

# PRISE EN COMPTE DE LA QUALITÉ DE L'AIR PAR LE SECTEUR AGRICOLE : DE LA CONNAISSANCE À L'ACTION

## AWARENESS OF THE AIR QUALITY IN AGRICULTURE: FROM KNOWLEDGE TO ACTION

Sophie AGASSE

Assemblée Permanente des Chambres d'Agriculture

### Résumé

L'enjeu des interactions entre qualité de l'air et pratiques agricoles est un sujet émergent et complexe, sur lequel la société s'interroge et dont les pouvoirs publics se saisissent. L'agriculture travaille en effet avec du vivant (animaux, végétaux, sol...) et interagit avec des grands cycles biogéochimiques dont celui de l'azote. Par voie de conséquence, les sources d'émissions à l'échelle d'une exploitation sont multiples (bâtiments, stockage, épandage des engrais ou des effluents d'élevage) et dépendent du contexte pédoclimatique. Aujourd'hui, le niveau de connaissance sur ces émissions est variable en fonction des polluants (NH<sub>3</sub>, NOx, produits phytosanitaires), et l'évaluation des impacts de la pollution atmosphérique sur les productions agricoles, notamment par l'ozone, doit être approfondie. D'ores et déjà, plusieurs leviers d'actions à mettre en place au niveau des exploitations agricoles sont identifiés. Pour autant, la compréhension de ces sujets doit continuer à être investie, pour permettre aux agriculteurs d'agir sur les facteurs dont ils ont la maîtrise, de façon efficace, adaptée à leur exploitation et cohérente avec l'ensemble des enjeux environnementaux et économiques auxquels ils doivent répondre. Cet article expose des exemples variés d'actions conduites montrant la dynamique en cours et les voies de progrès à poursuivre. La réflexion globale de l'intégration de la maîtrise des émissions atmosphériques au sein du réseau de conseil des Chambres d'Agriculture qui accompagnent au quotidien les agriculteurs,

est exposée dans une première partie. Elle est suivie par une présentation de travaux conjoints entre le développement agricole, la recherche et les AASQA<sup>1</sup> sur l'objectivation des émissions de produits phytosanitaires dans l'air, et le lien avec les pratiques des agriculteurs. Plusieurs exemples de leviers d'action opérationnels permettant de réduire les émissions de NH<sub>3</sub> sont ensuite décrits. Ils portent aussi bien sur les travaux sur le machinisme agricole, qui ont abouti à la labellisation du matériel d'épandage, que sur les actions permettant d'agir sur la réduction de la consommation de carburant. Le guide des bonnes pratiques en élevage et la présentation de travaux en cours montrent la prise en compte croissante des émissions et de leur meilleure comptabilisation dans ce secteur. Au niveau des cultures, c'est le levier optimisation de la fertilisation azotée des plantes grâce aux outils d'aide à la décision qui est décrit. Enfin, l'article se conclut par l'identification d'axes de travail adaptés au contexte de l'agriculture d'un territoire, la Lorraine, et sur les actions de communication et de sensibilisation vers les agriculteurs qui en découlent.

### Mots-clés

Pollution atmosphérique et agriculture, réduction des émissions, émission, bonnes pratiques agricoles, recherche et développement agricole

1 Association Agréée de Surveillance de la Qualité de l'Air.

## Abstract

The challenge of the interactions between air quality and agriculture is an emerging and complex issue, on which society is showing interest, and which public authorities are taking on. Indeed, agriculture deals with living things (animals, plants, soils...). Consequently, sources of air pollutant emissions on the farm scale are multiple (farm buildings, fertilizer and manure storage and spreading) and depend on the soil and climate conditions. At the present time, the level of knowledge on the air pollutant emissions (ammoniac, nitrogen oxide, crop protection products) is variable, depending on the pollutants and the impacts of atmospheric pollution, especially by ozone, on agricultural productions must be assessed in depth. The deep understanding of these matters is necessary to enable farmers to proceed in relevant and practical way. Already, several levers, which can be activated at farm level, have been identified. However, these issues must be further investigated to enable farmers to act effectively on the factors they can control, in a way that is adapted to their farms and consistent with the various environmental and economic challenges they must meet. This article outlines various examples of actions showing the ongoing dynamics and areas for progress

to pursue. The overall reflection on how to integrate the control of air emissions within the Chambers of Agriculture advisory network, is exposed in the first part of this article. It is followed by a presentation of joint work between farm advisory service, research and official air quality monitoring associations (AASQA in French) on the objectification of pesticides' emissions in the air and the link with farmers' practices. Several examples of operational levers for reducing NH<sub>3</sub> emissions are then described. They concern both the work on agricultural machinery that led to labeling application equipment, as well as actions taken to reduce fuel consumption. The good practice guide in breeding and presentation of work in progress shows the growing awareness of emissions and their better recognition in this sector. In crops, the lever consisting in optimizing crop nitrogen fertilization thanks to decision support tools is described. Finally, the article concludes with the identification of areas of work adapted to the context of agriculture in Lorraine region, and on communication and awareness campaigns destined to farmers.

## Keywords

Atmospheric pollution and agriculture, emission reduction, good agricultural practice, agricultural research and development.

## 1. Implication du réseau des Chambres d'agriculture sur la qualité de l'air

Les Chambres d'agriculture sont des établissements publics, pilotés par des élus agricoles représentant les principaux acteurs du secteur agricole, rural et forestier. L'APCA<sup>1</sup>, instance nationale, anime le réseau des Chambres d'agriculture, premier réseau de développement agricole, constitué de 110 établissements, présents dans toutes les régions et les départements, avec plus de 6 700 conseillers ingénieurs.

Pour répondre au nouvel enjeu de la qualité de l'air, les Chambres d'agriculture ont fait le choix d'une approche :

- pédagogique vis-à-vis des agriculteurs par rapport à un sujet complexe, compte tenu des questions notamment de recombinaison et de transports des polluants ;
- transversale et cohérente en termes de pratiques, pour répondre à la question « com-

ment les pratiques au niveau de l'exploitation agricole peuvent-elles être efficaces, cohérentes par rapport aux différents enjeux eau/air/climat/biodiversité/sol, etc., réalisables sur le plan des pratiques, pertinentes au niveau agronomique et viables économiquement » ;

- adaptée aux enjeux territoriaux et à l'agriculture locale.

Au plan national, cela se traduit par :

- la constitution et l'animation d'un groupe de référents « air » d'une vingtaine de conseillers Chambre d'agriculture, qui constituent des relais dans leur région et partagent sur leurs actions en région ;
- l'acquisition de connaissances : participation au comité de suivi de projets, participation à des projets de recherche en partenariat avec l'INERIS<sup>2</sup>, le CITEPA<sup>3</sup>, etc., dans le cadre de PRIMEQUAL<sup>4</sup> (exemple : projet PoQA POLI-tiques d'amélioration de la Qualité de l'air grâce aux pratiques Agricoles, projet APOLLIO

Analyse économique des impacts de la Pollution atmosphérique de l'Ozone sur la productivité agricole et sylvicole), poursuite des échanges techniques avec les instituts techniques agricoles et autres acteurs agricoles impliqués sur le sujet ;

- des actions de communication<sup>5</sup> et de sensibilisation : participation à la rédaction de documents d'information (plaquette ADEME<sup>6</sup>, parue en 2012 « Les émissions agricoles de particules : états des lieux et leviers d'actions »), organisation de journées nationales d'information pour les conseillers Chambres d'Agriculture et autres organismes agricoles (prochaine journée le 17 novembre 2016 à Paris) ;
- la réalisation de partenariats avec les acteurs de la qualité de l'air : groupe de travail commun réseau ATMO France – APCA, avec la définition d'une « feuille de route » basée sur du partage d'expertise, le montage de projets de recherche et d'actions de communication ;
- des échanges avec les pouvoirs publics ;
- l'instauration d'un dialogue avec les ONG.

## 2. Comment prendre en compte les émissions de produits phytosanitaires<sup>7</sup> dans l'air : de la mesure à la pratique agricole. Exemple d'un partenariat entre Chambre d'agriculture, organismes de recherche et de formation et AASQA

Laetitia PREVOST, Alfred KLINGHAMMER -  
Chambre régionale d'agriculture du Grand-Est

En Alsace, l'ASPA<sup>8</sup> réalise des mesures de produits phytosanitaires dans l'air depuis 2013. Afin de permettre à l'ensemble des acteurs concernés de se saisir de cette nouvelle thématique, la DRAAF<sup>9</sup> et la DREAL<sup>10</sup> ont mis en place un groupe technique « phyto et air », composé de représentants des administrations, de l'ASPA,

des Chambres d'agriculture et de la distribution agricole. Les discussions menées dans ce groupe ont permis une prise de conscience de la présence de produits phytosanitaires dans l'air à travers le choix des molécules à analyser et l'interprétation partagée des résultats.

Afin de compléter ce travail d'analyse et faire le lien avec les pratiques agricoles du territoire, la Chambre d'agriculture d'Alsace a conduit en 2015 une étude sur les voies d'émissions des produits phytosanitaires dans l'air et des mesures qu'il est possible de mettre en place pour limiter cette contamination. L'indicateur Iphy air<sup>11</sup> de l'INRA<sup>12</sup>, qui estime l'effet des pratiques agricoles sur les risques d'émission de substances actives dans l'air, a été testé pour la première fois à cette occasion. Les résultats de l'étude ont permis de montrer que les périodes durant lesquelles des produits phytosanitaires sont mesurés dans l'air ambiant correspondent aux périodes de traitement des cultures. Ils ont aussi montré la non-corrélation entre les produits retrouvés dans les analyses de 4 sites représentatifs des productions agricoles du territoire alsacien et les produits vendus sur le territoire, ainsi que la présence de manière ponctuelle de produits phytosanitaires dans l'air hors période de traitement. Des plaquettes de sensibilisation à l'attention des agriculteurs et d'information<sup>13</sup> sur les bonnes pratiques, par exemple traiter dans de bonnes conditions météorologiques (absence de vent, hygrométrie élevée, etc.) ou le réglage du matériel pour éviter la dérive, sont d'ores et déjà disponibles.

Fort de ces premiers résultats et du constat du besoin de poursuivre les investigations pour améliorer la connaissance des liens entre les pratiques agricoles et les émissions dans l'air, la réflexion a été élargie à plusieurs régions au niveau des Chambres d'agriculture. Afin de répondre aux multiples enjeux que sont :

- le besoin d'amélioration des connaissances ;
- l'instauration d'un partenariat fort et durable entre les acteurs agricoles et les acteurs de la qualité de l'air ;
- le besoin de disposer de solutions techniques adaptées aux contraintes d'application de ces produits tout en limitant les pertes dans l'air ;
- la communication sur les actions du secteur agricole et la diffusion des solutions tech-

niques auprès de tous les acteurs du secteur agricole.

Un projet de recherche intitulé Repp'Air<sup>14</sup> a été retenu dans le cadre du financement CASDAR<sup>15</sup> innovation et partenariat 2016. Il rassemble 8 Chambres d'agriculture et 8 AASQA des régions Alsace, Bretagne, Centre-Val de Loire, Languedoc-Roussillon, Lorraine, Pays de la Loire, Poitou-Charentes, et Rhône-Alpes. Pour parfaire ce consortium, les organismes de recherche (INRA de Colmar, de Paris Grignon et INERIS), ainsi que 9 établissements de formation agricole répartis dans chaque région, se sont associés à cette démarche. Ce projet sur 3,5 ans vise à permettre de mieux appréhender les transferts de produits phytosanitaires dans le compartiment aérien pour intégrer cette préoccupation dans le conseil auprès des agriculteurs, en lien avec le plan Eco-phyto II. Il comporte 3 volets principaux :

- une comparaison entre les pratiques agricoles par le biais d'enquêtes et les résultats d'analyse (20 semaines de prélèvement) ;
- l'utilisation de l'indicateur Iphy-air à l'échelle des territoires sur environ 1 km autour des points de mesure ;
- la restitution et la communication sur les résultats de l'étude.

Conscientes des enjeux associés à la présence des produits phytosanitaires dans l'air, les Chambres d'agriculture s'emparent de la problématique et s'engagent avec des acteurs incontournables de l'air, afin d'avancer ensemble dans la quête d'un air de qualité pour tous !

### 3. Création d'un label Écoépandage pour le matériel agricole

Hervé GORIUS - Chambre d'agriculture départementale du Finistère

La station expérimentale<sup>16</sup> des Cormiers (35) des Chambres d'agriculture de Bretagne, spécialisée en agromachinisme, a été créée en vue d'améliorer les pratiques agricoles par rapport aux enjeux eau et air (épandages de précision des fumiers et lisiers, maîtrise de l'utilisation des produits phytosanitaires et techniques alternatives). Les travaux menés en partenariat

avec la recherche et les industriels ont notamment abouti à une démarche de certification de matériel d'épandage limitant les impacts environnementaux *via* la création du label Écoépandage. La diffusion de ce type de matériel constitue un levier d'action potentiel fort de l'agriculture pour lutter contre la pollution atmosphérique.

#### 3.1. L'optimisation de la fertilisation organique à la croisée des enjeux environnementaux

Apporter la bonne dose, au bon moment et dans les meilleures conditions, tels sont les impératifs agronomiques et environnementaux d'une bonne gestion des épandages des déjections animales. La fiabilité du matériel d'épandage des fumiers et lisiers est donc primordiale pour l'agriculteur. Le label Écoépandage permet de garantir à l'utilisateur une régularité de l'apport souhaité et une bonne répartition au sol, indépendante de la vitesse et de l'avancée du chantier. Les matériels « Écoépandage » sont donc certifiés pour limiter les surdosages et donc ainsi limiter les émissions de NH<sub>3</sub> dans l'air. La réduction des pertes de NH<sub>3</sub> est mesurée indirectement à travers les indicateurs rendement et taux d'exportation des plantes. De plus, le label impose une bonne maîtrise du risque de tassement des sols, qui entre autres, peut générer un accroissement des émissions de N<sub>2</sub>O (gaz à effet de serre) par les conditions d'anoxie qu'il crée. L'usage de ces matériels constitue donc un réel levier d'action des agriculteurs pour optimiser la valorisation agronomique des effluents tout en luttant contre la pollution atmosphérique.

#### 3.2. Une démarche innovante de longue haleine

Dès sa création en 2001, la station des Cormiers a eu pour objectif de travailler la question de l'optimisation de la fertilisation organique (effluents d'élevage, boues de station d'épuration, etc.). Les travaux ont consisté dans les premières années à effectuer un état des lieux des matériels existants en association avec les constructeurs. La collaboration s'est ensuite développée avec l'IRSTEA<sup>17</sup>, qui a conduit un programme de recherche visant notamment à affiner les méthodes d'essai et d'analyse de cycle de vie simplifiée de ces matériels. Lorsque certains constructeurs ont souhaité travailler sur

une approche de certification volontaire, ils se sont naturellement tournés vers la station pour lui confier l'animation technique de ce projet novateur. La démarche a abouti en 2013 à l'élaboration d'un référentiel de certification associant les constructeurs, la recherche, l'enseignement et les utilisateurs (Cuma<sup>18</sup>, ETA<sup>19</sup>). Elle a été récompensée de plusieurs distinctions dont un Innov'space (Space<sup>20</sup> Rennes) et le Sommet d'or (sommet de l'élevage à Clermont-Ferrand), mettant en relief l'originalité de cette collaboration.



Figure 1. Label Écoépandage  
Label eco-spreading

### 3.3. Inciter et valoriser l'achat de matériels labellisés

Aujourd'hui, peu de matériels portent la marque « Écoépandage ». Seuls 3 constructeurs ont effectué la démarche auprès de l'organisme certificateur Certipaq sur une douzaine intéressés. Les retombées commerciales ne sont aujourd'hui pas certaines en l'absence d'incitations fortes à valoriser ce label auprès des agriculteurs. Pour autant, certains plans d'aide à la modernisation dans le secteur agricole, comme le PCAE<sup>21</sup>, en commençant à intégrer l'enjeu air, incitent depuis peu à s'équiper de matériels labellisés. Ce type de soutien est indispensable pour valoriser au mieux ce travail précurseur et en faire un véritable levier de développement agricole.



Photo 1. Les performances des épandeurs sont certifiées au banc d'essai - Station des Cormiers.

*The performance of the spreaders are certified to the test – The experimental station of Cormiers.*

## 4. Panel de solutions pour réduire les consommations de carburant des engins agricoles

Philippe Van KEMPEN - Assemblée Permanente des Chambres d'Agriculture

Avec la mise en œuvre du projet agroécologique pour le développement de l'agriculture française, les innovations en agroéquipement constituent un axe d'amélioration qui allie performances économiques et environnementales dans les exploitations agricoles.

Les Chambres d'agriculture participent concrètement à différents niveaux de ce projet agroécologique, notamment grâce à l'expertise des conseillers en machinisme agricole dont les travaux visent à valider, de façon indépendante et objective, l'intérêt des innovations proposées aux exploitants, en termes d'économie d'énergie ou de maîtrise d'intrants. Il s'agit d'un axe de travail stratégique, car les matériels évoluent vite, et le montant des investissements est souvent élevé. Ils sont complétés par des conseils individuels ou collectifs qui permettent d'accompagner les agriculteurs dans leurs changements de pratiques, et d'aller vers une agriculture de précision, plus respectueuse de l'environnement.

### 4.1. Ecofuel

Le tracteur est le principal poste de charge au niveau mécanisation dans les exploitations, et le principal vecteur de la consommation de carburant. Aussi, le choix de son tracteur par l'exploitant doit être basé sur la recherche de l'optimisation entre sa puissance, sa consommation par rapport à son usage réel au sein de l'exploitation agricole. À titre d'exemple, des expérimentations sont menées à la station des Cormiers pour mieux connaître les usages des tracteurs et les consommations associées de carburant. Plusieurs voies de réduction de consommation sont proposées à travers le projet Ecofuel<sup>22</sup>. Elles portent sur le choix du tracteur, le mode de conduite, l'adéquation tracteur/outils, les transports et déplacements, le système d'exploitation (grandes cultures, polyculture/élevage, taille des parcelles, etc.) et la stratégie d'équipement.

### 4.2. Mise à disposition d'informations sur la performance des tracteurs

Depuis une dizaine d'années, l'évolution de nouvelles normes relatives aux émissions de gaz et de particules polluants pour les moteurs, le remplacement du fuel par du gazole non routier et le renouvellement progressif du parc de tracteurs et automoteurs de récolte ont permis une nette amélioration des performances environnementales, notamment à travers la diminution des émissions de SO<sub>2</sub>, PM, etc. Au niveau national,

tester la performance des tracteurs en parc par un passage au banc d'essai<sup>26</sup>. Ces diagnostics mettent en évidence les éventuels dysfonctionnements du moteur qui nécessitent un réglage ou une intervention. L'optimisation du rendement a un impact non négligeable sur la consommation de carburant et par conséquent sur le niveau de pollution engendrée. Avec le centre agroéquipement de Nozay<sup>27</sup>, les Chambres d'agriculture disposent aussi d'une plate-forme unique pour former et sensibiliser les agriculteurs et les salariés à une conduite qui valorise au mieux les performances de leurs engins agricoles.

### 5. RMT Élevages et Environnement : un réseau au service des élevages

Sandrine ESPAGNOL, Nadine GUINGAND IFIP – Institut du porc

Depuis 2008, le Réseau Mixte Technologique (RMT) « élevages et environnement »<sup>28</sup> produit et diffuse des outils pour améliorer le bilan environnemental des élevages. Avec un partenariat Recherche (INRA, IRSTEA, CITAD), Développement (IFIP, IDELE, ITAVI, Arvalis, Terres Inovia, Chambres d'agriculture de Bretagne et Pays de la Loire) et Enseignement (Agrocampus, ESA Angers, CREPA), ce RMT a développé un axe de travail sur les émissions gazeuses des élevages (NH<sub>3</sub> et GES), animé par l'IFIP et l'INRA, en association avec l'ADEME. En effet, avec 70 % des émissions de NH<sub>3</sub> et près de 50 % des émissions de GES, l'élevage figure parmi les premiers contributeurs au niveau national dont il convient de réduire l'impact. Pour y contribuer, l'articulation des différentes compétences au sein du RMT a abouti à la production de nombreux supports sur les émissions gazeuses, dont les principaux sont :

- *le guide des bonnes pratiques environnementales d'élevage*<sup>29</sup> (2010), qui regroupe 65 fiches sur des techniques/conduites, dont certaines ciblent la réduction des émissions gazeuses. Il a été très largement diffusé auprès des acteurs des filières avicoles, bovines et porcines et son succès lui vaut la programmation d'une prochaine version pour 2018 ;
- *Mesurer les émissions gazeuses en élevage* (2015) est un ouvrage coédité INRA-

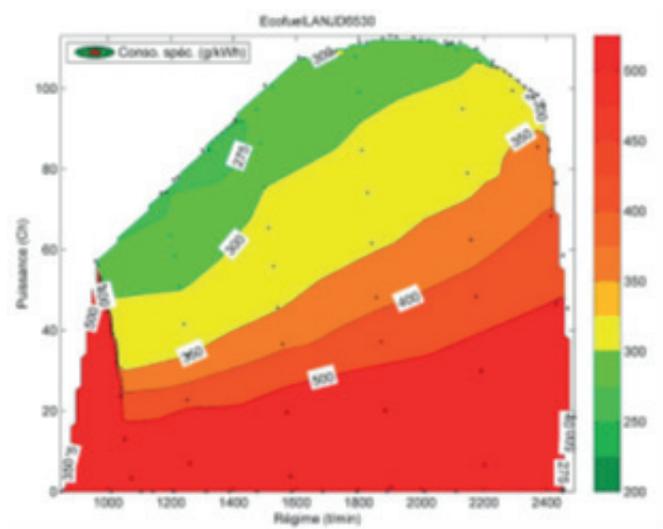


Figure 2. Cartographie de puissance avec l'impact du régime moteur sur la consommation de carburant – station des Cormiers, Chambre Régionale de Bretagne.

*Diagram of the impact of engine speed on fuel consumption – The experimental station of Cormiers (Brittany Chamber of agriculture).*

le service « Élevage et Agroéquipements »<sup>23</sup> des Chambres d'agriculture met à disposition des agriculteurs une liste de tracteurs récents dont les critères de performance ont été évalués sur la base d'essais officiels reconnus et certifiés par l'OCDE<sup>24</sup>. Ces résultats permettent d'orienter le choix du tracteur en fonction de l'usage selon le type d'exploitation<sup>25</sup>.

### 4.3. Banc d'essai moteur

La maîtrise des consommations passe aussi par un bon réglage des outils et une conduite économe. Les conseillers des Chambres d'agriculture encouragent les agriculteurs à la vérification périodique de leurs matériels, et certains peuvent

ADEME sur les principales méthodes de mesures appliquées aux élevages. Il guide l'utilisateur dans ses choix, en lui donnant les éléments clés lui permettant d'identifier la ou les méthodes les plus adaptées à ses objectifs et à ses moyens.

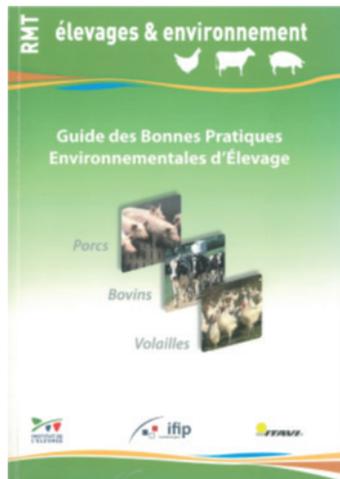


Figure 3. Guide des bonnes pratiques environnementales d'élevage.

*Collection of best environmental techniques for livestock.*

Pour les productions à venir, le RMT, avec le soutien de l'ADEME, prévoit un recueil des facteurs d'émissions gazeuses ( $\text{NH}_3$  et GES) des élevages, obtenu à partir de plus de 500 références de la littérature, regroupées dans une base de données nommée ELFE. Aujourd'hui, nous disposons d'une connaissance des facteurs d'émissions moyens sur les différents postes des élevages, même si ces derniers ont des niveaux d'incertitudes importants. L'objectif est d'acquérir des données pour définir les facteurs d'émissions dans des configurations réelles d'exploitation. Ainsi, cet outil contribuera à la réduction des impacts des élevages en prenant en compte les effets des bonnes pratiques mises en place, et précisera la contribution des élevages dans les inventaires nationaux.

La création du groupe de travail ANGAEL, dédié à l'échange entre les principaux intervenants du RMT sur les émissions gazeuses, est une illustration supplémentaire de la volonté du réseau de mutualiser les moyens et les expériences. Dans cette lignée de partage d'expériences, le RMT participe avec l'INRA à l'organisation du symposium international EMILI dédié aux émissions

de gaz et de particules en élevages, dont la 3<sup>e</sup> édition<sup>30</sup> aura lieu à Saint-Malo du 21 au 24 mai 2017.

## 6. Des solutions pour réduire les émissions d'ammoniac en élevage de porcs

Solène LAGADEC, Aurore LOUSSOUARN -  
Chambre régionale d'agriculture de Bretagne

En élevage de porcs, la majorité des émissions gazeuses proviennent des bâtiments d'élevage. Le stockage du lisier sous les animaux se traduit par des dégagements de  $\text{NH}_3$ , principalement, et de gaz à effet de serre.

Pour réduire ces émissions, l'air sortant des bâtiments d'élevage est traité par lavage d'air ou biofiltration. L'ADEME accompagne la Chambre d'agriculture de Bretagne et ses partenaires dans la mise au point et l'évaluation de ces systèmes. L'efficacité des laveurs d'air sur les émissions de  $\text{NH}_3$  est très variable selon les conditions de fonctionnement : de 20 à 60 % (Lagadec *et al.*, 2015). Ce système demande cependant un aménagement spécifique des bâtiments d'élevage et est gourmand en eau, même si celle-ci est recyclée. Des systèmes de traitement basés sur la biofiltration sont également étudiés et ont montré des taux de réduction des émissions de  $\text{NH}_3$  allant jusqu'à 90 % (Dumont *et al.*, 2014) ; cependant ils nécessitent une forte empreinte au sol.

Pour agir de façon plus efficace sur les émissions de  $\text{NH}_3$ , des procédés de gestion des déjections au bâtiment ont été mis au point. Les « lisiers frais », c'est-à-dire les lisiers évacués plusieurs fois par jour du bâtiment d'élevage, permettent la limitation de la formation de  $\text{NH}_3$  à la source. On distingue la « chasse d'eau » qui entraîne les déjections à l'extérieur, le raclage du lisier sur sol plat (« raclage à plat »), et le raclage avec séparation des urines et fèces (« raclage en V »). Les différents systèmes ont été évalués dans le cadre du projet ADEMElisierfrais<sup>31</sup> : l'équipement ne fait pas le résultat ! Les émissions de  $\text{NH}_3$  restent élevées avec le raclage à plat si la fréquence de raclage n'est pas suffisante, c'est-à-dire inférieure à six raclages par jour. Le système avec chasse d'eau est plus efficace que le raclage à plat, à condition que le liquide de chasse soit bien épuré.

Le raclage en V, qui limite le temps de contact entre les urines et les fèces, source de la formation du  $\text{NH}_3$ , présente les meilleurs résultats d'abattement. Jusqu'à 50 % des émissions peuvent être évitées au bâtiment (Loussouarn *et al.*, 2013). Le raclage en V est commercialisé uniquement pour les bâtiments neufs aujourd'hui, avec un surcoût de 40 % par place d'animaux par rapport aux bâtiments classiques.

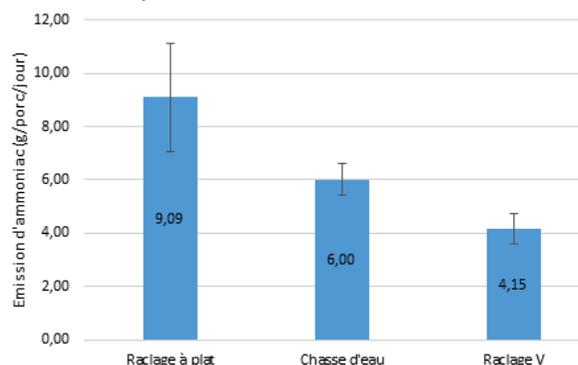


Figure 4. Émissions d'ammoniac en fonction du système d'évacuation fréquente des déjections.

*Ammonia Emissions according to the frequent removal system manure.*

Le projet EFAC actuellement en cours vise à améliorer le bilan environnemental de la gestion des urines et des fèces postbâtiment. Les émissions sont mesurées au stockage et à l'épandage, selon différentes modalités. Il s'agit de définir les préconisations destinées aux éleveurs afin de conserver les bénéfices de réduction des pertes d'azote, acquis au bâtiment, tout au long de la chaîne de gestion des déjections.

## Références bibliographiques :

Lagadec S, Bellec F, Guingand G *et al.* Enquête sur 31 laveurs d'air de porcherie en Bretagne, clés d'amélioration de l'efficacité sur l'abattement de l'ammoniac, *Journées Recherche Porcine*, n° 47, p. 177-182.

Loussouarn A, Lagadec S, Hassouna M *et al.* Raclage en V : bilan environnemental et zootechnique lors de sept années de fonctionnement à Guernevez, *Journées Recherche Porcine*, n° 46, p. 199-204.

Dumont E, Hamon L, Lagadec S *et al.* Traitement d'air de porcherie par biofiltration, *Journées Recherche Porcine*, n° 46, p. 207-208.

## 7. La gestion de la fertilisation à l'échelle de l'exploitation : une réflexion gagnant-gagnant pour les exploitations agricoles et l'environnement

Aline VANDEWALLE, Chambre régionale d'agriculture de Languedoc-Roussillon-Midi-Pyrénées.

Une gestion équilibrée de la fertilisation azotée permet de répondre à la fois aux besoins des cultures (niveau de production, qualité) tout en réduisant les risques de transfert de nitrates vers l'eau, et d'ammoniac vers l'air. Ce levier d'action, au carrefour d'enjeux économiques, agronomiques et environnementaux, est identifié dans la plaquette ADEME sur les émissions de particules en agriculture<sup>32</sup>.

Les Chambres d'agriculture accompagnent les agriculteurs dans l'optimisation de la fertilisation de leurs cultures. Il existe plusieurs niveaux d'action : le raisonnement de la quantité d'azote à apporter sur chaque culture, le pilotage en cours de végétation pour affiner les apports au plus près des besoins des plantes, ou encore par le conseil stratégique sur les successions de cultures et les assolements.

### 7.1. Des outils pour prévoir et ajuster la dose d'azote

Il existe de nombreux outils pour appuyer les agriculteurs dans le raisonnement de leur fertilisation. L'outil MesP@rcelles<sup>33</sup>, développé par les Chambres d'agriculture, permet ainsi de calculer de manière précise, à partir de la méthode des bilans du COMIFER<sup>34</sup>, la dose d'azote à apporter. Il s'agit de tenir compte des besoins de la plante, des fournitures d'azote du sol (selon les caractéristiques pédoclimatiques, l'historique de la parcelle...) pour déterminer la dose d'engrais minéral ou organique à apporter. Cette évaluation des besoins *a priori* peut être ajustée grâce au conseil apporté en cours de cultures ou à l'utilisation d'outils d'aide à la décision. Les apports d'azote sont faits au plus près des besoins de la plante (stade de croissance des plantes, quantité) et limitent donc les risques de transfert de surplus d'azote vers les compartiments eau ou air. Les drones sont également des outils permettant d'évaluer les besoins de la végétation en cartographiant la

réflectance et en définissant un indice de nutrition azotée, permettant ainsi de déterminer l'intérêt ou non d'un apport d'azote (service Mes dron'im@ges<sup>35</sup>).



Figure 5. Capture d'écran de l'outil mes p@rnelles (source : mes p@rnelles).

*Screenshot of the Chambers' of agriculture tool mes p@rnelles.*

## 7.2. Réflexion sur le système cultural

Certaines réflexions visent à aller plus loin que les ajustements des apports d'azote ou d'intrants, en réfléchissant à des évolutions à l'échelle de l'ensemble du système d'exploitation. C'est le cas des travaux du RMT système de culture innovant<sup>36</sup> ou encore le projet MAESTRIA<sup>37</sup> en Languedoc-Roussillon Midi-Pyrénées. Piloté par les Chambres d'agriculture et l'École d'Ingénieurs de Purpan, il permet de former et d'accompagner les agriculteurs mais aussi d'acquérir des références



Photo 2. Conseil en production végétale (source : Chambre d'agriculture de l'Indre).

*Advice on plant production.*

sur l'adoption de systèmes de cultures économes en intrants *via* notamment l'introduction de légumineuses dans les systèmes et le pilotage de la fertilisation. Une évaluation multicritères, économique, environnementale et sociale permet d'objectiver les résultats de ce projet, et notamment la contribution des systèmes à l'atteinte des objectifs sur les différents compartiments environnementaux.

La prise en compte des émissions de NH<sub>3</sub> dans l'air liées à la fertilisation (organique ou minérale) doit se faire dans le cadre d'une approche globale à l'échelle de l'exploitation, afin d'assurer une bonne cohérence entre les différents objectifs environnementaux (qualité de l'eau, qualité de l'air, préservation des sols...), leur faisabilité agronomique et la viabilité économique des entreprises agricoles.

## 8. Un air de qualité s'élève en Lorraine : illustration d'une démarche régionale basée sur la concertation, la mise en place d'action et la communication

Laetitia PRÉVOST, Chambre régionale d'agriculture Grand-Est.

### 8.1. Une histoire qui ne manque pas d'air !

L'enjeu de la qualité de l'air mobilise aujourd'hui l'agriculture. Face à ce nouveau défi, la Lorraine, terre de polyculture-élevage, s'engage. Depuis plusieurs années, la Chambre régionale d'agriculture Grand-Est travaille en partenariat avec Air Lorraine : c'est le retour sur la démarche entreprise qui est exposé ici.

**Une rencontre...** Tout a commencé en 2010, lorsque l'actualité réglementaire initie la rencontre de ces deux acteurs de l'environnement : d'un côté, les experts de la qualité de l'air, et de l'autre ceux du conseil et du développement agricole. De cet échange, un objectif évident émerge : engager une démarche commune afin de renforcer la prise en compte de la qualité de l'air et de l'atmosphère dans l'évolution des pratiques agricoles en Lorraine.

**De l'expérimentation... au colloque !**

À partir de là, des études et travaux sont lancés sur l'influence d'une exploitation agricole sur la qualité de l'air en 2010, puis sur l'éco-conduite, courant 2011-2012.

Vu le succès de ces premières expériences, la décision est prise d'engager conjointement une chargée de mission agriculture et qualité de l'air, début 2013. Il s'agit du premier poste créé en Chambre d'Agriculture dédié totalement à la thématique ! Les travaux débutent par la réalisation de l'état de l'art sur la question. Des documents de communication sont diffusés<sup>38</sup>. Mais comment sensibiliser les agriculteurs à ce sujet ? Une première approche développée est la formation à l'éco-conduite et le diagnostic moteur des engins agricoles, afin de limiter les émissions de particules et de CO<sub>2</sub>.



Cette thématique prenant de l'envergure, tant au niveau national qu'europpéen, l'idée de réaliser un colloque se dessine. Le 4 décembre 2013, le 1<sup>er</sup> colloque « Agricultures & Qualité de l'air »<sup>39</sup> se déroule en Lorraine. Cette journée, comptant près d'une centaine de personnes, et réunissant agriculteurs, collectivités et acteurs du territoire, a permis de mettre en avant les enjeux de la qualité de l'air, les liens avec l'agriculture et les moyens d'agir.

**De la concertation... à l'action<sup>40</sup> !**

Une nouvelle étape est franchie. Pour rester dans la démarche proactive dans laquelle le partenariat s'est engagé, un groupe technique Agriculture et Qualité de l'air se réunit pour la première fois en 2014. Ce comité rassemble autour d'Air Lorraine et de la Chambre régionale, des représentants de l'État, de la recherche agricole technique et scientifique, de la formation agricole, et des agriculteurs. Il a pour objectif d'orienter le choix d'actions pour l'agriculture lorraine afin d'améliorer la qualité de l'air. L'enjeu est également de rester cohérent du point de vue économique, social et environnemental.

Pari gagné ! 5 axes de travail sont retenus :

- gérer le retour au sol des effluents d'élevage ;
- intégrer le volet air-atmosphère dans les réflexions existantes sur l'allongement des rotations et la gestion de l'inter-culture,

notamment sur l'intérêt des légumineuses et de la couverture des sols ;

- sensibiliser les agriculteurs sur les atténuations possibles d'émissions de gaz à effet de serre et NH<sub>3</sub> par le biais de l'alimentation animale ;
- conduire une réflexion sur l'évolution du carbone dans les sols en Lorraine ;
- utiliser des actions concrètes pour aborder la qualité de l'air auprès des agriculteurs : éco-conduite et diagnostic banc-essai moteur.

Ils couvrent à la fois les problématiques de la qualité de l'air et du changement climatique, afin de traduire la volonté d'avoir une vision transversale Air-Climat-Énergie. Pour consolider l'ensemble de la démarche, à l'automne 2015, un groupe stratégique Agricultures-Air a validé ces orientations. La déclinaison opérationnelle de ces axes *via* une feuille de route pour les années à venir est en cours de rédaction.

Aujourd'hui, grâce à un partenariat durable associé à des années d'expériences, la dynamique en Lorraine est en marche !

## 8.2. L'agriculture en Lorraine : ça bouge dans l'air !

La thématique récente de la qualité de l'air pour le secteur agricole nécessite un travail de sensibilisation auprès des professionnels et du grand public. La Chambre Régionale d'Agriculture Grand-Est et Air Lorraine travaillent en ce sens et communiquent régulièrement sur le sujet. Derrière cette démarche, se cachent de multiples enjeux : réussir à communiquer simplement sur un sujet complexe, développer un langage commun entre experts de l'air et de l'agriculture, informer les agriculteurs mais aussi l'ensemble des acteurs du territoire pour qu'ils s'approprient la problématique et agissent, chacun à son échelle. En voici quelques exemples :

**Acteurs du bon air**

En juin 2015, la chambre d'agriculture a organisé une journée Innov'action<sup>41</sup>, pour faire découvrir des démarches et pratiques agricoles innovantes sur le territoire. Une opportunité pour discuter avec les agriculteurs des enjeux de la

qualité de l'air, illustrée par la présence d'un banc essai moteur utilisé pour diagnostiquer les dysfonctionnements sur les tracteurs et la surconsommation de carburant.

**Un air... de fête agricole !**

À l'occasion des Terres de Jim, une importante fête agricole qui s'est déroulée en septembre 2015 en Lorraine, la Chambre d'agriculture était présente pour parler des bonnes pratiques agricoles, avec notamment un stand dédié à la qualité de l'air. L'objectif était de montrer que l'agriculture a conscience de son impact, qu'elle agit mais qu'elle est aussi impactée (pertes de production par la pollution à l'ozone). Échanges et animations ont permis de sensibiliser agriculteurs et grand public avec plus de 10 000 personnes passées sur le pôle des chambres.

Des webforums « air-climat-énergie »<sup>42</sup>, témoignages d'acteurs engagés, ont été réalisés durant cet événement.

**Une enquête dans l'air**

Le 24 juin 2015, la Commission d'enquête sénatoriale sur le coût économique et financier de la pollution de l'air<sup>43</sup> est venue rendre visite à la Lorraine. Au programme, une table ronde sur l'agriculture, l'occasion de présenter des actions agricoles concrètes en région, telles que l'utilisation d'enfouisseur de lisier, ou encore le pulvérisateur de précision pour limiter les pertes dans l'air.



Photo 4. Stand qualité de l'air des Chambres d'agriculture à Terres de Jim.

*Exhibition stall air quality of Chambers of agriculture to "Terres de Jim".*



Photo 5. Visite de la commission d'enquête sur un site expérimental de la Chambre d'agriculture.

*Visit of the Commission of Inquiry on experimental site of the Chamber of Agriculture.*



Photo 3. Banc d'essai moteur.  
*Engine test bench.*

**Colloque transfrontalier à venir...**

Un colloque Agriculture et Qualité de l'air d'ampleur Grande région transfrontalière (Alsace-Champagne-Ardenne-Lorraine, Wallonie, Luxembourg, Rhénanie-Palatinat, Sarre) se déroulera fin 2016. La journée sera basée sur des échanges d'expériences autour des pratiques agricoles favorables à l'air.

Pour plus d'informations et documents : [www.cra-lorraine.fr](http://www.cra-lorraine.fr)

**9. Conclusion**

Si la prise de conscience du secteur agricole par rapport à ses émissions de polluants atmosphériques est récente, la mobilisation au niveau de la recherche et du conseil ont d'ores et déjà permis d'identifier des leviers d'action pour les exploitants. Afin de poursuivre cette dynamique et qu'elle se traduise au niveau de la qualité de l'air, les prochaines étapes à conduire sont :

- renforcer les actions de sensibilisation et de pédagogie auprès des agriculteurs pour faire connaître le sujet et les solutions techniques ;
- Intégrer l'enjeu air dans le cadre du conseil aux exploitants afin de permettre une plus grande pénétration des bonnes pratiques et la définition de solutions adaptées « au cas particulier » que représente chacune des exploitations agricoles ;
- améliorer les connaissances en termes d'émissions au niveau des différents postes de l'exploitation afin de pouvoir mieux comptabiliser dans les inventaires les évolutions de pratiques.

Un autre axe stratégique pour le secteur agricole est celui de l'amélioration de la connaissance et de l'évaluation des effets de la pollution de l'air sur l'agriculture, domaine très peu abordé, aussi bien au niveau de l'impact sur la qualité des

productions que sur le rendement (Estimation INERIS : perte de 14 % des rendements de blé en Europe en 2000 du fait de l'ozone, soit environ 3,2 milliards d'euros<sup>44</sup>).

## Notes

1. Assemblée permanente des Chambres d'Agriculture.
2. Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques.
3. Centre Interprofessionnel Technique d'Études de la Pollution Atmosphérique.
4. Programme de recherche interorganisme pour une meilleure qualité de l'air à l'échelle locale.
5. <http://www.chambres-agriculture.fr/chambres-dagriculture/actualites/detail-de-lactualite/actualites/agriculture-et-qualite-de-lair-victime-ou-pollueur-1/>
6. Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie.
7. Substance ou mélange, de nature chimique ou biologique, utilisé pour protéger les cultures contre les maladies, les ravageurs, les adventices, nuisant à leur bon développement, et réguler une croissance indésirable des cultures.
8. Association de surveillance de la pollution atmosphérique d'Alsace.
9. Direction Régionale de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Forêt.
10. Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement.
11. <https://www.set-revue.fr/sites/default/files/articles-eat/pdf/DG2008-PUB00024200.pdf>
12. Institut National de Recherche Agronomique.
13. <http://www.alsace.chambagri.fr/ecophyto.html>
14. Réduction des produits phytosanitaires dans l'air.
15. CASDAR : Compte d'Affectation Spécial Développement Agricole Rural.
16. <http://www.synagri.com/synagri/station-des-cormiers-recherche-en-agro-machinisme>
17. Institut de recherche en sciences et technologies pour l'environnement et l'agriculture.
18. Coopérative d'utilisation de matériel agricole.
19. ETA : Entreprise de Travaux Agricoles.
20. Salon international des productions animales.
21. Plan de compétitivité des exploitations agricoles.
22. <http://www.bretagne.synagri.com/synagri/economie-de-carburant-le-projet-breton-eco-fuel>
23. <http://www.chambres-agriculture.fr/exploitation-agricole/gerer-son-entreprise-agricole/machinisme/>
24. Organisation de coopération et de développement économique.
25. Performance énergétique des tracteurs neufs – Tractoguide 2016 – Coproduction ACTA et APCA. [www.acta.asso.fr](http://www.acta.asso.fr)
26. Contact auprès des conseillers machinisme des Chambres d'agriculture et du réseau CUMA.
27. Centre Agro-équipement de Nozay - La Tardivière - 44170 NOZAY
28. <http://www.rmtelevagesenvironnement.org>
29. Téléchargeable gratuitement sur le site du RMT Elevages et Environnement.
30. <https://colloque.inra.fr/emili2017>
31. <http://www.bretagne.synagri.com/ca1/PJ.nsf/fb0c9758683fbbb1c1256c4d00346539?2c1336ed9c27b281c1257ac6003aeb8?OpenDocument>
32. <http://www.ademe.fr/emissions-agricoles-particules-lair-etat-lieux-leviers-daction-plan-particule>
33. <http://www.mesparcelles.fr/accueil/>
34. COMIFER : Comité Français d'Étude et de Développement de la Fertilisation Raisonnée. <http://www.comifer.asso.fr/index.php/fr/>
35. <http://www.mesparcelles.fr/connecter-mes-outils/drone/>
36. <https://www.gis-relance-agronomique.fr/Dispositifs-en-interaction-avec-le-GIS-Relance-agronomique/Les-RMT/SdCI>
37. Mise au point et évaluation de systèmes de cultures économes en intrants et durables.
38. [http://cra-lorraine.fr/fichiers/qualite\\_air\\_eco-conduite\\_CRAL-ALPA.pdf](http://cra-lorraine.fr/fichiers/qualite_air_eco-conduite_CRAL-ALPA.pdf)
39. <https://www.youtube.com/watch?v=6cwXneMWnpc>
40. <http://cra-lorraine.fr/index.php?page=021&rubrique=Qualit%E9%20de%20l%27air>
41. <http://www.innovation-agriculture.fr/accueil/>
42. <http://www.cra-lorraine.fr/index.php?page=021&rubrique=Qualit%C3%A9%20de%20l%27air>
43. [http://www.senat.fr/commission/enquete/cout\\_economique\\_et\\_financier\\_de\\_la\\_pollution\\_de\\_lair.html](http://www.senat.fr/commission/enquete/cout_economique_et_financier_de_la_pollution_de_lair.html)
44. Rapport de la commission d'enquête du Sénat sur le coût économique et financier de la pollution de l'air.