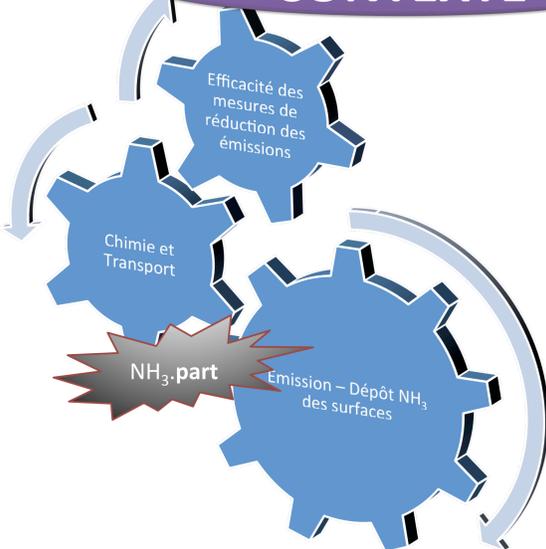


### CONTEXTE



**Objectif 1 :** Amélioration des schémas d'interface surface-atmosphère, prenant en compte les émissions par le sol ou la végétation, les processus de dépôt, en lien avec le métabolisme de la plante.

**Objectif 2 :** Intégration des schémas dans des modélisations spatialisées ou adaptés pour la spatialisation

**Objectif 3 :** Amélioration des cadastres d'émission, collecte des données spatialisées pour validation sur un territoire.

#### Déclinaison en 3 objectifs du projet initial

#### Obj 1- Emission dépôt

Amélioration/intégration de schémas pour une modélisation plus complète des processus

##### Volt'Air

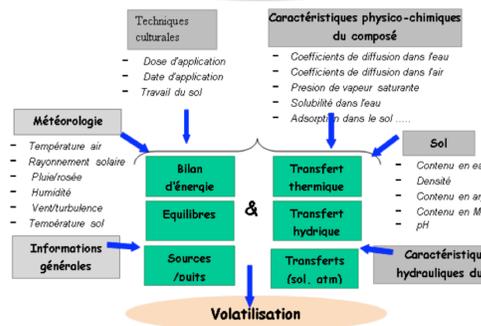


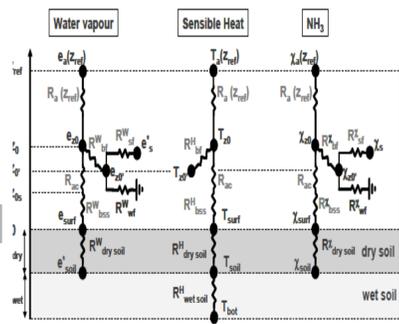
Figure : Différents processus et paramètres impliqués dans le calcul du flux de volatilisation par le modèle Volt'Air

Modèles simplifiés d'échange d'ammoniac :

- Rédaction d'un guide d'installation du modèle SurfAtm-NH3 (distribution à deux laboratoires étrangers)
- Conception en cours de tests d'un modèle intégré d'émission-dépôt incluant les processus sol (Volt'Air) et ceux d'échange avec la végétation (SurfAtm).

##### Volt'Air-Veg

##### SurfAtm-NH3



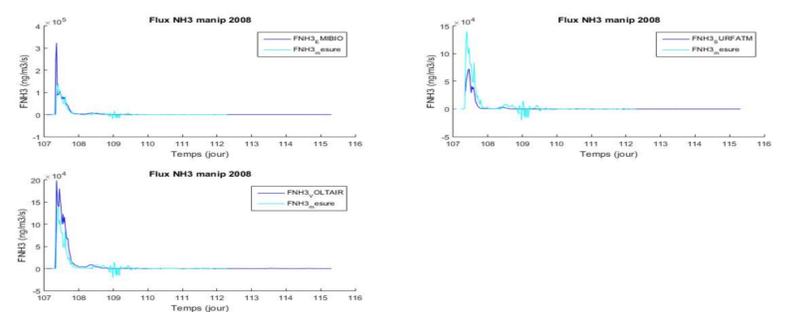
#### Obj 2- Adaptation des schémas pour des modèles spatialisés

Intégration de simplifications pour les modélisations opérationnelles adaptées à des approches spatialisées

		$\Gamma_s$	$\Gamma_g$	$R_w$	$a$	
Managed	Un-managed	$\Gamma_s = 246 + (0.0041) \times (N_{fert})^{3.56}$	N/A ( $R_g = \infty$ )	$R_w = R_{w(min)} \times e^{a \times (100 - RH)}$	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Forest: 0.0318±0.0179</li> <li>• Semi-natural 0.120±0.107</li> <li>• Arable: 0.148±0.113</li> <li>• Grassland 0.176±0.126</li> </ul>	
	Background	Without vegetation	N/A ( $R_g$ and $R_w = \infty$ )			$\Gamma_g = 500$
		With vegetation	$\Gamma_s = 66.4 + (0.0853) \times (N_m)^{1.59}$			N/A ( $R_g = \infty$ )
	Management events	Mineral fertilisation	$\Gamma_s = \Gamma_{s(max)} \times e^{(-t/\tau)}$			$\Gamma_g = \Gamma_{g(max)} \times e^{(-t/\tau)}$
Organic fertilisation		$\Gamma_{s(max)} = 12.3 \times N_{app} + 20.3$	$\Gamma_{g(max)} = \frac{N_{app} \times M_s \times I_z \times h_m}{10^{(pH_{soil} - 7)}}$			
Grazing		$\tau = 2.88$ days	$\tau = 2.88$ days			

Tableau de synthèse (Massad et al 2010) pour la description de la dynamique du potentiel d'émission par catégorie d'apport d'azote.

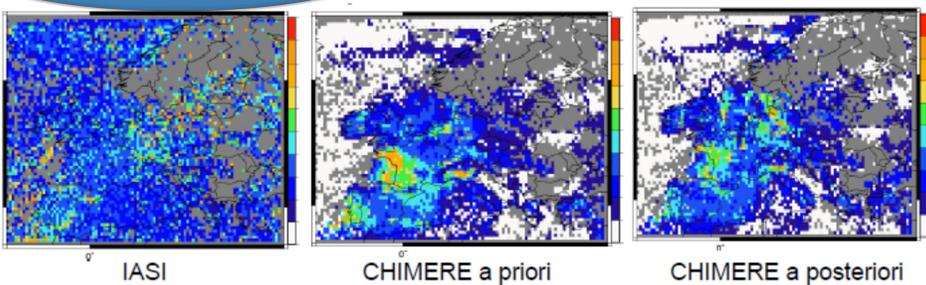
La paramétrisation de Massad et al (2010) a été introduite dans SurfAtm-NH3 et dans EMIBIO (Interface de CHIMERE pour l'N / CHIMERE = modèle de chimie-transport utilisé par exemple pour la prévision de la qualité de l'air à l'échelle régionale) et testée sur 4 jeux de données. Les résultats sont particulièrement encourageants (figure ci-dessous).



Modélisation de l'émission d'ammoniac (NH3) après apport d'engrais organique sur sol nu. Comparaison réalisée entre 3 modèles (EMIBIO, SurfAtm-NH3, Volt'Air et les observations sur Grignon, NitroEU 2008).

#### Obj 3- Validation / Territoire

Amélioration cadastres et modélisation spatialisée



Travaux d'amélioration des émissions de NH3 dans CHIMERE en combinant les inventaires d'émission avec les observations satellitales de IASI (Van Damme et al; 2014) pour corriger la spatialisation et la temporalisation. Evaluation de l'impact sur les la composition des particules (nitrate d'ammonium) en cours sur l'épisode particulière du mois de mars 2014.

### Bilan

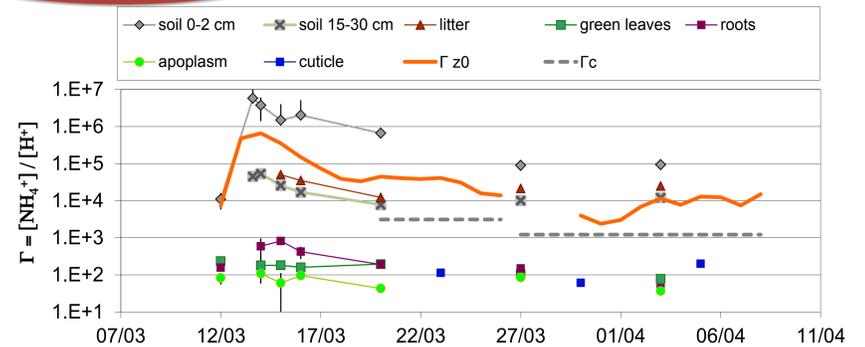
#### En synthèse, le projet a permis

- i/ lancement du couplage entre Volt'Air et SurfAtm-NH3 (conception du modèle Volt'Air-Veg) et les premiers tests associés, ii/ intégration d'une paramétrisation simplifiée dans SurfAtm-NH3 et EMIBIO et des tests sur des observations, iii/ conception de guides d'utilisation/installation de modèles (SurfAtm-NH3) pour des utilisations par d'autres modélisateurs et laboratoires.
- Conception de TDs pour étudiants avec utilisation des modèles.
- 4 Stages (2 M1 et 2 M2)
- Conception/rédaction d'un projet national (Région/PICRI + ADEME) – projet soutenu /total 335k€
- 2 articles acceptés
- Diffusion de SurfAtm-NH3 dans 3 laboratoires hors-France : 2 labs US (NOAA et EPA), 1 lab Danois, Roskilde Univ.)
- 1 post-doc aux US travaillant avec SurfAtm couplé

### RESULTATS

#### Obj. 1- Emission dépôt

Amélioration compréhension des processus:



Dynamique du potentiel d'émission mesurée dans l'apoplasm, le tissu foliaire, le tissu racinaire, la litière de feuilles tombées au sol, dans le sol et sur les cuticules. Ces dynamiques sont comparées au potentiel d'émission estimé à z0 à partir du flux d'ammoniac mesuré

De tels résultats suggèrent que, après épandage de lisier sur du blé avant talage (12/03), l'émission soit particulièrement sensible i/ aux processus au niveau du sol, avec une décroissance forte du pouvoir d'émission, ii/ aux feuilles mortes (litière), tandis que la contribution du blé vivant demeure faible mais stable dans le temps malgré un apport d'azote. (cf Personne et al, 2015, AFM)

### Partenaires

