

Fiche projet EVAPRO

Photo



ACRONYME : EVAPRO

Intitulé complet

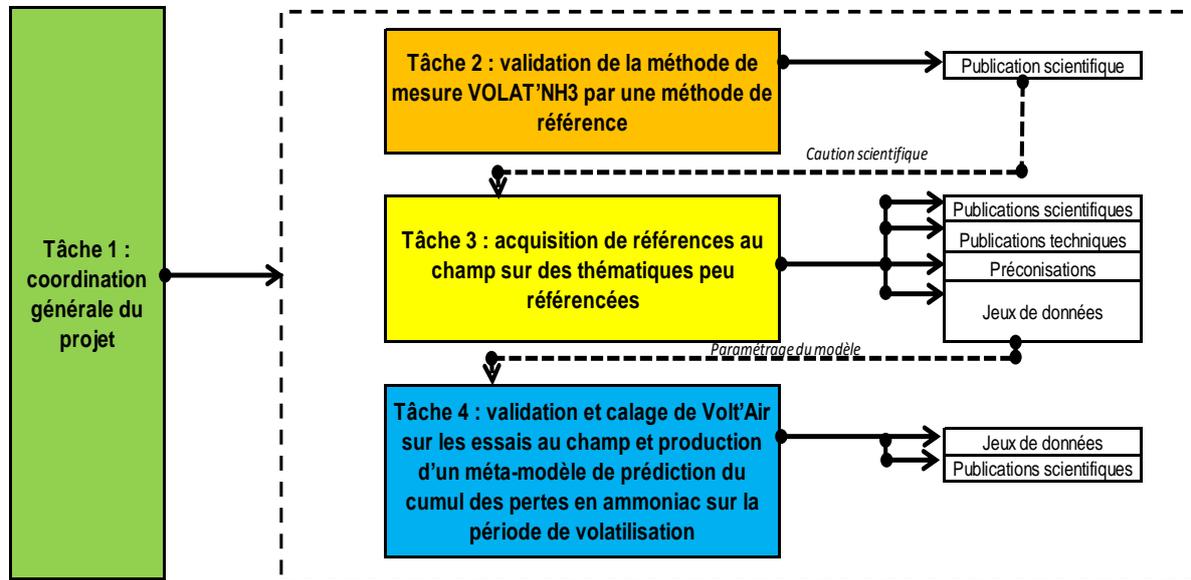
Evaluation des pertes par Volatilisation Ammoniacale après l'épandage de Produits Résiduaires Organiques

Descriptif

Le projet EVAPRO a pour sujet l'évaluation des émissions d'azote par volatilisation ammoniacale suite à l'épandage de Produits Résiduaires Organiques (PRO). Au regard des enjeux environnementaux et technico-économiques majeurs liés aux pertes d'ammoniac dans l'air, les partenaires se proposent 1) de se doter des outils nécessaires pour faire valoir les références expérimentales acquises au champ par la méthode de mesure Volat'NH₃ en évaluant cet outil par une méthode de référence, 2) utiliser la méthode Volat'NH₃ pour acquérir les références expérimentales françaises manquantes en matière d'épandage de PRO (digestats de méthanisation de lisiers, effluents d'élevages bovins sur prairie, nouveaux produits issus d'élevage porcin, et PRO « solides » issus d'élevage avicole), et 3) valoriser ces références directement dans les groupes de travail existants sur l'adaptation des facteurs d'émissions aux conditions françaises et indirectement via le paramétrage du modèle Volt'Air destiné à produire des jeux de données virtuels à large échelle pour les mêmes groupes de travail. Le projet combine à la fois une recherche en connaissances nouvelles et des actions de recherche industrielle. Les livrables du projet sont constitués de publications scientifiques, de publications et communications techniques et de jeux de données réels et virtuels mis à disposition des groupes de travail sur les facteurs d'émissions ammoniacales des PRO et des projets visant à l'évaluation des outils d'aide à la décision disponibles pour estimer la volatilisation ammoniacale au champ.

Il a pour pendant pour les engrais minéraux le projet EVAMIN (APR PRIMEQUAL, 2016-2019).

Le projet EVAPRO se fixe donc trois objectifs de travail particulièrement novateurs au regard du contexte scientifique et technique de l'étude des émissions d'ammoniac au champ suite à l'épandage de produits résiduaux organiques (PRO). Il est découpé en 3 tâches techniques (Tâches 2 à 4) correspondant à ces 3 objectifs, encadrées par une tâche de pilotage général du projet (Tâche 1).



Tâche 2 : Validation par une méthode de référence de la méthode de mesure Volat'NH3

La méthode de mesure Volat'NH3 élaborée dans le cadre du projet CASDAR « Volat'NH3 » par différents partenaires, impliquant en premier lieu l'INRA-ECOSYS, se base sur l'utilisation de capteurs passifs d'ammoniac, les badges « Alpha » largement utilisés à ECOSYS, et est couplée à l'utilisation en mode inverse du modèle développé à ECOSYS FIDES-3D (Loubet et al., 2010). L'enjeu est la vérification de l'adaptation de la méthode à des dispositifs d'essais au champ mobilisant des parcelles contigües et de petites tailles. En complément des validations déjà réalisées antérieurement, il s'agit de disposer d'une validation par une méthode de référence indépendante de la méthode Volat'NH3 pour pouvoir faire valoir les références acquises par ce biais dans les instances nationales et internationales travaillant sur les facteurs d'émissions d'ammoniac suite à l'épandage des produits azotés. La tâche 2 consiste ainsi à mettre en place un dispositif expérimental sur le site de l'INRA-ECOSYS à Grignon avec des sources d'émissions sont connues. Afin de valider le fait que la méthode peut mesurer plusieurs sources se trouvant à proximité, nous utiliserons un ou des traceur(s) en plus de l'ammoniac : le N₂O et le CH₄ qui seront échantillonnés dans des sacs en Tevlar aux mêmes endroits que l'ammoniac et analysés en GC-MS. Cela permettra d'estimer l'interaction entre deux ou plusieurs sources.

Notons que cette validation va bien au-delà des seuls PRO d'élevage car elle concerne tous les produits azotés (donc aussi les engrais minéraux, les boues de STEP...). Ainsi, la communauté scientifique et technique disposera d'une méthode simple à mettre en place et robuste pour instruire de futures études sur les émissions d'ammoniac au champ.

Tâche 3 : Acquisition de références inédites en France, et parfois au niveau international

La tâche 3 revient à la conduite d'un réseau multilocal d'essais au champ destiné à évaluer les pertes par volatilisation ammoniacale suite à l'épandage de PRO peu référencés dans l'état de

l'art scientifique et technique. Les mesures d'émissions sont réalisées par la méthode Volat'NH₃ sur des parcelles élémentaires de 400 m² minimum, les capteurs passifs placés à différentes hauteurs mesurent les teneurs en ammoniac dans l'air pendant 2 à 3 semaines après l'épandage. Chaque site d'essai est équipé d'un poste relevant le sens et la direction du vent, les autres variables météorologiques étant acquises auprès de stations météorologiques MétéoFrance les plus proches. Des mesures agronomiques évaluent l'état du sol et des cultures au moment puis après l'épandage. En outre, les produits résiduels organiques sont finement caractérisés par des analyses classiques ainsi que par des mesures des potentiels de volatilisation sur le dispositif de mesure de la volatilisation en conditions contrôlées de laboratoire développé par ECOSYS dans le cadre du projet ADEME « Volatilisation standard ».

Les références inédites ainsi acquises permettront d'optimiser les systèmes de culture et d'élevage concernés par ce type d'épandage dans le sens d'une réduction. Elles permettront d'implémenter les bases de données expérimentales servant à instruire les travaux sur les facteurs d'émissions nationaux et internationaux et seront en particulier mises à disposition du Réseau Mixte Technologique Fertilisation et Environnement (RMT FE) qui soutient le projet.

Tache 4 : Utilisation novatrice du modèle Volt'Air calé sur les résultats des essais au champ pour produire des jeux de données virtuels à destination des travaux sur les facteurs d'émissions

Il n'est pas envisageable de multiplier les mesures dans le but de couvrir l'espace des configurations possibles croisant conditions pédoclimatiques, produits épandus et pratiques. Afin de contourner cette difficulté, nous proposons d'utiliser le modèle Volt'Air pour générer des jeux de données « virtuels ». Volt'Air, aussi développé à ECOSYS (Génermont et Cellier, 1997 ; Garcia et al., 2012) est un modèle de volatilisation d'ammoniac au champ basé sur une description physiquement et chimiquement explicite des processus de transfert-réaction dans le sol et le couvert végétal. En raison des récents aménagements qui ont été faits dans le modèle, une étape de validation, voire de calibration, est faite prioritairement sur les jeux de données acquis en tâche 3 du projet mais aussi sur d'autres jeux de données. L'étape suivante est la constitution de scénarios représentatifs de l'ensemble des conditions pédoclimatiques et des pratiques d'épandage de PRO rencontrées en France : cette étape s'appuie sur le travail réalisé par ECOSYS dans le cadre du projet CADASTRE-NH₃ qui a permis de construire un outil de simulation de la volatilisation d'ammoniac pour des conditions pédoclimatiques et des pratiques d'épandage de PRO représentatives des conditions françaises. Enfin, dans une dernière étape, une méta-analyse de ces simulations est déployée pour produire un/des modèles statistiques de volatilisation d'ammoniac simples contenant un nombre limité de paramètres et pour évaluer son/leur incertitude. Ces modèles simples seront mis à la disposition d'autres projets travaillant sur les facteurs d'émissions et/ou l'évaluation des outils d'aide à la décision (OAD) en termes de fertilisation azotée (comme CERES-EGC, STICS, Syst'N...)

Dates début-fin

2015-2018

AP CORTEA ADEME 2015. Subvention : 233 k€.

Personnes impliquées

Coordination : Arvalis, Jean-Pierre Cohan

ECOSYS :

Benjamin Loubet : Responsable de la Tâche 2 « validation de la méthode mesure VOLAT'NH₃ par une méthode de référence »

Sophie Générmont : Responsable de la tâche 4 « Validation et calage de Volt’Air sur les essais au champ et production d’un méta-modèle de prédiction du cumul des pertes en ammoniac sur la période de volatilisation »

Autres personnes ECOSYS impliquées : Jean-Marc Gilliot, Baptiste Esnault, Brigitte Durand, Céline Décuq ; CDD IE : Polina Voylokov

Thèse adossée au projet : Thèse INRA-ADEME de Julie Ramanantenasoa (Directeur de thèse : David Makowski, Agronomie Grignon ; encadrement : Sophie Générmont, Carole Bedos, Jean-Marc Gilliot)

Partenaires

Arvalis-Institut du Végétal, Terres Inovia, CRAB (Chambre Régionale d’Agriculture de Bretagne), IDELE (Institut de l’Elevage), IFIP (Institut du Porc), INRA SAS, ITAVI.

