

Pour actualiser vos connaissances sur la qualité de l'air,  
accédez à plus d'informations scientifiques sur le site  
du programme PRIMEQUAL :  
[www.primequal.fr](http://www.primequal.fr)

## EDITO de Pierre Cellier

Directeur de recherche à l'INRA et membre  
du Conseil Scientifique du programme  
de recherche PRIMEQUAL

Activité en lien avec la nature, le milieu agricole est un réceptacle pour les polluants atmosphériques. L'agriculture et la forêt sont affectées par la pollution de l'air (impacts sur la production et la qualité des produits), une situation très dommageable dans une période où la nécessité de soutenir la production alimentaire et forestière est réaffirmée.

L'agriculture est aussi mise en cause pour ses impacts sur la qualité des eaux (nitrates, pesticides) et pour sa contribution au changement climatique via les émissions de gaz à effet de serre. Ce n'est que récemment que son impact sur la qualité de l'air a émergé dans le débat public, eu égard notamment à des épisodes printaniers de pollution aux particules ou aux expositions des travailleurs et des riverains aux pesticides par voie atmosphérique.

L'agriculture se trouve ainsi aujourd'hui à la croisée des chemins : impactant et affectée par la pollution de l'air, objet de débat sociétal et au cœur de politiques publiques complexes liées à l'eau, au climat, aux habitats, à l'air, au développement rural...

Afin de faire le point sur les relations multiples entre agriculture, forêts et pollution de l'air, un séminaire national a été organisé le 2 juillet 2014 dans le cadre du programme de recherche PRIMEQUAL. Cette plaquette résume le contenu des principales présentations et des discussions tenues à cette occasion sur l'état des connaissances et sur les pistes d'actions possibles pour réduire les impacts croisés entre pollution de l'air et agriculture.

PRIMEQUAL, programme de recherche inter-organisme pour une meilleure qualité de l'air, est mis en œuvre par le ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie (MEDDE) et par l'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie (ADEME). Il vise à fournir les bases scientifiques et les outils nécessaires aux décideurs et aux gestionnaires de l'environnement pour surveiller et améliorer la qualité de l'air intérieur et extérieur afin de réduire les risques pour la santé et l'environnement. Il présente la particularité de réunir plusieurs disciplines scientifiques concernées par la pollution de l'air et ses impacts : sciences physiques (météorologie, chimie, aérodynamique, météorologie...), sciences de la vie (biologie, toxicologie, épidémiologie, écologie...), mathématiques (modélisation, statistique...) et sciences sociales (économie, sociologie, psychologie de l'environnement...).

### Responsables du programme

#### MEDDE

Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie  
Commissariat Général au Développement durable  
Direction de la Recherche et de l'Innovation  
Service de la Recherche  
[www.developpement-durable.gouv.fr](http://www.developpement-durable.gouv.fr)  
[marion.gust@developpement-durable.gouv.fr](mailto:marion.gust@developpement-durable.gouv.fr)

#### ADEME

Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie  
Direction Villes et Territoires durables  
Service Évaluation de la Qualité de l'Air  
[www.ademe.fr](http://www.ademe.fr)  
[nathalie.poisson@ademe.fr](mailto:nathalie.poisson@ademe.fr)

### Coordination scientifique du document

#### INRA

Institut national de la recherche agronomique  
UMR EcoSys (Écologie fonctionnelle  
et écotoxicologie des agroécosystèmes)  
[www.inra.fr](http://www.inra.fr)  
[carole.bedos@grignon.inra.fr](mailto:carole.bedos@grignon.inra.fr)

Rédaction : Clarisse Guiral (INRA)

Comité de pilotage : INRA : C. Bedos, P. Cellier,  
S. Générmont, B. Loubet ; ADEME : T. Eglin,  
L. Galsomiès, N. Poisson ; MEDDE : C. Couderc-Obert,  
M. Gust ; CS PRIMEQUAL : L. Charles,  
P. Coddeville, W. Hecq, S. Kirchner

Réf. ADEME 8374  
ISBN 978-2-35838-918-1



Le MEDDE et l'ADEME remercient les intervenants au séminaire du 2 juillet 2014, le conseil scientifique de PRIMEQUAL et les experts de l'INRA pour leur aide à l'élaboration du présent document.



# PRIMEQUAL

Programme de recherche interorganisme  
pour une meilleure qualité de l'air

## AGRICULTURE ET POLLUTION DE L'AIR

### IMPACTS, CONTRIBUTIONS, PERSPECTIVES

Etat de l'art des connaissances



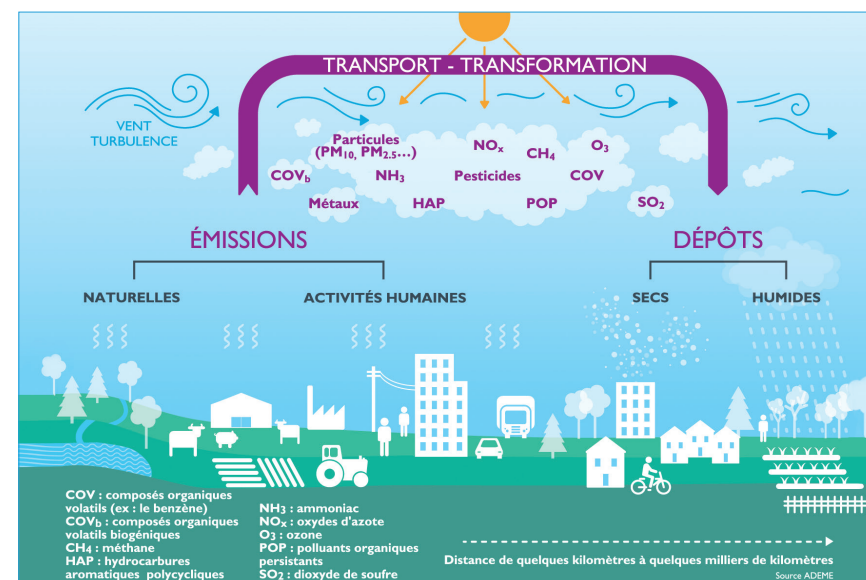


# LA QUALITÉ DE L'AIR : Un enjeu collectif aux multiples facettes

La pollution de l'air est aujourd'hui une préoccupation sociétale de tout premier plan. Elle a des impacts sanitaires et environnementaux et en conséquence des répercussions économiques importantes. L'exposition aux particules, à différents gaz dont le dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>) et l'ozone (O<sub>3</sub>), aux polluants organiques persistants (POP) et aux pesticides affecte la santé humaine. Par ailleurs, elle altère le bon état écologique des écosystèmes naturels et la production des systèmes agricoles et sylvicoles.

Les polluants en jeu sont des gaz ou des particules dont les sources sont naturelles ou anthropiques. Le transport routier, le secteur résidentiel, l'agriculture et les industries sont parmi les principales activités humaines contributrices à la pollution de l'air. L'évaluation quantitative de la contribution de chacune de ces sources aux concentrations observées dans l'air et de leurs voies de réduction est indispensable pour élaborer des politiques et des recommandations en matière de qualité de l'air. Il est également nécessaire de partager entre acteurs les connaissances sur la pollution de l'air et ses sources, depuis l'échelle locale jusqu'à l'internationale, pour mettre en œuvre des solutions adaptées. Pour certains polluants, les plafonds annuels d'émissions (voir encadré page 6) ainsi que les valeurs limites fixées au niveau européen sont parfois dépassés en France.

Dans le secteur agricole au même titre que dans les autres secteurs d'activité, les différents acteurs ont développé des solutions pour limiter les émissions, permettant dès à présent d'agir (voir page 6).



Emissions, transport, transformation, dépôts : la pollution de l'air est le résultat d'un ensemble de phénomènes complexes

## Les impacts de la pollution atmosphérique en chiffres

**Près de 3 000 décès seraient différés par an, soit un bénéfice économique associé estimé à près de 5 milliards d'euros par an**, si la valeur guide pour les particules fines (PM<sub>2.5</sub>) recommandée par l'Organisation mondiale pour la Santé (OMS) était respectée dans les 9 grandes villes françaises étudiées par le projet Aphekom (2012).

**20 à 30 milliards d'euros** est le coût sanitaire annuel estimé de la pollution de l'air extérieur supporté en France par la collectivité (rapport CGDD, 2013), ce qui représente **1,4 à 2,1 % du PIB national**. Ce coût est d'un ordre de grandeur comparable au coût sanitaire du tabac.

**2/3 des sites protégés** du réseau européen Natura 2000 sont affectés dans leur biodiversité par les dépôts de polluants atmosphériques (European Commission (EC), 2013).

## La pollution de l'air, c'est quoi ?

La pollution de l'air peut être définie comme l'introduction par l'homme, directement ou indirectement, dans l'atmosphère et les espaces clos, de substances susceptibles d'avoir des effets nocifs sur la santé humaine et sur l'environnement. Elle découle d'un ensemble de phénomènes complexes liés notamment au fonctionnement du compartiment atmosphérique :

- 1 Les conditions atmosphériques jouent un rôle crucial dans la dispersion et le transport des polluants, parfois sur de longues distances. Parmi eux, les composés issus directement des sources de pollution, appelés polluants primaires (SO<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub>, NO<sub>x</sub>, particules, métaux...).
- 2 L'atmosphère est un réacteur chimique où se forment les polluants secondaires (O<sub>3</sub>, particules...) à partir des polluants primaires, appelés pré-curseurs.
- 3 Les polluants primaires et secondaires sont absorbés ou dégradés à la surface terrestre. Ces dépôts constituent un puits essentiel pour l'atmosphère et ont un impact direct sur les écosystèmes.

Il en résulte que l'exposition des populations et des écosystèmes à la pollution de l'air est très variable d'un endroit à l'autre, et dans le temps.

## Et les gaz à effet de serre (GES) ?

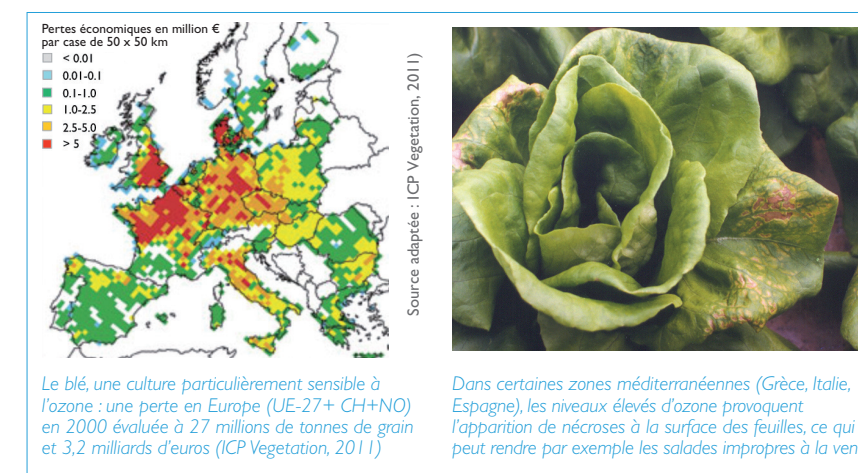
Le dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>), le méthane (CH<sub>4</sub>) et le protoxyde d'azote (N<sub>2</sub>O) figurent parmi les principaux GES réglementés et impliqués dans le changement climatique. Peu réactifs dans l'atmosphère, et n'ayant pas d'effets directs sur la santé et l'environnement, ils sont à distinguer des polluants atmosphériques *stricto sensu* et ne seront pas abordés dans ce document. En revanche, l'O<sub>3</sub> troposphérique et le CH<sub>4</sub> sont des GES qui participent à la pollution de l'air.

# L'AGRICULTURE : Un secteur contributeur également impacté par la pollution de l'air

Les zones agricoles et sylvicoles sont à la fois des sources et des puits de polluants atmosphériques. Les dépôts atmosphériques peuvent affecter la production et la qualité des produits agricoles, ainsi que l'équilibre écologique des forêts.

## Exposition à l'ozone et rendements agricoles

Oxydant puissant, l'ozone agit sur les processus physiologiques des végétaux, notamment sur la photosynthèse, ce qui provoque des baisses de production des cultures et des forêts. Les pertes de rendement qui en résultent (de 3 à 20 % selon les cultures) représentent un enjeu économique important en Europe. Elles peuvent en outre constituer dans certains pays une menace supplémentaire sur l'approvisionnement alimentaire. L'exposition à l'ozone, aggravée par les pics d'ozone et l'augmentation de son niveau de fond, concerne non seulement la périphérie des villes et les régions industrielles mais aussi l'ensemble du territoire.



## Pollution de proximité et qualité des produits

Les productions agricoles situées près des axes routiers à fort trafic subissent des dépôts de polluants tels que des Eléments Traces Métalliques et des POP. En s'accumulant dans le sol et les végétaux, ces polluants sont potentiellement néfastes pour la qualité sanitaire des denrées alimentaires. L'impact sur la santé de la consommation des produits cultivés dans ces contextes est encore mal connu. Quelques filières alimentaires préconisent des distances de sécurité des cultures par rapport aux voies à forte circulation. La proximité des grands axes routiers concerne une faible part de la surface agricole, mais un nombre important d'exploitations agricoles en Ile-de-France (rapport PPTA, 2010).



Champ situé à proximité d'une autoroute en Ile-de-France

## Dépôts azotés et santé des forêts

Les dépôts atmosphériques azotés peuvent fragiliser la santé des arbres. Si un surplus d'azote dans les sols stimule leur croissance, au-delà d'un certain seuil, il conduit à des effets en chaîne tels que l'eutrophisation, l'acidification, la sensibilisation aux facteurs de stress ou les dégâts foliaires qui aboutissent à une perte de biodiversité. Les dépôts atmosphériques peuvent donc perturber la croissance et provoquer des déséquilibres nutritifs qui rendent les arbres plus sensibles aux accidents climatiques et aux maladies.

## L'ozone (O<sub>3</sub>)

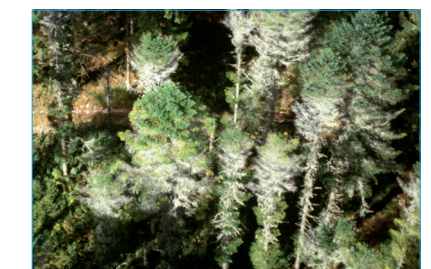
L'ozone se forme dans la basse atmosphère à partir de gaz précurseurs comme les oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>) et les composés organiques volatils (COV) en interaction avec le rayonnement solaire. L'ozone est surtout présent au printemps et en été, au moment même où la végétation est active. A la fois identifié comme un polluant et un gaz à effet de serre, il a un effet sur la santé, les cultures et les écosystèmes, et contribue au réchauffement climatique.

## L'eutrophisation

L'eutrophisation est un enrichissement en azote et en phosphore des eaux de surface ou du sol qui, lorsqu'il dépasse un seuil (charges critiques), perturbe les écosystèmes. En 2010, 62 % de la superficie des écosystèmes de l'UE-28 étaient affectés (EC, 2013).

## L'acidification

L'acidification provoque une perte en ions nutritifs dans les sols par lessivage et favorise leur remplacement par des éléments acides. Les dépôts de polluants azotés et soufrés (NH<sub>3</sub>, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>...) augmentent le taux d'acidification. En 2010, 9 % de la superficie des forêts de l'UE-28 étaient affectés (charges critiques dépassées) (EC, 2013).



Dégâts de pluies acides sur le couvert de la forêt vosgienne



# L'AGRICULTURE, une contribution spécifique aux émissions de polluants de l'air

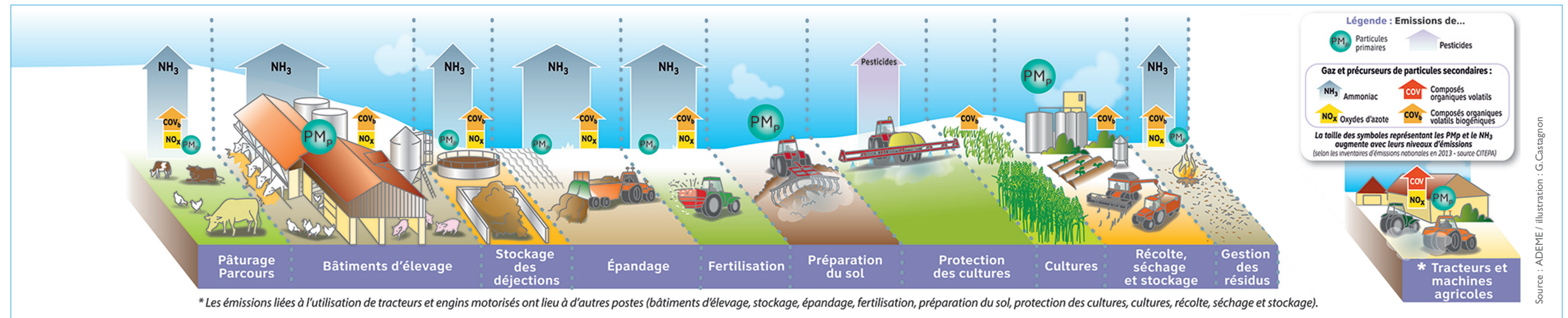
## Des niveaux de pollution liés aux émissions, mais pas seulement

Les concentrations des polluants atmosphériques définissent la qualité de l'air. Elles résultent des fluctuations des émissions mais également des conditions météorologiques qui jouent sur la dispersion, la transformation chimique, le transport et le dépôt de polluants. Ainsi, les concentrations de chaque polluant évoluent au cours de l'année et selon les endroits. En plus de la pollution de fond ainsi générée, des pics de pollution viennent s'ajouter ponctuellement pour des conditions d'émissions et des conditions météorologiques particulières.

Les principaux polluants problématiques en France sont les particules fines ( $PM_{2,5}$ ), le dioxyde d'azote ( $NO_2$ ) et l'ozone. Un temps ensoleillé, chaud et peu venteux est favorable à la formation d'ozone. En période froide et en l'absence de vent, un phénomène d'inversion thermique peut se produire, empêchant la dispersion des polluants qui s'accumulent alors dans la basse atmosphère. C'est particulièrement le cas pour les  $PM_{2,5}$  émises notamment par le trafic routier ou le chauffage résidentiel en période hivernale. C'est aussi le cas lorsque les températures sont douces en période printanière pour le nitrate d'ammonium, l'un des constituants des  $PM_{2,5}$  résultant de la combinaison des  $NO_x$  (principalement émis par le trafic routier) et du  $NH_3$  (principalement émis par l'agriculture lors de l'épandage des fertilisants organiques et minéraux).

## Et les composés organiques volatils biogéniques (COVb) ?

Les émissions de COVb (forêt, agriculture) ne font pas l'objet d'une réglementation par la Commission européenne. De plus, les connaissances sur les émissions d'origine agricole sont partielles : il n'est pas possible à l'heure actuelle de déterminer la part de l'agriculture dans les émissions nationales de COVb.



## Des polluants caractéristiques des activités agricoles

Comme d'autres secteurs d'activité, l'agriculture est une source de pollution atmosphérique. Elle participe aux émissions vers l'atmosphère de **composés azotés**, notamment l'ammoniac ( $NH_3$ ) et les oxydes d'azote ( $NO_x$ ), de **particules** et de **pesticides**. Ces émissions sont liées aux pratiques d'élevage (bâtiments, stockage, épandage...) et aux pratiques culturales (préparation du sol, fertilisation, récolte...).



## Des émissions ponctuelles et diffuses

Les émissions d'origine agricole ont la particularité d'être à la fois **ponctuelles** (bâtiments et stockage) et **diffuses** (prairies, cultures). D'intensité surfacique relativement faible, les émissions diffuses sont toutefois **significatives** car elles ont lieu sur de grandes étendues. Elles sont par ailleurs **très sensibles aux conditions météorologiques et au type de sol**, ce qui les rend très variables dans l'espace et dans le temps et rend leur prévision difficile.

## Les principales contributions

En France métropolitaine, l'agriculture contribue à (voir graphe page 5) :

- **97 % des émissions d'ammoniac** : avec 679 kt émis dans l'atmosphère en 2012, la France, du fait de son importante activité agricole, est le premier émetteur d'ammoniac de l'UE,
- **10 % des émissions d'oxydes d'azote** liées à l'utilisation d'engins agricoles,
- **20 % des émissions de particules  $PM_{10}$**  (de diamètre inférieur à 10  $\mu m$ ) et **9 % des émissions de particules  $PM_{2,5}$**  (de diamètre inférieur à 2,5  $\mu m$ , dites particules fines).

À l'échelle nationale, les émissions de pesticides ne sont pas quantifiées. Néanmoins, leur présence dans l'atmosphère est avérée, tant dans les zones rurales que dans les espaces urbains. L'agriculture utilise **91 % des pesticides** vendus en France ; l'arboriculture et la viticulture sont des secteurs fortement consommateurs pour les surfaces concernées. L'agriculture est ainsi le principal contributeur aux émissions nationales. L'exposition aérienne des populations aux pesticides reste encore mal renseignée, mais fera l'objet de suivi dans le cadre du 3<sup>e</sup> Plan National Santé Environnement (PNSE 3).

## Les émissions liées aux pratiques agricoles

Les émissions liées à l'élevage et aux cultures se distinguent par des composés et des processus différents.

### Les pesticides

Lors d'un épandage par pulvérisation, procédé de traitement le plus courant, les émissions de pesticides vers l'atmosphère ont lieu soit pendant l'application par dispersion et évaporation des gouttelettes de pulvérisation, soit après l'application par volatilisation depuis la surface traitée (culture, sol) ou par la mise en suspension par le vent de particules de sol portant des pesticides. Cette dernière voie de transfert semble marginale en France. **Jusqu'à plusieurs dizaines de % de la dose appliquée peuvent être perdues pendant l'application et peuvent se volatiliser après l'application**, selon les produits et le matériel utilisés, les conditions météorologiques et le type de sols ou de cultures.

### Les particules

L'agriculture participe aux émissions de particules primaires. Les **émissions agricoles de particules primaires** se répartissent entre les cultures lors du travail du sol, de la récolte et de la gestion des résidus (**80 %\* pour les  $PM_{2,5}$  et 70 %\* pour les  $PM_{10}$** ) et l'élevage, au niveau essentiellement des bâtiments d'élevage. Mais l'agriculture émet également des gaz précurseurs ( $NH_3$ ,  $NO_x$ , COV) qui, en se combinant à des polluants émis par d'autres secteurs d'activité, vont former des particules secondaires (problématique émergente de la pollution de l'air). C'est notamment le cas du nitrate d'ammonium qui peut se former loin des zones émettrices, et notamment dans les zones urbaines déjà fortement exposées à la pollution par les particules. La réduction des émissions de  $NH_3$  en particulier, est donc une priorité actuelle.

\* Données, brochure ADEME sur les particules, 2012.

### Les composés azotés

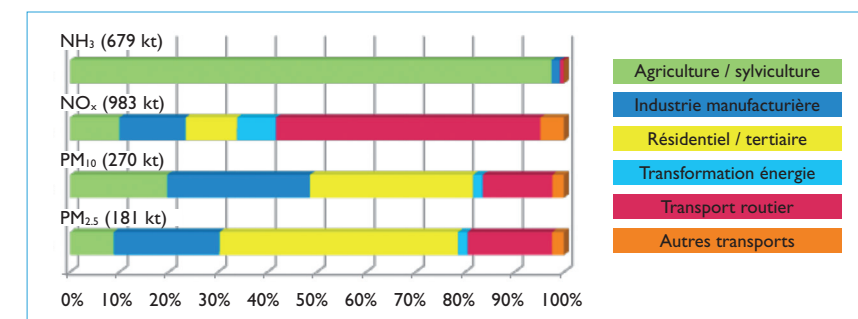
#### L'ammoniac ( $NH_3$ )

L'ammoniac est un précurseur de particules secondaires et le principal contributeur aux processus d'acidification et d'eutrophisation. Ce gaz est presque exclusivement d'origine agricole. L'élevage contribue pour **76 %\*\***, dont **68 %\*\*\*** pour les bovins, aux émissions agricoles de  $NH_3$ , à partir des effluents d'élevage et selon leur gestion. Les postes les plus émetteurs sont les **bâtiments d'élevage (25-50 %)\*** et l'épandage (**30-40 %**)\*. Les cultures contribuent pour **24 %\*\*** à ces émissions qui se produisent suite à la fertilisation minérale au champ.

#### Les oxydes d'azote ( $NO_x$ )

Les  $NO_x$  ( $NO + NO_2$ ) sont des précurseurs d'ozone et de particules secondaires. Les émissions agricoles de  $NO_x$  sont issues des sols et de l'utilisation de carburants par les engins agricoles.

\*\* Données 2012 – rapport SECTEN, CITEPA, 2014.  
\*\*\* En moyenne sur 1990-2010.



L'agriculture, un secteur contributeur parmi d'autres (données 2012 – rapport SECTEN, CITEPA, 2014)



# QUELLES ACTIONS pour réduire les émissions d'origine agricole ?

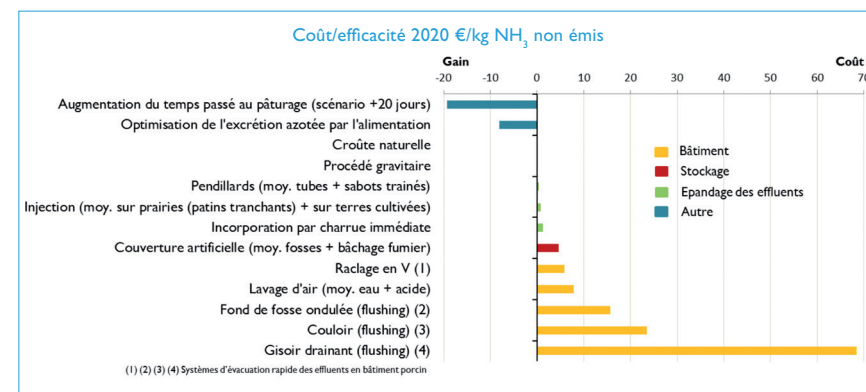
La qualité de l'air est un enjeu national fort. Le secteur agricole est de plus en plus interrogé sur sa contribution aux efforts de réduction des émissions de polluants atmosphériques, en particulier pour l'ammoniac, les particules et les pesticides.

## À la recherche de pratiques efficaces...

Du fait de la pluralité des sources et du caractère hétérogène et diffus des émissions d'origine agricole, les leviers d'action de ce secteur sont multiples et spécifiques à chacun des postes d'émission.

Des actions sont déjà engagées par les filières de l'élevage et des cultures et mises en œuvre sur le terrain. Mais toutes ne présentent pas le même potentiel de réduction et des progrès sont possibles. Le coût et l'impact social des mesures peuvent par ailleurs être un frein à leur mise en place. Toutes les mesures n'ont en effet pas le même coût associé (investissements, coûts de fonctionnement, facilité de mise en œuvre...) et certaines peuvent nécessiter une réorganisation du travail.

Mettre en place de nouvelles mesures, pour une problématique émergente telle la pollution de l'air, demande ainsi une sensibilisation et des actions de formation sur le long terme en direction du monde agricole.



Exemple de coût-efficacité d'actions pour réduire les émissions nationales d'ammoniac issues de l'élevage (étude 2013, ADEME-CITEPA)

Pour une sélection des actions les plus efficaces, le gain économique perçu ou le coût associé varient. Les actions techniques à l'épandage des effluents sont particulièrement intéressantes, car elles permettent de réduire efficacement les émissions pour des coûts modérés et d'agir sur les pics de particules au printemps (période d'épandage).

## ...pensées dans une approche intégrée La réduction de la volatilisation de l'ammoniac, un exemple type

Source de pollution de l'air, la volatilisation de l'ammoniac est également pour l'agriculteur une perte d'efficacité de la fertilisation. Sa réduction est donc un enjeu technique et économique : mieux gérer l'azote pour mieux produire.

La maîtrise des émissions de  $\text{NH}_3$  est particulièrement complexe pour les systèmes de production animale, car elles concernent toutes les étapes de gestion des effluents (bâtiments, stockage, pâturage). Ces différentes étapes sont d'ailleurs interdépendantes : une couverture de fosses à lisier va conserver l'azote mais produire un lisier plus riche en azote ammoniacal ayant un potentiel de volatilisation plus important. C'est ainsi l'ensemble de la chaîne qu'il faut maîtriser pour éviter les transferts de pollution entre postes et entre milieux (eau, air, sol) et limiter efficacement les pertes.

La fertilisation et la gestion des effluents comme le reste des activités agricoles doivent donc être raisonnés à l'échelle de la parcelle, de l'exploitation agricole, entre les exploitations et à l'échelle du territoire.

## Les politiques de gestion de la qualité de l'air

Les émissions de cinq polluants sont réglementées :  $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_x$ , COV,  $\text{NH}_3$  et particules fines ( $\text{PM}_{10}$ ). Elles font l'objet de législations nationales et européennes, découlant notamment du protocole de Göteborg de 1999 (ratifié par la France en 2007 ; amendé en 2012).

La France doit ainsi répondre aux objectifs de plafonds annuels d'émissions et de valeurs limites de concentration dans l'air fixés respectivement par les directives européennes NEC (National Emission Ceilings 2001/81/CE) et "qualité de l'air" (2008/50/CE). Pour atteindre ces objectifs, la France a mis en place 1 au niveau national le Plan de réduction des émissions de polluants atmosphériques (PREPA, établi en 2003 et en cours de révision) complété par le Plan particules (2010) et 2 au niveau local, les Plans de protection de l'atmosphère (PPA) et les Schémas régionaux climat-air-énergie (SRCAE).

L'agriculture est concernée, comme d'autres secteurs, par les différentes actions nationales et locales visant à réduire les émissions et à améliorer la qualité de l'air. De nombreuses législations ciblées sur l'agriculture, mais concernant d'autres problématiques environnementales (eaux, climat...) ont une influence sur les émissions.

### Et les pesticides ?

Les émissions de pesticides ne sont pas réglementées en France. En revanche leur mise sur le marché est contrôlée et leur usage fait l'objet de préconisations, notamment de réduction (plan Ecophyto).

## Pour en savoir plus... Sur les actions possibles :



Les émissions agricoles de particules dans l'air  
État des lieux et leviers d'action  
brochure ADEME, 2012

# QUELLES INNOVATIONS économiques et structurelles ?

Concilier performances environnementales et performances économiques est une nécessité. Cette conciliation renforce le besoin actuel d'innovations des modes d'accompagnement du monde agricole. Plusieurs programmes de recherche ont ainsi inscrit ce type de préoccupations à leur agenda (PRIMEQUAL, Pesticides...).

## Quelles approches économiques de la régulation des pollutions agricoles ?

Plusieurs types d'instruments économiques visant la réduction des émissions d'origine agricole existent et font l'objet de travaux scientifiques. La mise en place de taxes et de subventions sur les facteurs supposés responsables des émissions est un des moyens de régulation économique souvent étudié. La taxe a pour effet de modifier les rapports de prix et d'inciter à produire ou consommer dans un sens favorable à l'environnement. Le produit de la taxe peut être redistribué aux agents économiques pour corriger ses effets jugés indésirables ou être utilisé pour soutenir des politiques environnementales et accompagner le changement de pratiques. Par exemple, le produit de la redevance sur les produits phytosanitaires (instituée dans la loi sur l'eau et les milieux aquatiques (LEMA) de 2006) est réutilisé pour financer les programmes d'actions des agences et offices de l'eau et le plan Ecophyto (loi de finances pour 2011).

Néanmoins, certaines analyses mettent en avant les difficultés de mise en œuvre d'une taxe à un niveau suffisamment élevé pour qu'elle soit efficace pour les filières, notamment agricoles. De plus, les polluants agricoles étant pluriels et émis à des intensités variables et dans des lieux d'activité divers, la combinaison de plusieurs instruments de régulation apparaît nécessaire.

Selon le polluant visé, l'association d'instruments économiques comme l'association d'une taxe sur les intrants et d'une subvention sur les cultures réputées moins émissives, peut être une solution. L'introduction de pénalités ou de primes différenciées selon les usages des terres agricoles pourrait aussi contribuer à la régulation environnementale. On pourrait aussi imaginer de mettre en place des dispositifs innovants d'accompagnement analogues aux certificats d'économies d'énergie mais adaptés à la réduction des intrants agricoles à l'origine des émissions de polluants. Particulièrement adapté dans un contexte où les acteurs sont dispersés, ce type de mécanisme permettrait d'impliquer l'ensemble de la filière dans la dynamique de changement. L'expérimentation des certificats d'économie de produits phytosanitaires est actuellement prévue dans la loi d'avenir pour l'Agriculture, l'Alimentation et la Forêt (LAAF) et apportera sur ces points des enseignements précieux.



Epandage de lisier avec un pendillard



Echanges sur le terrain

## Les pollutions atmosphériques d'origine agricole, un champ peu exploré par les sciences humaines et sociales en France

La prise en compte des relations entre activités agricoles et pollution de l'air dans leur globalité est encore récente, tant au niveau des acteurs de terrain que des politiques. La prise en charge de cette question par les politiques agricoles soulève de délicats problèmes, à replacer dans le cadre historique plus large des relations entre agriculture et environnement. L'émergence de cette nouvelle problématique, avec la pluralité des enjeux associés, y compris climatiques et sanitaires, et la pluralité des politiques publiques concernant l'agriculture est-elle de nature à entraîner une reconfiguration de ces politiques dans une approche cohérente et intégrée ? Les récentes modifications de la Politique Agricole Commune (PAC) en faveur d'une meilleure prise en compte de l'environnement devront-elles être complétées ?

Le développement d'actions efficaces sur l'environnement, y compris sur la pollution de l'air, favorise la transition vers des modèles d'agriculture alliant performances environnementale, sociale et économique. Il est aussi important de comprendre comment ces nouvelles mesures visant la pollution de l'air peuvent s'insérer au mieux dans un arsenal de politiques déjà existantes et de pouvoir faire un état des lieux des initiatives prises pour gérer les problèmes liés à la pollution de l'air en agriculture (acteurs impliqués, mobilisations, modes et lieux de gouvernance).

De même, il est nécessaire d'évaluer comment les divers enjeux environnementaux et économiques pourraient être appréhendés dans leur globalité et en cohérence les uns avec les autres.