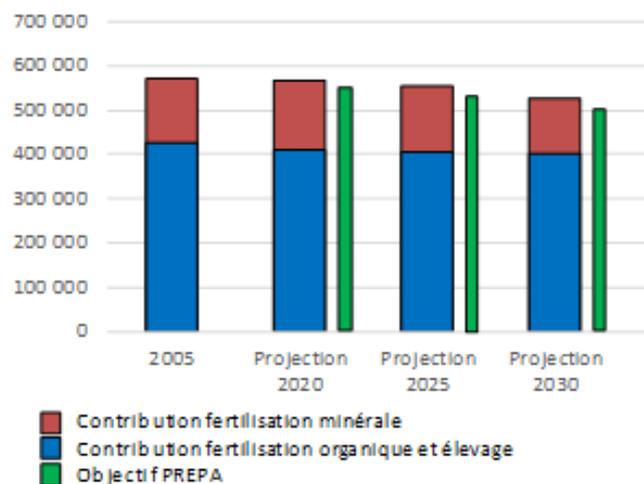
Comparaison des émissions en tNH<sub>3</sub> du PREPA avec le S2A



Objectifs non atteints :  
- 8,7% par rapport à 2005  
vs objectif - 13% en 2030

### Variante S2B

Comparaison des émissions en tNH<sub>3</sub> du PREPA avec le S2B



Objectifs non atteints :  
- 7,7 % par rapport 2005  
vs objectif - 13% en 2030

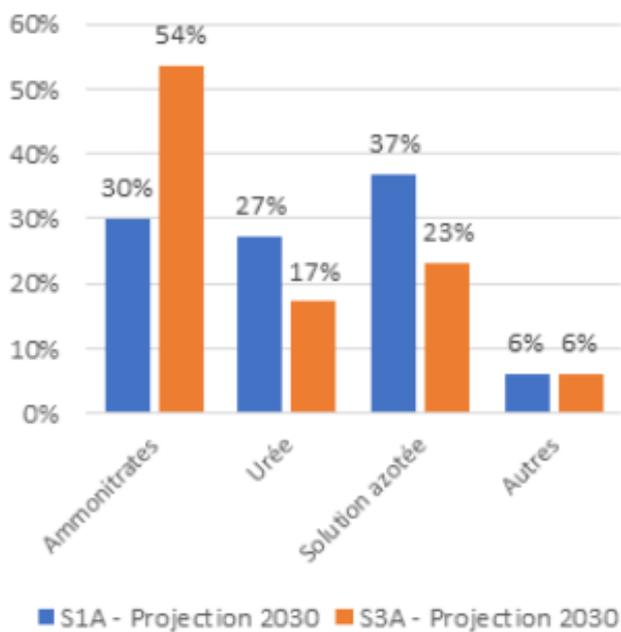
*A noter* : les objectifs fixés dans le PREPA (en vert sur les graphiques) visent le secteur agricole dans sa globalité. La présente étude ciblant uniquement la fertilisation minérale (en rouge), les émissions liées à la fertilisation organique et à l'élevage (en bleu) ont été ajoutées sur les graphiques ci-dessus, sur la base des résultats AME (2018), établis par le Citepa pour le compte du Ministère de la Transition Écologique et Solidaire (MTES). Il faut souligner que l'AME, par essence, n'intègre pas de développement fort des techniques de réduction d'émissions de NH<sub>3</sub>.

## SCÉNARIO D'ATTEINTE DES OBJECTIFS DE RÉDUCTION DU PREPA IMPLIQUANT À LA FOIS LA MAXIMISATION DES TECHNIQUES DE RÉDUCTION ET LA PROGRESSION DES FORMES D'ENGRAIS LES MOINS ÉMISSIVES, ICI LES AMMONITRATES – S3

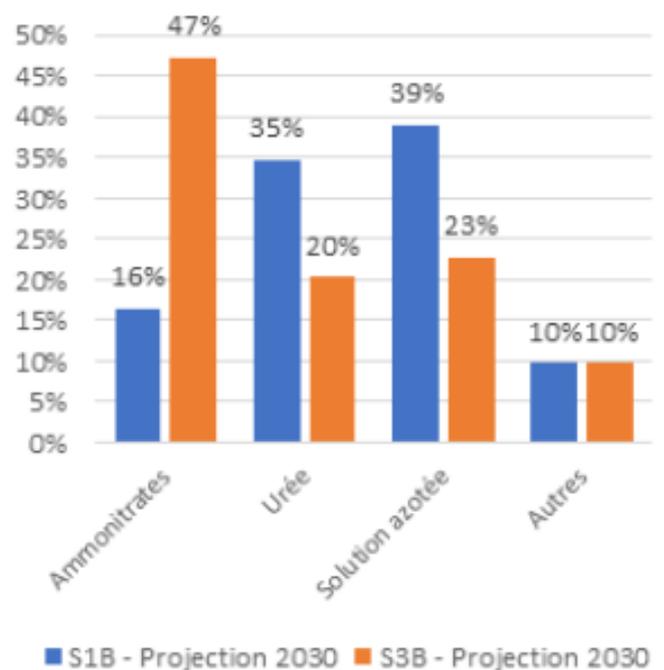
Combinaison de la maximisation des techniques de réduction citées plus haut (mêmes niveaux d'application) et de la substitution partielle de l'urée et de la solution azotée par des ammonitrates.

Les graphiques ci-dessous mettent en parallèle la répartition entre formes du scénario de référence (S1) et celle du scénario permettant l'atteinte des objectifs (S3).

Variante S3A



Variante S3B



## CONCLUSION

Seule la combinaison d'un développement maximal des techniques de réduction et de la modification de la répartition entre formes d'engrais permet ici l'atteinte des objectifs PREPA. Une substitution plus importante des formes d'engrais les plus émissives (solution azotée, urée) par des formes moins émissives, est nécessaire.

Si l'évolution des pratiques et l'ammonitrate ressortent comme une solution, d'autres formes d'engrais déjà disponibles et actuellement en cours d'étude pourront contribuer à la réalisation des objectifs du plan PREPA. La recherche de produits innovants doit également être prise en compte dans la mise en œuvre des réponses à la réduction des émissions d'ammoniac à l'horizon 2030.

Certains aspects doivent cependant être approfondis pour évaluer si de tels scénarios sont envisageables et acceptables à horizon 2030 :

- **Coûts** : le développement de techniques de réduction et l'augmentation de la part des ammonitrates et d'autres engrais peu émissifs pourraient engendrer un coût supplémentaire. S'il doit être supporté par l'agriculteur, il convient de réfléchir à une solution qui préserve ses revenus ;
- **Bénéfices** : qu'ils soient individuels, liés au gain d'efficacité du fait de la moindre volatilisation, ou collectifs, liés à l'impact sur la santé procuré par la réduction des émissions de  $\text{NH}_3$ , ils restent à quantifier pour consolider cette analyse technique.



Bien nourrir les plantes  
pour mieux nourrir les hommes

UNIFA - Le Diamant A | 92909 LA DÉFENSE CEDEX  
Tel. : 01 46 53 10 30 | [contact@unifa.fr](mailto:contact@unifa.fr) | [unifa.fr](http://unifa.fr) |  UnifaAgri



CITEPA

CITEPA - 42 rue de Paradis | 75010 PARIS  
Tel. : 01 44 83 68 63 | [infos@citepa.org](mailto:infos@citepa.org) | [citepa.org](http://citepa.org)

## A PROPOS DE L'UNIFA

L'Union des Industries de la Fertilisation (UNIFA) est une organisation professionnelle qui représente une famille d'acteurs stratégiques de la filière agricole. Elle a pour mission de promouvoir le rôle fondamental des producteurs de fertilisants dans le développement d'une agriculture compétitive et durable en France et de défendre leurs intérêts. L'UNIFA compte 50 adhérents qui produisent des engrais, des amendements et des biostimulants en France et en Europe. Ses adhérents représentent 96 % de la production française de fertilisants et 78 % des livraisons, sur un marché annuel de près de 11,5 millions de tonnes de produits.

## A PROPOS DE CITEPA

Le CITEPA (Centre Interprofessionnel Technique d'Etudes de la Pollution Atmosphérique) est une association à but non lucratif. Il élabore, vérifie et diffuse de manière impartiale des informations relatives aux émissions de gaz à effet de serre (GES) et de polluants atmosphériques. En tant qu'Opérateur d'Etat pour le Ministère de l'environnement (MEEM), comme auditeur et en tant que renfort des capacités, le CITEPA participe à la lutte contre le changement climatique et contre la pollution atmosphérique en France et à l'international. Le CITEPA rassemble 85 adhérents (industriels, fédérations et syndicats professionnels, producteurs et distributeurs d'énergie, bureaux d'études, organismes de recherche, laboratoires de mesures et Associations Agréées de Surveillance de la Qualité de l'Air [AASQA]).