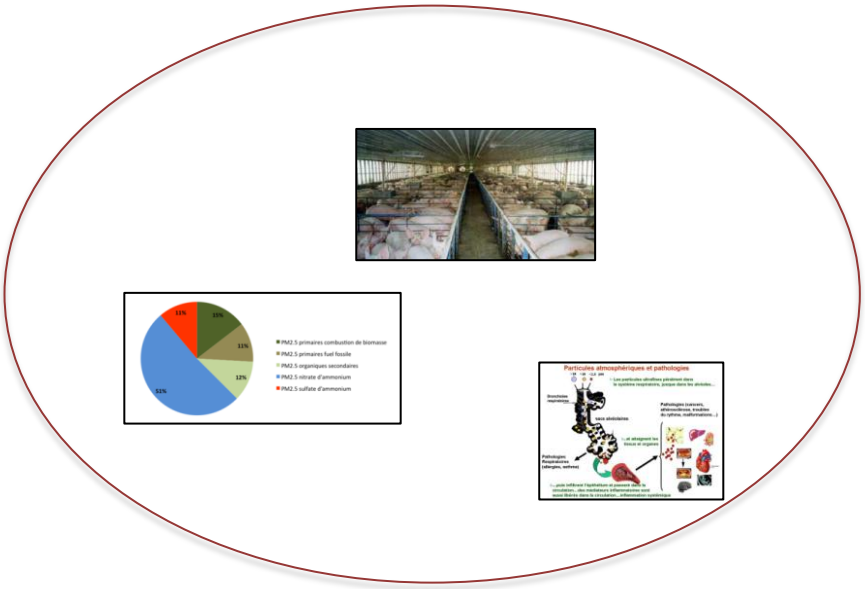
Elevage & Ammoniac
Ammoniac & particules fines
Particules fines & santé

L'indispensable réduction des émissions d'ammoniac en élevage porcin.

Un point de vue à partir d'un élevage intensif de porcs à Heuringhem



Jean- Michel JEDRASZAK

Avril 2015

Cette étude a pour but de montrer l'importance du rôle de l'ammoniac dans la genèse des particules fines, particules fines qui entraînent régulièrement des pics de pollution sur notre territoire, principalement au début du printemps (période de fertilisation des terres) et de l'automne.

• L'intoxication aigüe par l'ammoniac est bien connue en clinique humaine, en agriculture sont concernés ceux qui travaillent en liaison avec les élevages industriels, ces intoxications aigües se produisent principalement lors de problèmes de ventilation de l'air dans les élevages. A noter que l'arrêt accidentel de la ventilation dans une porcherie industrielle entraîne la mort de tous les porcs en seulement quelques heures !

• L'exposition chronique à de plus faibles doses d'ammoniac est, elle aussi, bien connue. Elle entraîne chez les travailleurs des élevages industriels des irritations des voies respiratoires et favorise des pathologies pulmonaires plus sévères comme les BPCO (bronchopathies obstructives chroniques), l'asthme et la fibrose pulmonaire. A noter qu'on n'étudie et qu'on ne parle que très peu, voire pas du tout, du "bien être" respiratoire des animaux de ces élevages qui sont pourtant soumis en permanence à ces émanations !

•Un sujet moins bien connu, voire tabou, c'est le rôle primordial de ce gaz ammoniac NH_3 dans la genèse des particules fines secondaires. Ce gaz est en effet un des précurseurs les plus importants de ces particules fines avec les oxydes d'azote NOx et de souffre SOx et les composés organiques volatiles COV. Or, 97 % des émissions d'ammoniac en France sont issues de l'agriculture dont 77 % des élevages !

On comprend la gêne des milieux de l'agro-industrie à aborder ce sujet, mais on comprend moins bien celle des autorités qui préfèrent encore minimiser le problème ! C'est d'autant moins compréhensible que l'on verra dans cette étude l'importance des pathologies induites chez l'homme par la concentration excessive des particules fines dans l'atmosphère.

•Nous verrons plus loin que **l'ammoniac participait à la présence de 62 % des particules fines** lors du pic de pollution à ces particules en mars 2014 dans la région parisienne ! (Sources LSCE & INERIS) *Il serait peut-être bien que nos gouvernants se saisissent enfin du problème !*

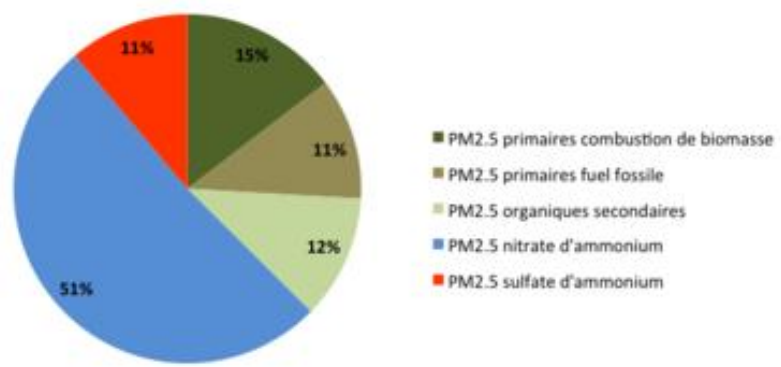


Table des matières

1. Particules : de quoi parle-t-on ? 4

1-1 Les particules atmosphériques : c'est quoi ? 4

1-2 Les particules atmosphériques : d'où proviennent-elles ? 5

1. Les particules primaires. 5

2. Les particules secondaires. 7

3. Tableau résumant les origines des particules primaires et secondaires. 8

2. L'ammoniac à l'origine d'une grande partie des Particules Fines ! 9

3. Particules Fines & santé 13

4. Normes et résultats des concentrations des PM_{10} et des $PM_{2.5}$ 17

4-1 Les normes 17

1- Pour les PM 10 : 17

2- Pour les PM 2.5 : 17

4-2 Les résultats 18

1- Pour les PM 10 : 18

2- Pour les PM 2.5 : 20

5. Evolution des émissions des gaz précurseurs des $PM_{2.5}$ 21

6. Que faire pour réduire les émissions d'ammoniac provenant des élevages ? 26

6-1 Déjà quelques simples idées générales de bon sens ! 26

6-2 Au niveau de la porcherie d'Heuringhem, comme au niveau de toutes les autres ! 28

1. La réduction des surfaces de lisiers émettrices. 28

2. L'évacuation *fréquente* du lisier vers un lieu externe de stockage couvert. 30

3. Le lavage d'air en sortie de bâtiment. 31

4. Un plan d'épandage respectant les normes et la question de l'azote abattu ! 32

5. Les épandages avec les meilleures techniques disponibles. 33

1. Particules : de quoi parle-t-on ?

Parmi les particules atmosphériques, les plus dangereuses pour la santé humaine sont les **particules dites "fines"**. Elles ont un diamètre aérodynamique inférieur à 2.5 µm. Suite à leur inhalation, elles pénètrent les voies respiratoires au plus profond, jusqu'aux alvéoles pulmonaires, de là elles peuvent gagner la circulation sanguine puis diffuser vers tous les organes du corps humain.

1-1 Les particules atmosphériques : c'est quoi ?

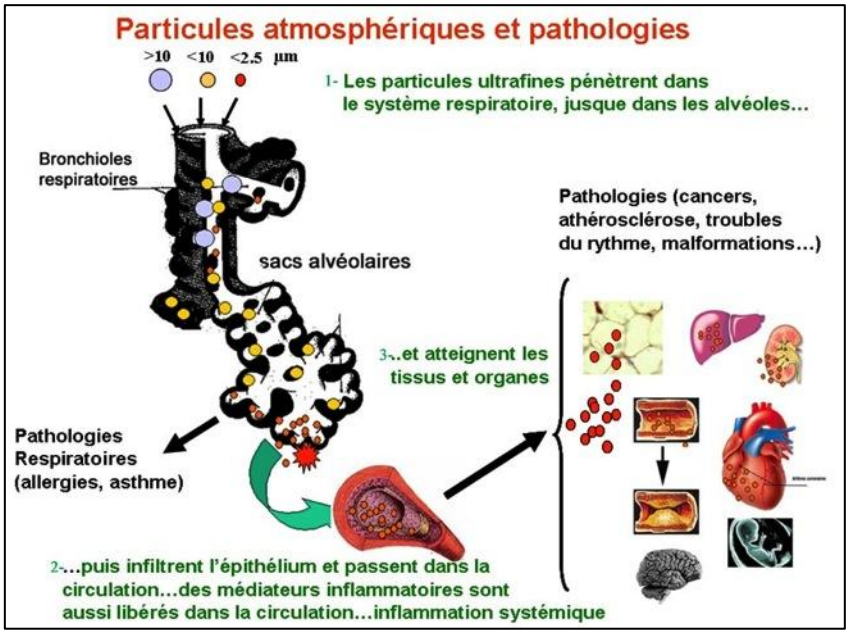
Les "particules atmosphériques" sont ce qui est en suspension dans l'air. Elles sont formées à partir de diverses substances solides et/ou liquides. Leur nature est donc très diverse. Leur diamètre est très variable allant d'une centaine de micromètres pour la poussière, jusqu'à quelques fractions de nanomètres pour les nanoparticules (Les effets des nanoparticules sur l'organisme humain commencent seulement à être étudiés). On distingue ici, selon leur diamètre, trois types de particules atmosphériques :

• **Les plus grosses particules** (poussières, de diamètre supérieur à 10 µm) sont peu dangereuses pour notre santé. En effet, la plupart sont vite arrêtées au niveau des voies aériennes supérieures. Elles sont retenues dans le mucus bronchique et rejetées.

• Les particules dont le diamètre est inférieur à 10 µm pénètrent dans les alvéoles pulmonaires et déclenchent des pathologies respiratoires. On les dénomme **PM 10** (PM = Particulate Matter).

• Les particules dont le diamètre est inférieur à 2.5 µm sont dites **"particules fines"** et on les dénomme **PM 2.5** dans la littérature scientifique. Elles font partie des PM 10. Ce sont celles qui nous intéressent plus particulièrement dans ce document. Elles sont dangereuses car elles peuvent engendrer, en plus des pathologies du système respiratoire, des pathologies graves dans tout l'organisme.

Le gaz ammoniac, issu à 97 % des activités agricoles dont 77 % des élevages, est un des grands précurseurs des particules fines ou PM 2.5.



1-2 Les particules atmosphériques : d'où proviennent-elles ?

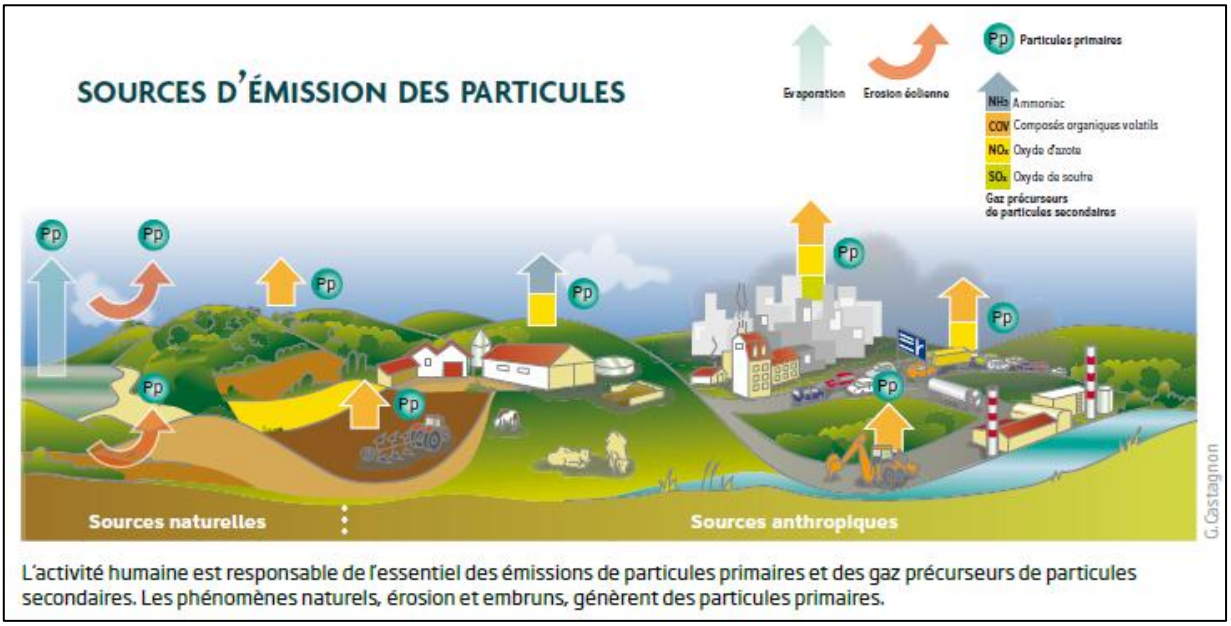
On distingue, selon leurs origines, deux types de particules :

-les particules primaires émises directement dans l'atmosphère.

-les particules secondaires qui se constituent dans l'atmosphère à partir de gaz (dont l'**ammoniac**) et d'autres particules.

1. Les particules primaires.

- elles sont directement rejetées dans l'atmosphère.
- elles peuvent être d'origine naturelle ou anthropique (c'est-à-dire liées aux activités humaines).

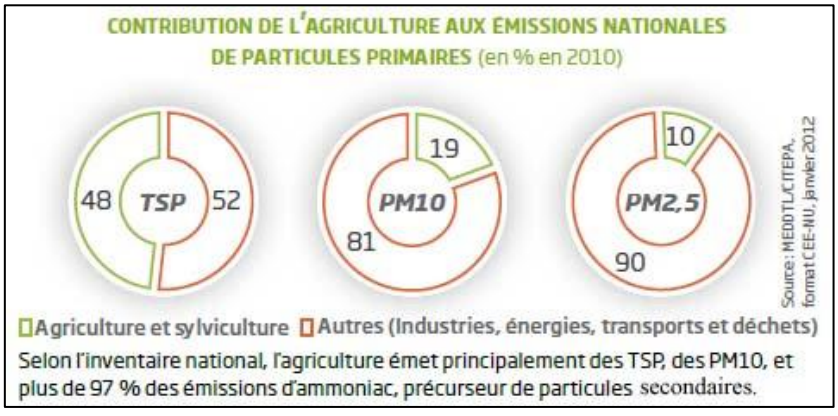


L'activité humaine est responsable de l'essentiel des émissions de particules primaires et des gaz précurseurs de particules secondaires. Les phénomènes naturels, érosion et embruns, génèrent des particules primaires.

« Les émissions agricoles de particules dans l'air » –ADEME- Mars 2012 page 5

L'origine naturelle est liée essentiellement à l'érosion éolienne, aux embruns marins, aux pollens, ...
L'origine anthropique est multiple : combustion, transport, industrie, agriculture, …

L'activité agricole est une grande pourvoyeuse de particules atmosphériques primaires. Elle est à l'origine de 48 % de la totalité des particules en suspension TSP (**T**otal **S**uspended **P**articles) et de 10 % des **PM 2.5 (particules fines)** selon une étude du CITEPA publiée en 2012. Ces chiffres correspondent aux émissions **nationales** mesurées sur l'année 2010.



« Les émissions agricoles de particules dans l'air » –ADEME- Mars 2012 page 4

Quelle est la contribution des différents secteurs d'activités aux émissions des <u>particules primaires</u> ?

(*Il est important de noter que les différentes études sur la contribution de ces différents secteurs d'activités aux émissions des particules primaires PM 10 et PM 2.5 ont été réalisées en* ***Île de France*** *et en 2007 ! Une étude plus récente de 2014 confirme ces mêmes tendances*).

La contribution des différents secteurs d'activités aux émissions de <u>particules primaires</u> est précisée dans l'inventaire des émissions (Figure 5) réalisé par Airparif.

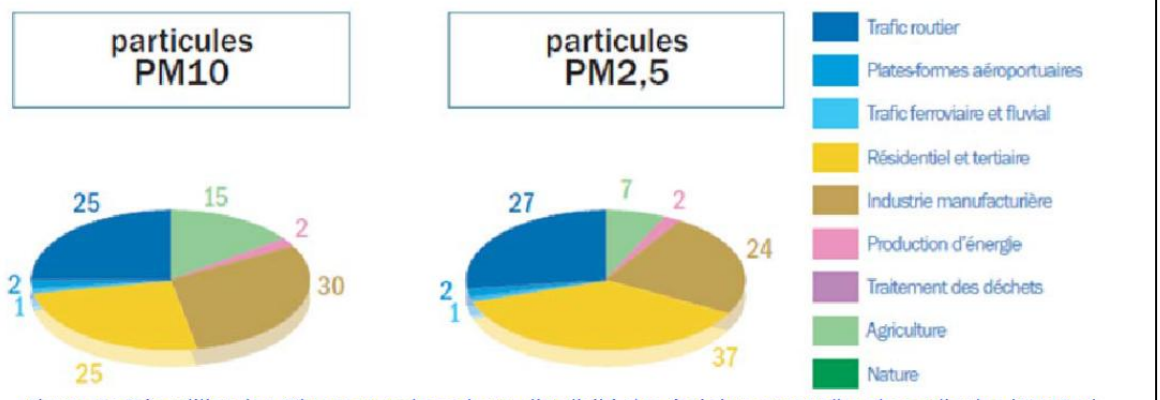


Figure 5 : Répartition (en %) par grands secteurs d'activité des émissions annuelles de particules (PM10 et PM2.5) en Ile-de-France (source : inventaire des émissions 2007, Airparif)

« Origine des particules en Île de France » -LSCE Airparif- Septembre 2011- page 24

Quatre secteurs se partagent 95 % des émissions des particules primaires :

- le secteur résidentiel et tertiaire (en grande partie chauffage et principalement chauffage au bois).
- l'industrie manufacturière (chantiers et travaux du BTP, carrières, aciérie, production d'engrais, …).
- le trafic et principalement le trafic routier.
- **l'agriculture**.

Le secteur agricole participe quand même, en Île de France, à hauteur de 15 % des PM 10 et de 7 % des PM 2.5 primaires : labours, moissons, phénomènes d'abrasion pour les engins agricoles, …

Quelle est la composition chimique des particules primaires ?

Les composés chimiques sont nombreux. On citera :

- les espèces ioniques : provenant de sels marins et autres sels.
- les espèces carbonées : carbone élémentaire EC et carbone organique OC.
- les poussières minérales : érosion, remise en suspension, …

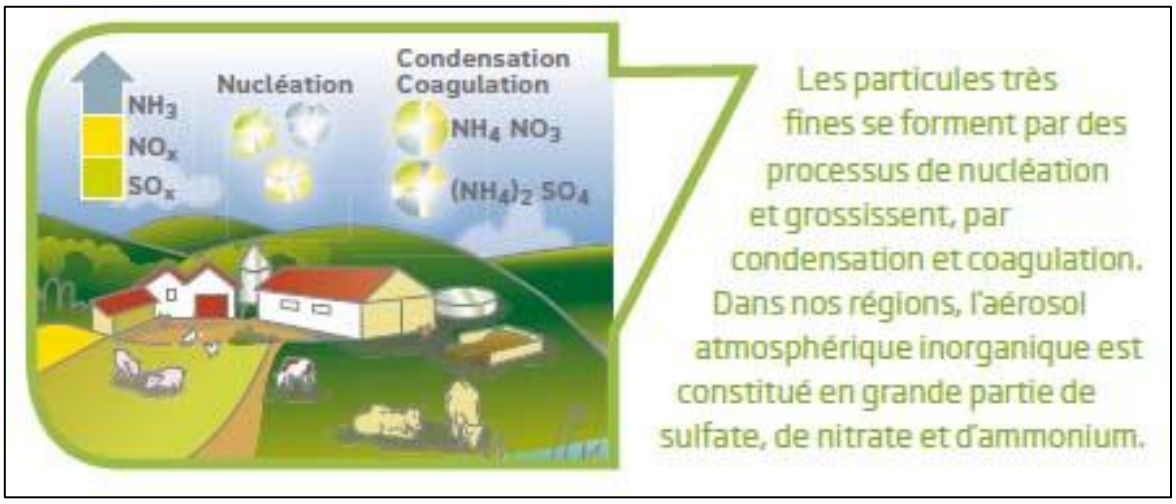
Le carbone est le composé le plus important, il existe sous deux formes :

- ***le carbone élémentaire EC*** est principalement issu de toutes les combustions (complètes), charbon, gazole, essence, kérosène, gaz naturel, bois, biomasse, …

- *le carbone organique* OC que l'on trouve sous forme **d'*OM : matière organique particulaire*** plus complexe, associant au carbone d'autres atomes (oxygène, hydrogène, azote, soufre, …). Dans les matières organiques particulaires OM, on trouve, par exemple, les particules issues des combustions incomplètes (cheminées au bois) mais aussi les spores et les pollens !

2. Les particules secondaires.

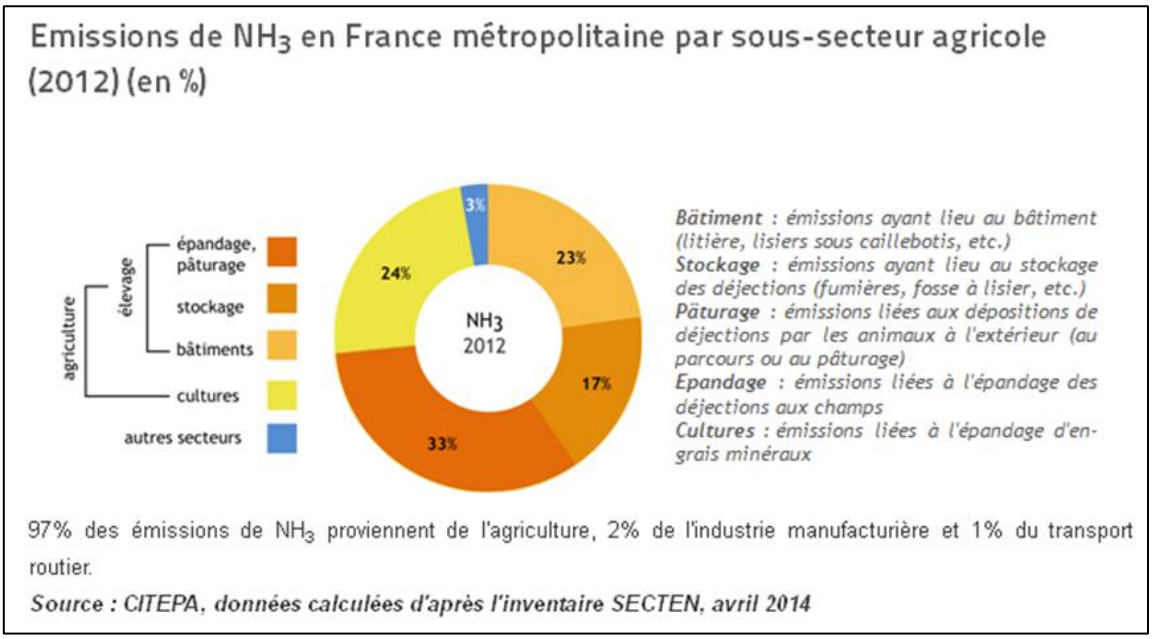
Elles sont formées dans l'atmosphère, sous l'action de transformations photochimiques (ensoleillement), à partir de composés gazeux entre eux ou à partir de composés gazeux et de particules. Ces composés gazeux, ou précurseurs de particules secondaires, sont principalement les oxydes d'azote NOx, les oxydes de soufre SOx, **l'ammoniac** NH_3 et les composés organiques volatiles COV. L'ammoniac est le principal précurseur de particules secondaires émis par l'agriculture.



Les émissions agricoles de particules dans l'air –ADEME- Mars 2012 page 5

→Dans l'atmosphère, l'ammoniac NH_3, de nature basique, réagit avec les oxydes d'azote NOx et de soufre SOx, de nature acide, pour former des nitrates d'ammonium NH_4NO_3 et des sulfates d'ammonium $(NH_4)_2SO_4$. Ces nitrates et sulfates d'ammonium sont des ***particules fines inorganiques*** **secondaires**, dangereuses pour la santé. Elles sont liées aux activités issues de l'agriculture puisque formées à partir d'ammoniac, or on sait que ce gaz est émis à 97 % par ces activités agricoles.

Ci-dessous, le tableau des émissions de NH_3 par sous-secteur agricole, il permet de comprendre le pic d'émission de NH_3 du début du printemps lié à la fertilisation des sols par les épandages d'engrais minéraux et organiques (lisier et fumier). Ce pic d'émission peut donc apparaître à cette époque même en zone où il y a peu d'élevages.



→Quelles sont les sources d'émission des autres principaux gaz précurseurs des particules fines secondaires ?

• Pour les oxydes d'azote NOx. (Au niveau national, selon une étude publiée en 2011) :
- Principalement les transports 56 %
- L'industrie manufacturière 14 %
- L'agriculture 10 %

• Pour les oxydes de soufre SOx. (Région Ile de France, source Airparif 2010) :
- La production d'énergie 47 %
- Le secteur résidentiel et tertiaire 34 %

• Pour les composés organiques volatils COV qui donnent naissance aux *particules fines organiques* secondaires :
- Sources anthropiques diverses (industries, secteur résidentiel et tertiaire, trafic routier).
- Sources naturelles.

3. Tableau résumant les origines des particules primaires et secondaires.

	Ions de sels de mer	Autres ions	Carbone élémentaire (EC)	Carbone organique (OM)	Poussières lithosphériques
Primaires	X	X	X	X	X
Organiques secondaires				X	
Inorganiques secondaires	X	X			

Origine primaire et secondaire des différentes espèces chimiques constituant les particules

« Origine des particules en Île de France » -LSCE Airparif- Septembre 2011- page 26

Ions des sels de mer : Na^+, Cl^-, Mg^{2+}, SO_4^{2-}, K^+, Ca^{2+}

Autres ions "nss" pour les anglo-saxons (Non-Sea-Salt) : K^+ ou provenant du NH_3, NO_x, SO_x, …

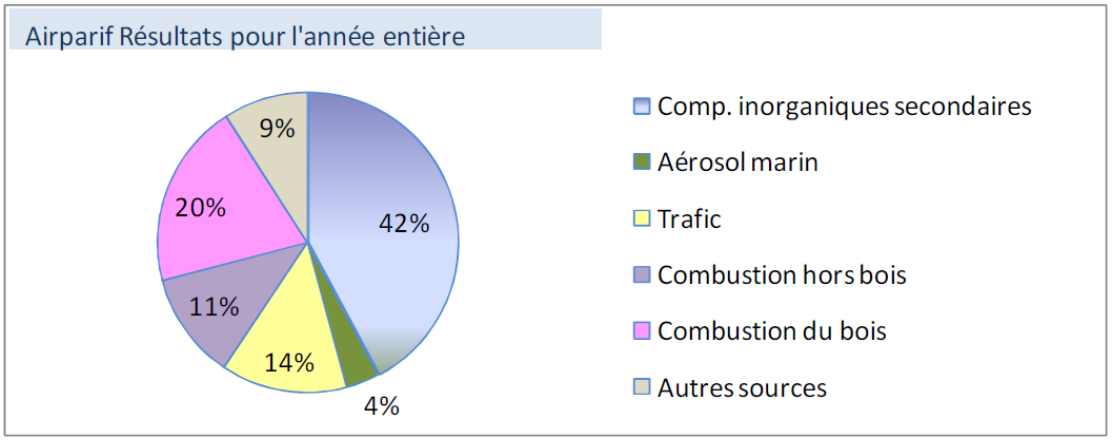
Poussières lithosphériques = poussières minérales

2. L'ammoniac à l'origine d'une grande partie des Particules Fines !

• Après avoir défini les différentes sortes de particules et décrit leurs compositions et origines, nous pouvons maintenant mieux appréhender le sujet étudié ici c'est-à-dire l'importance des émissions du gaz **ammoniac,** issu à 97 % des activités agricoles dont 77 % des élevages, sur les pollutions aux particules fines.

• **I- Deux grandes études, menées par des méthodes très différentes, sur une année glissante, donnent des résultats similaires sur les sources de PM 2.5 (particules fines) dans le secteur urbain de Paris. L'ammoniac est concerné dans 42 à 51 % de la masse des PM 2.5.**

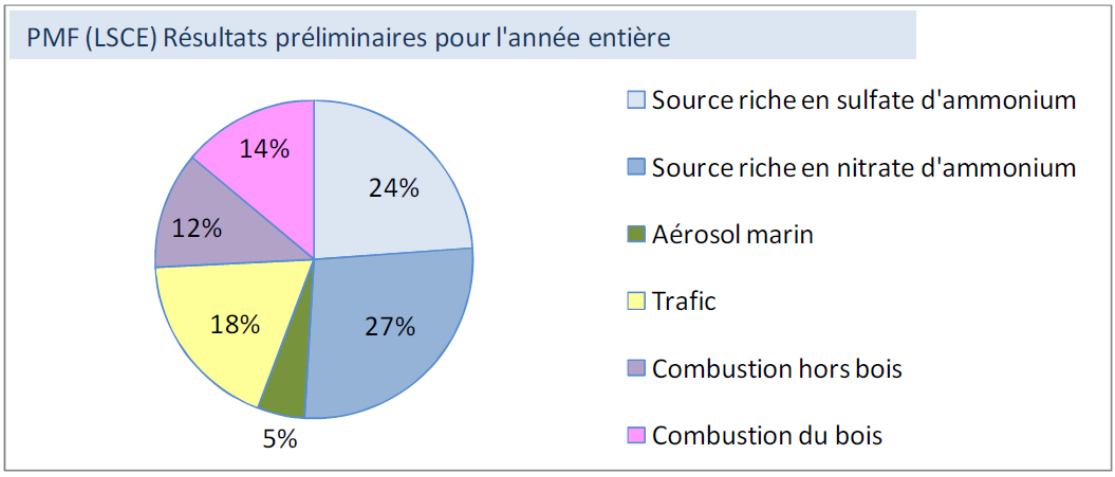
•Celle réalisée par Airparif s'est déroulée du 11 septembre 2009 au 10 septembre 2010 :



Sources de PM2.5 sur le site urbain, déterminées à partir de la méthodologie de Lenshow

« Origine des particules en Île de France » -LSCE Airparif- Septembre 2011- page 113

•Celle réalisée par la méthodologie de la PMF (Positive Matrix Factorisation) :



Sources de PM2.5 sur le site urbain, déterminées à partir de la méthodologie de la PMF

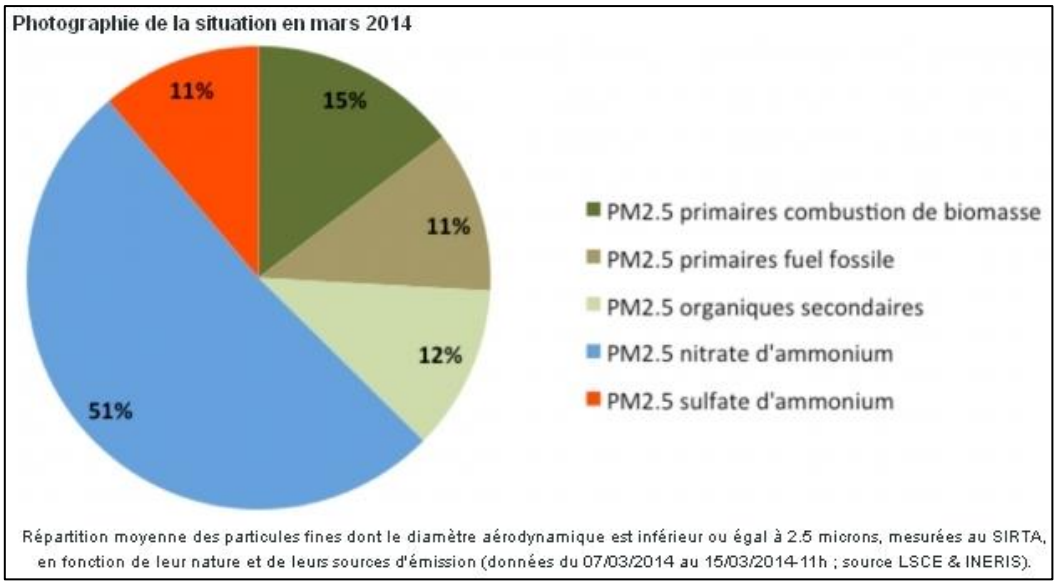
« Origine des particules en Île de France » -LSCE Airparif- Septembre 2011- page 113

Dans les deux études, les sources sont claires, bien définies et nommées sauf pour ce qui concerne … les **composés inorganiques secondaires** d'un côté et les **sources riches en nitrates et sulfates d'ammonium** de l'autre ! Nous avons là deux entités, quasiment identiques, qui se constituent à partir de l'ammoniac de l'atmosphère. Et quelle est l'origine quasi exclusive de ce gaz précurseur de particules fines qu'est l'**ammoniac** ? Réponse : l'agriculture et surtout l'élevage.

On peut donc affirmer qu'en secteur urbain à Paris, en moyenne et sur une année, une grande partie des particules fines PM 2.5 est liée à l'*activité agricole* et surtout à l'*élevage*. Les deux autres secteurs importants étant bien sûr le *trafic routier* et les *combustions*.

Bien sûr l'origine du nitrate d'ammonium, n'est pas exclusivement liée à l'activité agricole puisqu'il faut, en plus de l'ammoniac, des oxydes d'azote provenant, eux, principalement des *transports*. Le même raisonnement vaut pour le sulfate d'ammonium et les oxydes de soufre provenant principalement du secteur *production d'énergie*. (Voir précédemment les sources d'émission des gaz précurseurs des particules fines secondaires)

II- Une étude menée lors d'un pic de pollution temporaire entre le 7 et le 15 mars 2014 à 20 km de Paris (secteur dit "rural"). L'ammoniac (pour ne pas dire l'agriculture) est concerné dans 62 % de la masse des PM 2.5 !



Données du 07 mars au 15 mars 2014- Source LSCE & INERIS

Nous reproduisons ci-dessous une partie du texte du communiqué de presse du 21 mars 2014 publié par le CNRS et accompagnant la publication de cette étude :

« Les observations atmosphériques menées au SIRTA durant l'épisode de pollution aux particules fines du 7 au 15 mars 2014 font apparaître plusieurs faits :

- Les niveaux de concentration de particules fines (PM2.5) observés au SIRTA étaient comparables à ceux enregistrés par Airparif sur l'agglomération parisienne mettant en lumière un phénomène de pollution à grande échelle.
- Les conditions météorologiques ont favorisé la pollution aux particules, l'anticyclone limitant la dispersion des polluants et l'ensoleillement favorisant la formation des polluants secondaires. Elles ont aussi favorisé l'accumulation d'aérosols au sein d'une couche de mélange mince (à 200 m d'altitude la nuit, de 600 à 1200 m le jour) conduisant à une dilution faible sur la verticale.
- Les particules fines étaient principalement issues d'émissions liées à l'activité humaine.

La majorité des particules fines mesurées sur la région parisienne étaient constituées de particules dites "secondaires", c'est-à-dire non émises directement, mais formées dans l'atmosphère, sous l'action de transformations photochimiques (ensoleillement), à partir de gaz précurseurs comme les oxydes d'azote (transport), l'ammoniac (activités agricoles) et les composés organiques volatils.

Les différentes fractions de particules fines observées du 7 au 15 mars dernier, sur la zone 5 du supersite SIRTA au CEA Saclay sont les suivantes :

- **PM 2.5 nitrate d'ammonium : 51 %**
  Le nitrate d'ammonium est un composé "secondaire", formé dans l'atmosphère à partir d'**ammoniac** et d'oxyde d'azote, sous l'action de la photochimie. L'ammoniac est principalement émis par les activités agricoles. Il représente 97 % des émissions nationales annuelles d'ammoniac en 2011. Les oxydes d'azote (NOx) sont principalement émis par les transports, et dans une moindre mesure l'industrie manufacturière et l'agriculture. Ils concernent respectivement 56 %, 14 % et 10 % des émissions nationales de NOx en 2011.
- **PM 2.5 primaires combustion de biomasse : 15 %**
  Particules fines émises directement dans l'atmosphère par la combustion de biomasse (chauffage au bois et brûlage de déchets verts).
- **PM 2.5 primaires fuel fossile : 11 %**
  Particules fines émises directement dans l'atmosphère par la combustion de dérivés du pétrole (dont les transports).
- **PM 2.5 organiques secondaires : 12 %**
  Particules fines composées de matière organique, générées dans l'atmosphère à partir de précurseurs gazeux comme les composés organiques volatils (COV). En période hivernale (comme c'est le cas actuellement), ces COV sont émis principalement par les activités humaines.
- **PM 2.5 sulfate d'ammonium : 11 %**
  Le sulfate d'ammonium est également un composé "secondaire", formé dans l'atmosphère à partir d'**ammoniac** et de dioxyde de soufre. Le dioxyde de soufre est émis en France par l'industrie manufacturière et la transformation d'énergie ».

Il apparaît donc clairement ici, **et cette fois c'est écrit**, que les activités agricoles et l'élevage en particulier, participent à plus de 60 % à la production de particules fines dans les conditions de cette étude ! *Nos gouvernants ne peuvent pas ne pas savoir !*

III- Une étude menée entre mi-novembre et mi-avril 2011 sur les PM 10 à Petit-Quevilly.

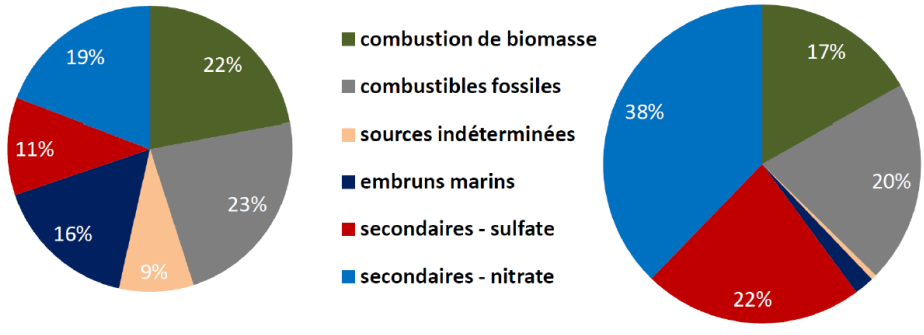
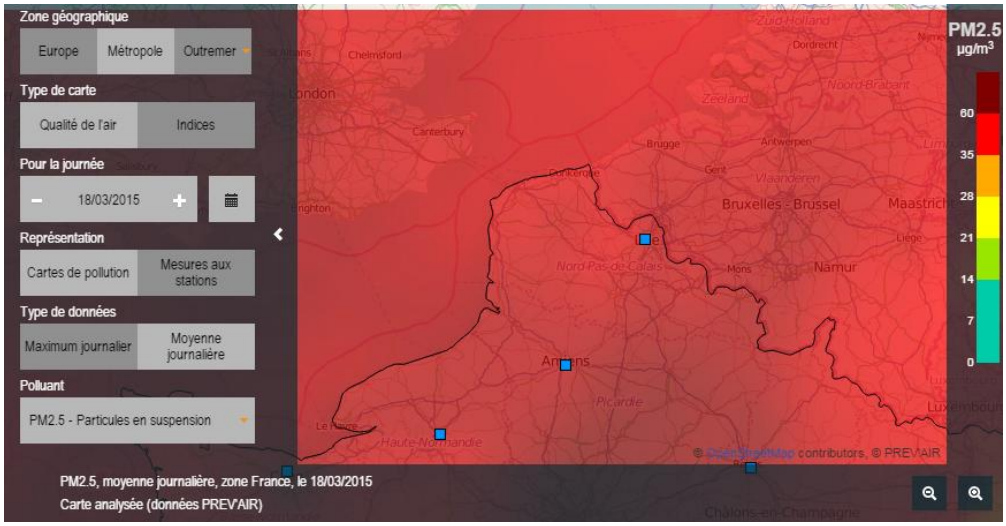


Figure 13 : Analyse par PMF de la composition chimique détaillée des PM_{10} (1 jour sur 3) entre mi-novembre 2010 et mi-avril 2011 sur le site urbain de fond de Petit-Quevilly (Rouen, Air Normand).

Les études concernant les seules PM 2.5 sont faites en région parisienne. L'étude ci-dessus sur les PM 10 (dont font partie aussi les PM 2.5) dans la région de Rouen confirme que le rôle significatif des nitrates et sulfates d'ammonium n'est pas limité à cette région.

IV- Les premiers résultats sur la pollution aux particules fines de mars et avril 2015.

« En mars dernier comme en mars 2014, plus de la moitié des PM10 mesurées dans l'atmosphère étaient du nitrate d'ammonium », confirme Frédérik Meleux, chercheur à l'Institut national de l'environnement et des risques (plate-forme Prev'Air). L'autre moitié provenait des sources habituelles : les émissions directes du transport routier, le chauffage au bois et l'industrie. **Interview Journal La Croix 09 04 2015**



La carte de pollution au PM 2.5 le 18 mars 2015 !

- -Tous les résultats de ces études montrent de manière indiscutable que l'ammoniac joue un rôle majeur dans la pollution aux particules fines en France, aussi bien au niveau de la pollution au quotidien que lors des pics de pollution ! Les marges d'erreur ne sont pas négligeables dans ce genre d'études et c'est la raison pour laquelle nous avons pris en exemples plusieurs études d'instituts différents et aux méthodes de mesure différentes. Or, les résultats sont globalement identiques !

-Il est indiscutable également que l'agriculture est à l'origine de la très grande majorité de l'ammoniac émis en France même si une étude récente (*e.g. Pandolfi et al. - 2012*) formule l'hypothèse d'une faible émission d'ammoniac en zone urbaine en raison du trafic automobile (utilisation d'urée au sein de pots catalytique nouvelle génération).

-Pour former des particules fines inorganiques secondaires, l'ammoniac interagit principalement avec les oxydes d'azote et de soufre. La constitution de ces PM 2.5 est un phénomène complexe, non encore parfaitement élucidé. On sait que la présence d'un bon ensoleillement est nécessaire. Il semble aussi que dans beaucoup de régions la concentration en ammoniac soit plus importante que celle des oxydes d'azote et de soufre, les concentrations de nitrate d'ammonium seraient donc possiblement plus influencées actuellement par les niveaux d'oxyde d'azote que par ceux de l'ammoniac (*Hamaoui et al.- 2012*). Il n'en reste pas moins que si l'on veut diminuer efficacement la pollution aux particules fines inorganiques secondaires, il est indispensable d'agir sur les émissions des trois principaux gaz précurseurs : ammoniac, oxydes d'azote et de souffre.

-Car, la diminution de la pollution aux particules fines PM 2.5 est indispensable en raison des graves problèmes de santé qu'elle engendre et il faut agir sur toutes les sources.

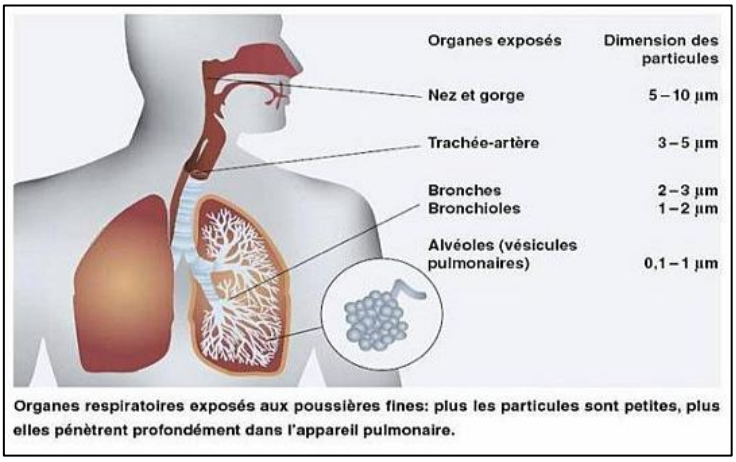
3. Particules Fines & santé

• **Les particules fines PM 2.5 sont les plus dangereuses des particules atmosphériques** car elles pénètrent en profondeur dans le système respiratoire et peuvent gagner ensuite l'ensemble des organes du corps humain après leur passage dans la circulation sanguine. Elles provoquent des pathologies multiples au niveau du foie, des reins, du cerveau, du cœur et des vaisseaux, du fœtus, ...

Les plus grosses particules, supérieures à 10µm, sont peu pathogènes, elles sont retenues par les cils et le mucus bronchique puis rejetées.

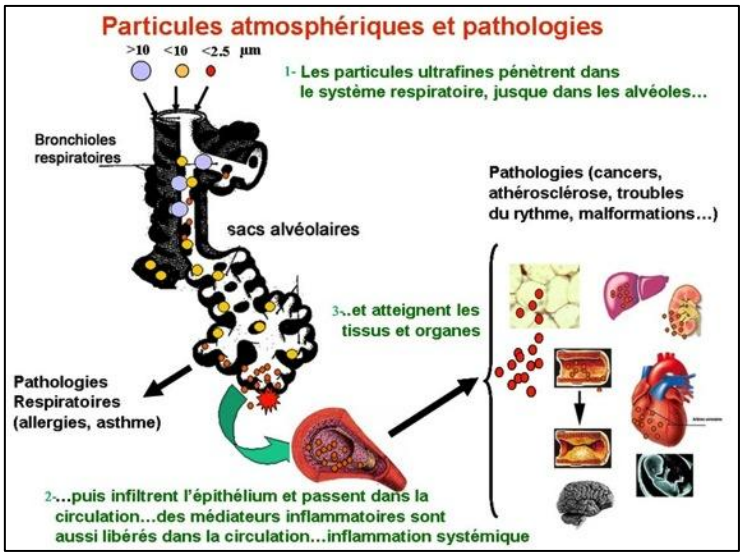
Les PM 10, qui comprennent aussi les PM 2.5, provoquent des pathologies au niveau de l'appareil respiratoire : allergies, asthme, BPCO, cancers. (Les particules entre 2.5 et 10 µm sont dites *particules grossières*. Cela correspond à PM 10 – PM 2.5).

Organes respiratoires exposés aux particules en fonction de leur taille :

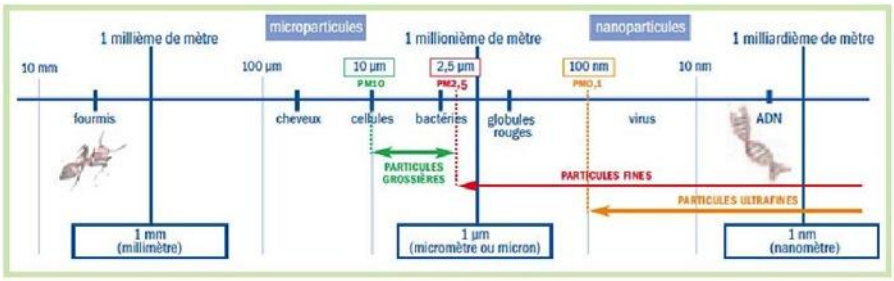


Organes respiratoires exposés aux poussières fines: plus les particules sont petites, plus elles pénètrent profondément dans l'appareil pulmonaire.

Les organes cibles des particules fines PM 2.5 :

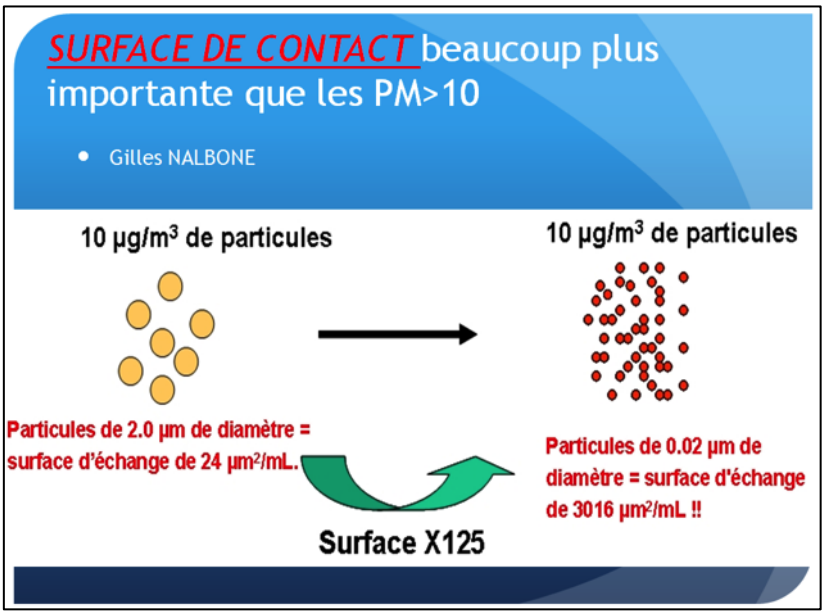


Ordre de grandeur des particules :



« Origine des particules en Île de France » -LSCE Airparif- Septembre 2011- page 23

• **Les particules fines PM 2.5 sont les plus dangereuses des particules atmosphériques** car, à masse égale, leur surface d'échange est beaucoup plus grande. En effet, c'est la surface d'échange, beaucoup plus que la masse, qui importe dans la genèse des pathologies.



A masse égale, plus la particule est petite, plus la surface d'échange est grande !

Les PM de 2,5 µm à 0,1 µm de diamètre représentent en nombre *80%* des particules urbaines mais seulement 1 à 8% de leur masse. La masse n'est donc pas le meilleur critère pour caractériser la dangerosité des particules, le nombre combiné à la masse *(ainsi que la composition chimique)* des PM serait plus adapté!

L'impact des particules sur la santé, en quelques chiffres :

•Dans le monde : 3.7 millions de décès prématurés en 2012 dus à la pollution ambiante de l'air extérieur, c'est la 13ème cause de décès. (OMS)

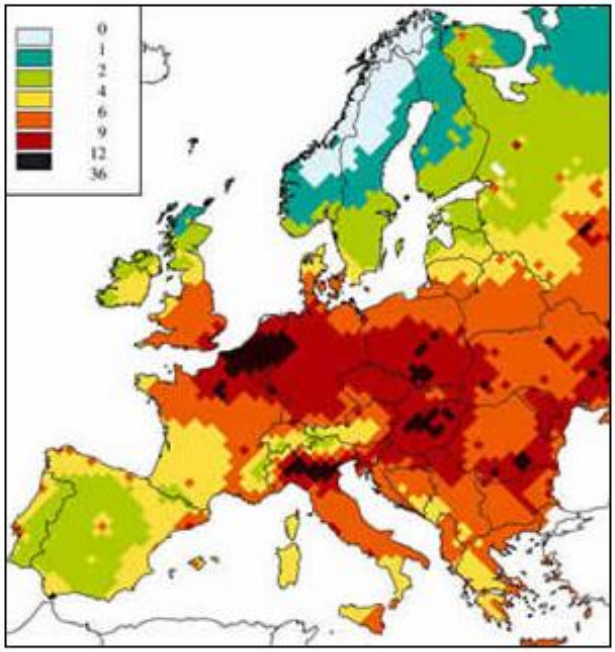
•En Europe : 420 000 décès prématurés causés en 2010 par la pollution atmosphérique, c'est une espérance de vie diminuée de 8 mois. (Commission européenne)

•En France : -42 000 décès prématurés par an pour une exposition au long terme. (OMS)
-6 500 à 9 500 décès à court terme, plus que les décès sur la route.

•D’autres chiffres tirés du site Airparif :

Le Centre international de recherche sur le cancer (IARC), agence spécialisée de l'OMS, a également classé en 2013 la pollution de l'air extérieur et plus spécifiquement les particules comme cancérigènes.

De même, dans le programme CAFE (Clean Air for Europe, un Air propre pour l'Europe), la Commission européenne estimait à près de 300 000 le nombre de décès anticipés liés à l'exposition aux niveaux de particules observés en 2000 à travers les Etats membres (soit une perte d'espérance de vie de 9 mois en moyenne en Europe) et à 21 000 pour l'ozone. Le coût sanitaire pour ces deux polluants était évalué à un montant compris entre 189 et 609 milliards d'euros par an en 2020.



Nombre de mois de perte d'espérance de vie moyenne dans l'UE due aux particules fines (PM2,5)
Source : International Institute for Applied Systems Analysis

Impact sur la santé en 2000 dans l'UE dû aux particules fines (PM2,5)	Progrès prévus en 2020 si la réglementation est respectée
Perte de **neuf mois d'espérance de vie**	Gain de trois mois
Perte annuelle de quatre millions d'année de vie	Gain de 1,7 million d'années de vie
386 000 décès prématurés par an	Moins 135 000 décès prématurés
110 000 hospitalisations graves par an	Moins 47 000 hospitalisations

Principaux résultats des évaluations de l'impact sanitaire des particules mesurées par la commission européenne (programme CAFE - Clean Air for Europe)
Source : L'environnement pour les Européens, Magazine de la direction générale de l'environnement - Commission européenne, 2005

On voit sur la carte ci-dessus que le Nord de la France est déjà très lourdement handicapé en termes d’espérance de vie à cause de la pollution aux particules fines PM 2.5 ! Est-il besoin d’y rajouter d’autres porcheries industrielles, grandes émettrices de gaz ammoniac !!!

• Des études restent à faire pour savoir quelle particule fine en particulier provoque tel type de pathologie ! En effet, à l'exception des PM 2.5 composés à partir du carbone élément EC, les études sur les effets des autres PM 2.5 sont rares. Cependant ces études seront toujours approximatives tant l'ensemble des particules fines est formé d'un nombre important de composés chimiques. La composition de ces composés chimiques varie elle-même selon l'environnement où l'on se trouve. Les interactions entre ces composés sont aussi fonction des circonstances climatiques (ensoleillement, température, degrés d'humidité) ou autres.

Il y a cependant des certitudes, entre autres :

→ Plus la concentration en PM 2.5 est importante, plus les pathologies sont nombreuses et graves. (Laden et al., 2000 ; Ostro et al., 2006) Cependant « *rien ne permet de penser qu'il existe un seuil au-dessous duquel on pourrait s'attendre à ce qu'il n'y ait aucun effet indésirable pour la santé …*»

→ Une exposition chronique moyenne est plus dangereuse qu'une exposition à des pics de pollution.

→ La plupart des PM 2.5 sont susceptibles de provoquer des pathologies respiratoires : asthme, allergies, BPCO, fibroses pulmonaires, cancers, …

-Pour l'INSERM, 10 % des cancers pulmonaires des villes sont imputables aux particules fines. *«L'air que nous respirons est désormais pollué par un mélange de substances qui causent le cancer» !*

-Une grande partie des BPCO (**b**roncho-**p**neumopathies **c**hroniques **o**bstructives) en France sont provoquées ou aggravées par les particules fines. Les BPCO, c'est :

- 3,5 millions de cas en France
- 25% de la population "vie entière "
- 100 000 oxygéno-dépendants
- 40 000 nouveaux cas /an
- 800 000 jours d'hospitalisation/an
- 7 à 14 milliards d'euros /an de coût

→ Le carbone élémentaire EC intervient dans les pathologies cardiovasculaires, plusieurs études l'attestent. (Ito et al., 2011 New-York ; Ostro et al., 2007 ; …)

→ Les PM 2.5 riches en sulfate d'ammonium augmentent les pathologies respiratoires et les hospitalisations (Sarnat et al., 2008). Les PM 2.5 riches en sulfate d'ammonium augmentent les hospitalisations et la mortalité pour troubles cardiovasculaires. (Ito et al., 2011)

→ Les PM 2.5 riches en nitrate d'ammonium peuvent engendrer des problèmes urinaires.

→ **Toutes** les PM 2.5 peuvent capter des substances cancérigènes sur leur surface et les transporter jusqu'aux alvéoles des poumons, puis vers des organes cibles après leur passage sanguin.

• La pollution de l'air par les particules apparaît au niveau européen comme la problématique ayant le plus gros impact en termes de santé publique mais aussi de coûts socio-économiques. (Air&Climat Belgique).

• Le Centre International de Recherche sur le Cancer (CICR) a classé dans le groupe 1 des substances cancérigènes pour l'homme, la pollution atmosphérique et les particules solides ou liquides en suspension dans l'air (le 17 octobre 2013). Ce groupe 1 regroupe une centaine de substances connues pour leurs effets cancérigènes comme l'*amiante*, le plutonium, la poussière de silice, les radiations d'ultraviolet et la fumée de *cigarette*.

4. Normes et résultats des concentrations des PM_{10} et des $PM_{2.5}$

Au vu des dramatiques problèmes de santé engendrés par les particules fines, **il est indispensable de réduire leur concentration dans l'atmosphère**. Bien sûr cela a un coût, mais la répercussion des PM 2.5 sur la santé humaine en a un également ! Et en dehors de tout problème financier, il ne faut pas oublier que derrière toutes ces pathologies induites, il y a des hommes qui souffrent !

Des normes pour les concentrations maximales des PM ont été établies par l'OMS, par l'Union Européenne et par la France. La France ne les respecte pas toutes ! Elle s'expose à des sanctions financières européennes qui, elles aussi, ont un coût !

4-1 Les normes

1- Pour les PM 10 :

•Normes identiques en France et en Europe :

Valeur limite en moyenne annuelle : 40 µg/m^3 depuis le 01/01/2005
Valeur limite en moyenne journalière : 50 µg/m^3, pas plus de 35 jours par an

Objectif de qualité pour la France : 30 µg/m^3

PM 10 pour la France (source Airparif) :

Polluants	Valeurs limites	Objectifs de qualité	Seuil de recommandation et d'information	Seuils d'alerte
Particules fines de diamètre inférieur ou égal à 10 micromètres (PM10)	**En moyenne annuelle :** depuis le 01/01/05 : 40 µg/m³. **En moyenne journalière :** depuis le 01/01/2005 : 50 µg/m³ à ne pas dépasser plus de 35 jours par an.	**En moyenne annuelle :** 30 µg/m³.	**En moyenne journalière :** 50 µg/m³.	**En moyenne journalière :** 80 µg/m³.

•Normes de l'OMS : 50 µg/m^3, pas plus de 3 jours par an. *On en est très, très loin !*

2- Pour les PM 2.5 :

•Valeur limite en moyenne annuelle en France et en Europe : 25 µg/m^3 depuis le 01/01/2015
Valeur cible pour 2020 : 20 µg/m^3 en Europe
Objectif de qualité en France : 10 µg/m^3

PM 2.5 pour la France (source Airparif) :

Polluant	Valeurs limites	Objectif de qualité	Valeur cible
Particules fines de diamètre inférieur ou égal à 2,5 micromètres (PM2,5)	**En moyenne annuelle :** 25 µg/m³ depuis le 01/01/15.	**En moyenne annuelle :** 10 µg/m³.	**En moyenne annuelle :** 20 µg/m³.

•Normes de l'OMS : 25 µg/m^3 à ne pas dépasser plus de 3 jours par an. Là encore, *on en est très, très loin !*

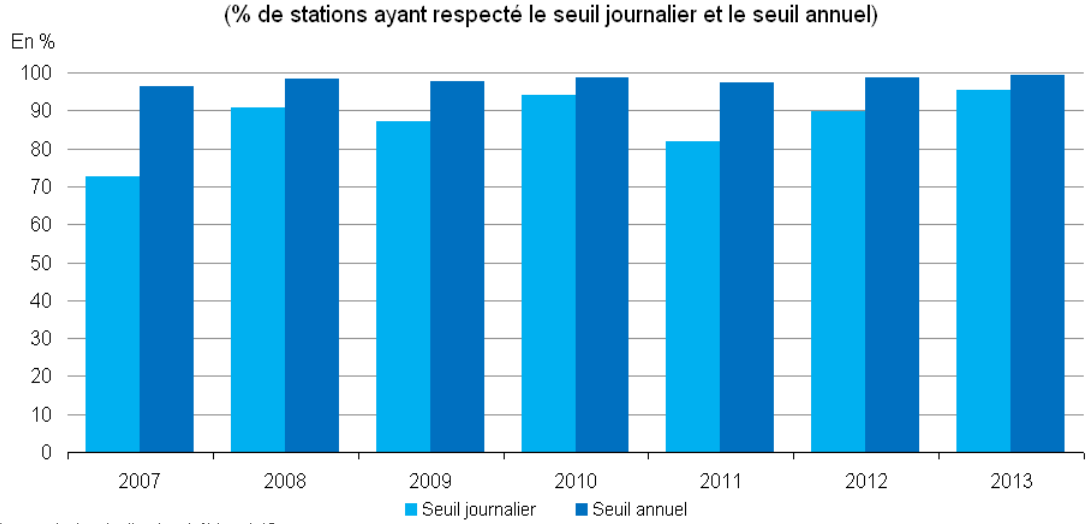
Ces différentes normes sont régulièrement dépassées en France, et cela malgré les conséquences maintenant bien connues que cela entraîne sur la santé humaine !

4-2 Les résultats

1- Pour les PM 10 :

Les seuils à ne pas franchir **selon la réglementation européenne,** et française, le sont assez régulièrement, on le voit d'après le tableau ci-dessous : les 100% pour les seuils journalier et annuel se doivent d'être atteints chaque année ! Ces seuils ne sont pas encore respectés en France. Cela entraînera des sanctions financières.

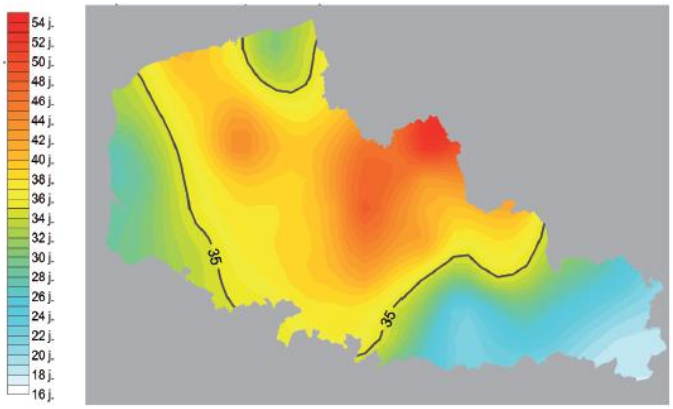
Particules PM_{10}* : évolution du respect des seuils de protection de la santé humaine en France
(% de stations ayant respecté le seuil journalier et le seuil annuel)



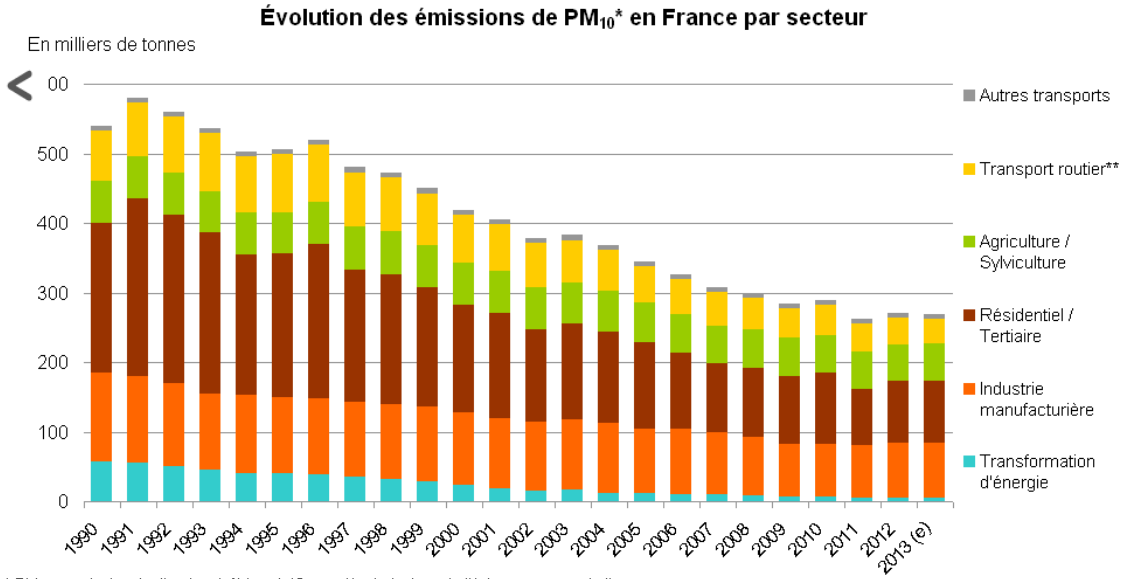
* PM_{10} : particules de diamètre inférieur à 10 µm.
Seuil : seuil journalier : 50 µg/m^3 en moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 35 jours (consécutifs ou non) par année civile ; seuil annuel : 40 µg/m^3 en moyenne par année civile.
Champ : France métropolitaine et DOM.
Note : le respect des seuils est calculé pour tous les types de stations confondus et pour les stations concernées par les rapportages à la Commission européenne.
Source : Géod'Air, avril 2014

Dans la région Nord-Pas de Calais, on peut voir sur la carte ci-dessous, même si elle date de 2011, que l'on est encore loin des objectifs de 50 µg/m^3 à ne pas dépasser plus de 35 jours par an. Pas besoin de rajouter des porcheries industrielles dans cette région, comme celle d'Heuringhem par exemple !

Figure 7 : Nombre de jours de dépassements estimés de la valeur limite journalière pour les PM_{10} - 2011 (source : ATMO NPDC)



On remarque cependant une baisse des émissions de PM 10 dans certains secteurs :

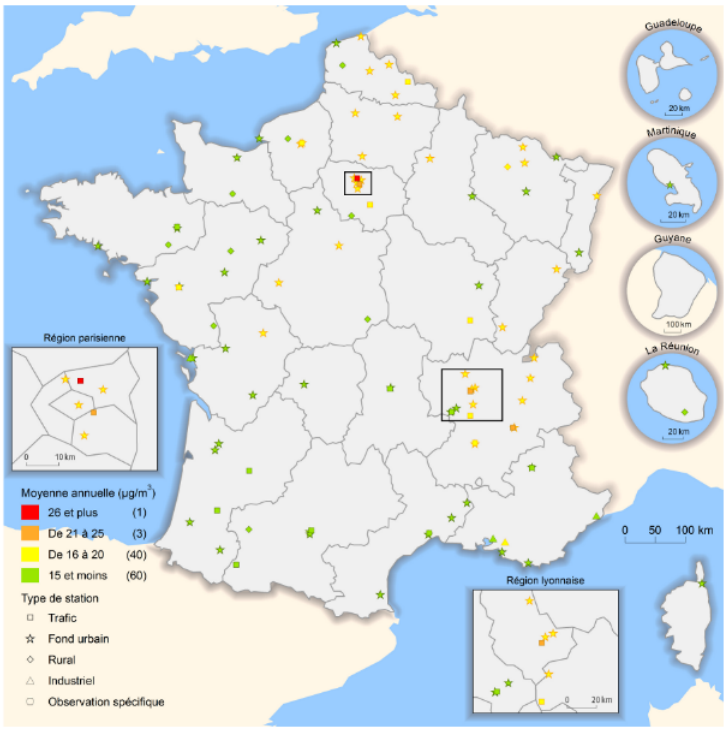


* PM_{10} : particules de diamètre inférieur à 10 µm ; ** : émissions de l'échappement et de l'usure.
Champ : France métropolitaine.
Note : (e) = estimation préliminaire.
Source : Citepa, 2014. Inventaire des émissions de polluants atmosphériques et de gaz à effet de serre en France – format Secten © Citepa 2014

Attention : Les 2 tableaux des émissions de PM 10 et PM 2.5 ne concernent que les émissions et n'intègrent donc pas les particules secondaires *sulfates et nitrates d'ammonium* ! Ces 2 particules secondaires figurent par contre dans le calcul des concentrations au m^3.

2- Pour les PM 2.5 :

Les concentrations moyennes annuelles en $PM_{2,5}$ en 2013



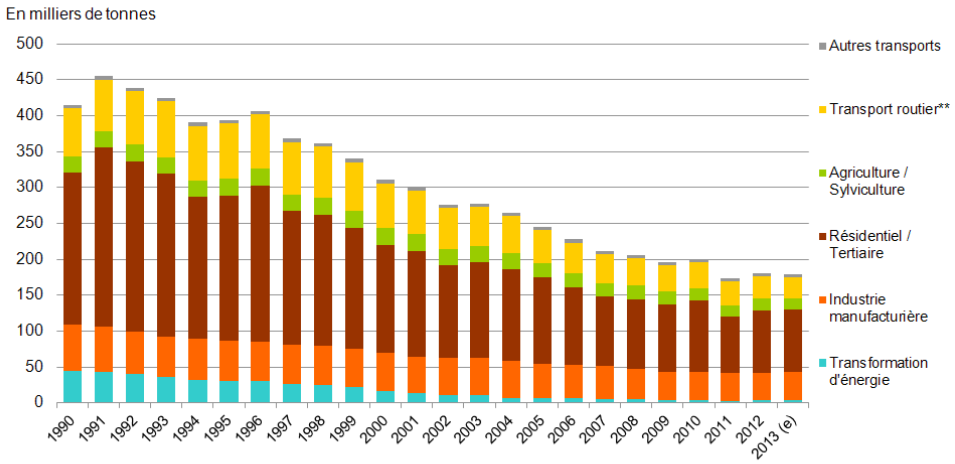
Note : seuil annuel européen pour la protection de la santé humaine : 25 µg/m³.
Source : Géod'Air, avril 2014

La norme européenne et française de 25 µg/m^3 en moyenne sur l'année est dépassée dans certaines zones de la région parisienne.
La norme de l'OMS : 25 µg/m^3 à ne pas dépasser plus de 3 jours/an est largement dépassée !
L'objectif de l'OMS de 10 µg/m^3 en moyenne sur l'année semble bien éloigné.

L'objectif européen et français pour 2020 est de 20 µg/m^3 mais l'objectif de qualité est fixé à 10 µg/m^3, on en est et on en sera bien loin encore longtemps.

Comme pour les PM 10, on note une baisse des émissions de PM 2.5 dans certains secteurs.

Évolution des émissions de $PM_{2,5}$* en France par secteur



* $PM_{2,5}$: particules de diamètre inférieur à 2,5 µm ; ** : émissions de l'échappement et de l'usure.
Champ : France métropolitaine.
Note : (e) = estimation préliminaire.
Source : Citepa, 2014. Inventaire des émissions de polluants atmosphériques et de gaz à effet de serre en France – format Secten © Citepa 2014

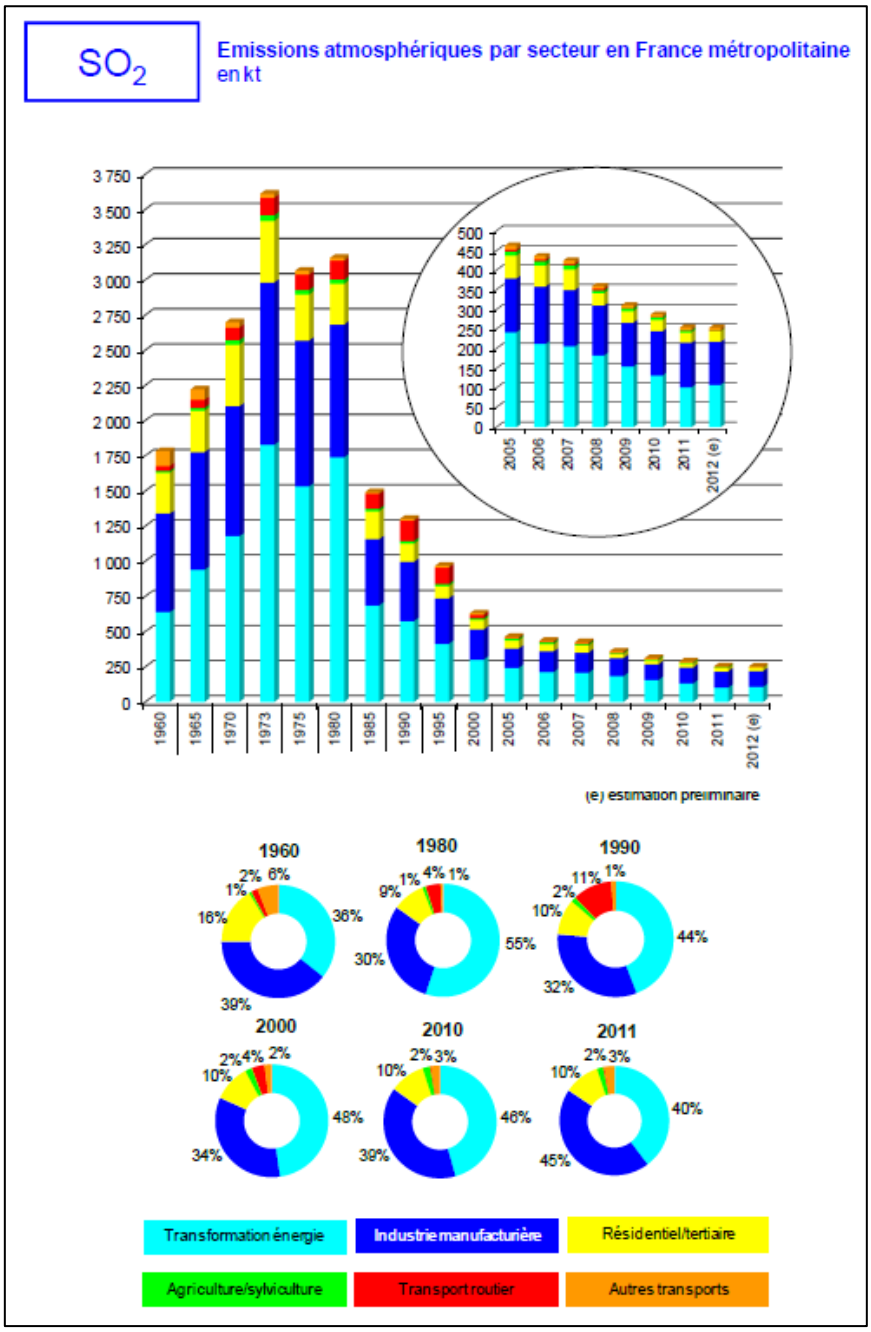
Attention : Les 2 tableaux des émissions de PM 10 et PM 2.5 ci-dessus ne concernent que les émissions et n'intègrent donc pas les particules secondaires *sulfates et nitrates d'ammonium* ! Ces 2 particules secondaires figurent par contre dans le calcul des concentrations au m^3.

5. Evolution des émissions des gaz précurseurs des $PM_{2.5}$

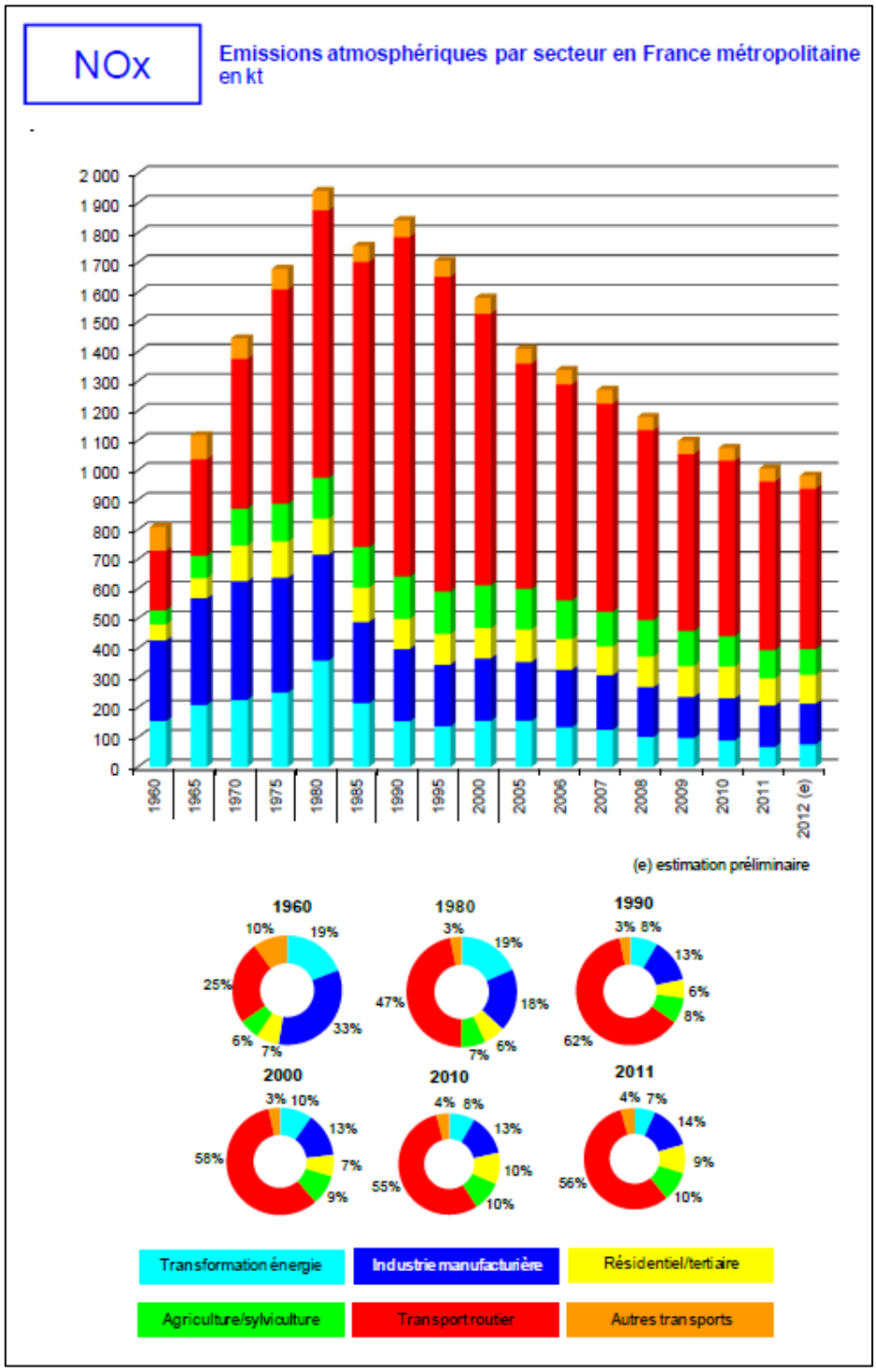
On a vu qu'il s'agit essentiellement de l'ammoniac, des oxydes de soufre et d'azote et dans une moindre mesure des COV (Composés Organiques Volatils). Les oxydes d'azote et de soufre réagissent avec l'ammoniac pour former les nitrates d'ammonium et les sulfates d'ammonium, nitrates et sulfates qui constituent une grande partie de la masse des PM 2.5. Il faut donc obtenir aussi une baisse de l'émission des gaz précurseurs des PM 2.5 secondaires pour tenter d'atteindre les objectifs de concentration des PM 10 et PM 2.5 dans l'atmosphère.

Dans les quatre tableaux qui vont suivre, on constatera que toutes les émissions de ces gaz baissent de manière conséquente sauf … pour l'ammoniac. Ces tableaux sont tirés du document du CITEPA *Inventaire des émissions de gaz polluants atmosphériques et de gaz à effet de serre en France* -avril 2013.

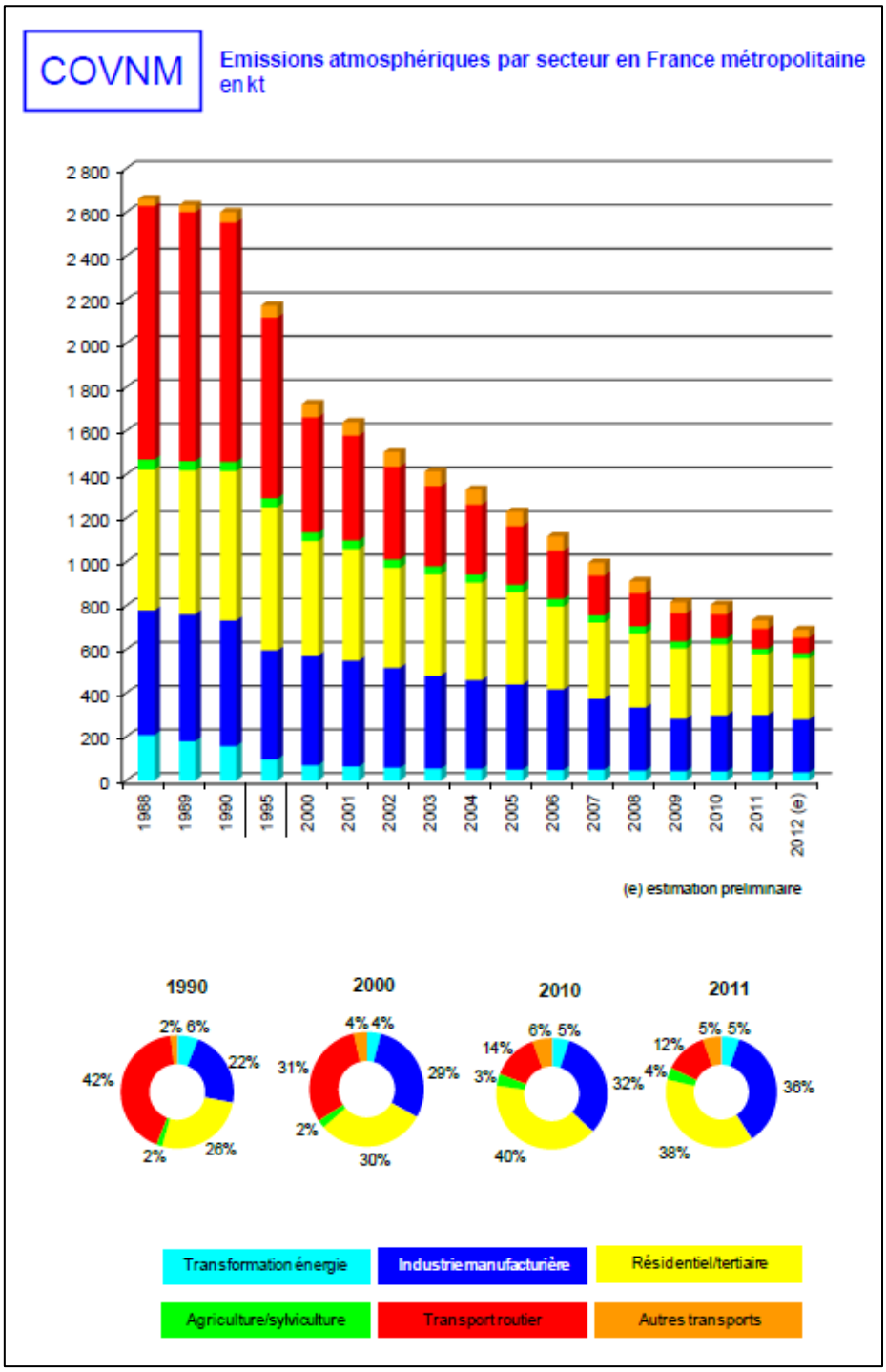
Le protocole de Göteborg signé en 1999 et amendé en 2012 fixe des objectifs de baisse des émissions d'ammoniac pour 2020. **Les nouveaux élevages industriels doivent donc être les plus économes possible en termes d'émission de gaz NH_3. Ils se doivent d'être plus performants que les modèles déjà existants. Rappelons que l'élevage est responsable en France de 75 % des émissions d'ammoniac !**



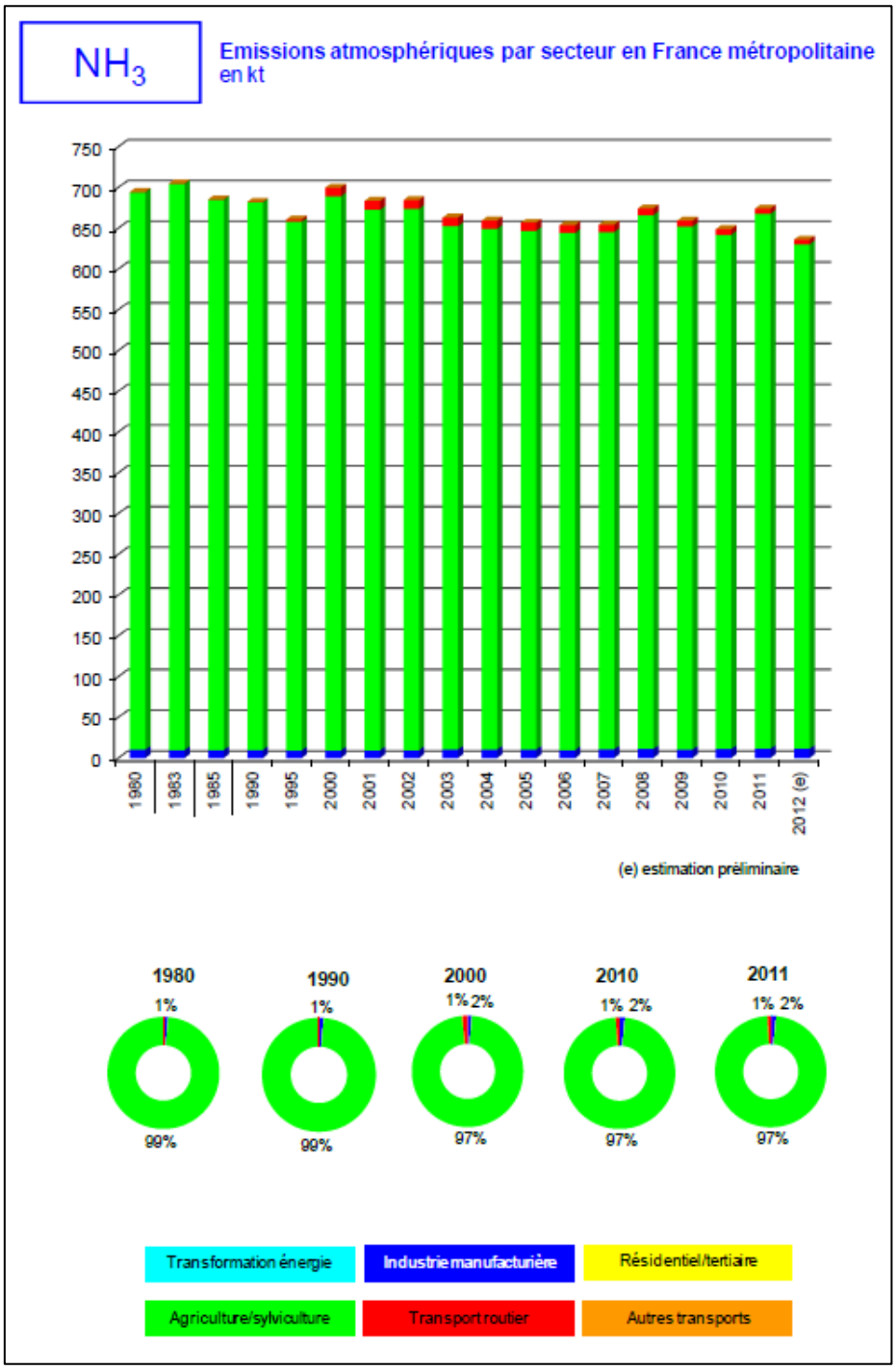
La baisse depuis 1960 pour le dioxyde de soufre est considérable !
L'agriculture n'intervient que très peu dans l'émission de ce gaz.



La baisse pour les oxydes d'azote est significative.
La part du secteur agricole est en augmentation relative.



La réduction des émissions des COV non méthaniques (COVNM) est elle aussi considérable.
Cette baisse est remarquable au niveau du secteur routier !
L'agriculture n'intervient que très peu dans l'émission de ces gaz.



Pratiquement aucune baisse de l'émission de l'**ammoniac** en 30 ans !!!

6. Que faire pour réduire les émissions d'ammoniac provenant des élevages ?

Point de vue à partir de la porcherie d'Heuringhem

La réduction des émissions d'ammoniac est nécessaire pour réduire la concentration des particules fines dans l'atmosphère. Cette concentration excessive entraîne de lourdes conséquences pour la santé de la population française. Toutes les mesures possibles doivent donc être envisagées pour la réduction des émissions d'ammoniac, **on ne devrait plus entendre que telle ou telle mesure efficace entraîne un surcoût qui serait insupportable pour des porteurs de projet, les soins ont, eux aussi, un coût et … la santé, elle, n'a pas de prix !**

97 % des émissions du gaz ammoniac sont émis par les activités agricoles, 75 % sont dus aux élevages. Que faire au niveau de ces élevages ?

Bien sûr, il faut tendre vers des élevages à taille humaine bien répartis sur tout le territoire, avec des porcheries sans caillebotis, avec une possibilité de plein air pour les porcs, avec une alimentation pour ces mêmes porcs provenant d'agriculteurs locaux et si possible une alimentation bio, avec un abattage et une vente locale.

Cela peut sembler utopique mais c'est le seul moyen pour éviter les pollutions et pour garder une certaine diversité à nos campagnes. Sinon … !!!

En attendant, il faut néanmoins dénoncer les travers de l'agrobusiness et tenter d'améliorer tout ce qui peut l'être au niveau des porcheries industrielles actuelles et de celles à venir. Il faut tenter d'améliorer les Meilleures Techniques Disponibles et faire en sorte que celles qui existent déjà soient respectées ! Mais sans jamais oublier qu'il faut tendre vers … les élevages décrits plus haut !

6-1 Déjà quelques simples idées générales de bon sens !

•Est-il vraiment nécessaire de toujours promouvoir une alimentation carnée telle qu'elle existe actuellement en France ? En plus du coût des pathologies dues à la pollution aux particules fines, il n'est pas nécessaire d'ajouter un surcoût dû aux excès d'une alimentation trop riche en viande. On rappelle qu'au-delà de 250 g de viande rouge par semaine, il existe des risques pour la santé et en particulier des risques cardiovasculaires. **Moins mais mieux**, mangeons moins de viande mais de la viande de qualité issue d'élevages locaux de taille humaine, plus respectueux de l'environnement et du bien-être animal. Nos paysans savent faire.

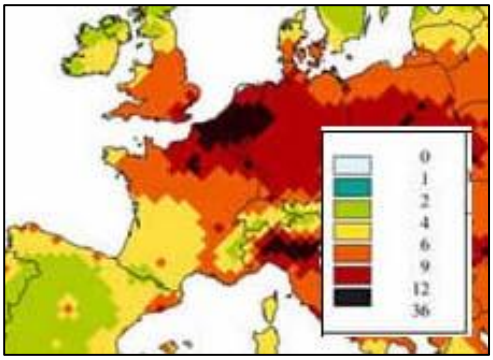
•Est-il besoin de subventionner des élevages industriels pour l'exportation ?

-Faut-il émettre des polluants dans nos régions pour vendre du jambon … aux chinois !!! Idée défendue par les gros éleveurs de porcs et soutenue par notre ministre de l'agriculture actuel !

-Faut-il continuer de supporter ces immenses élevages de poulets de chair, grands émetteurs d'ammoniac, pour vendre une partie de cette production en Afrique en ruinant au passage les petits paysans locaux !

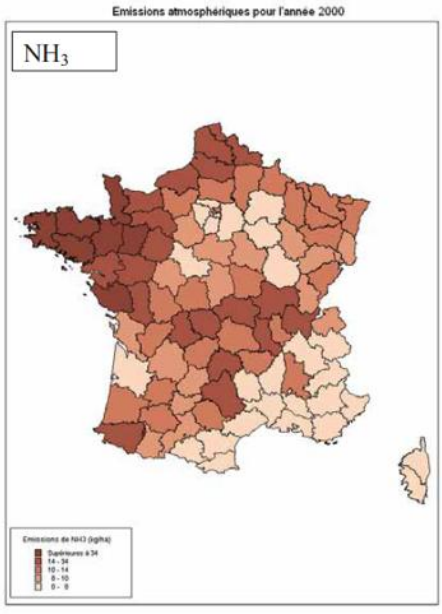
-Faut-il construire des fermes usines de 1 000 vaches et émettre ainsi une grande quantité d'ammoniac dans le but de … produire une électricité qui coûte bien cher aux consommateurs ! Et là aussi en ruinant des petits paysans du Pérou, d'Uruguay et du Brésil car on les chasse de leurs terres pour que l'agro-industrie puisse cultiver de façon intensive maïs transgénique et soja "saupoudrés" de pesticides. Le produit de ces cultures se retrouvant au final dans l'alimentation du bétail en France, et ce au détriment de nos paysans locaux. Nos agriculteurs savent produire du maïs et nos vaches n'ont besoin que de l'herbe de nos prairies. Nos vaches dans nos prairies, c'est plus de temps aux pâturages et donc moins d'émissions d'ammoniac !

•Si l'on doit vraiment construire des élevages de grandes tailles, il paraît logique, sinon évident, d'éviter de les construire dans des régions déjà fortement impactées par les conséquences des pollutions aux particules fines. Pourquoi installer de nouvelles porcheries industrielles dans le nord de la France et à Heuringhem en particulier, là où nous avons déjà une baisse de l'espérance de vie de plus de 12 mois à cause de la **concentration en PM 2.5** ? *Voir tableau ci-dessous.* Heuringhem est en plus situé à quelques km seulement de l'incinérateur géant "Flamoval" !



Source : International Institute for Applied Systems Analys

Il semble logique également d'éviter l'implantation de nouveaux élevages dans les zones qui émettent déjà beaucoup d'ammoniac. Le nord de la France est encore ici impacté, la Bretagne l'est encore davantage. *Voir tableau ci-dessous*.



Distribution des émissions d'ammoniac par département en France

6-2 Au niveau de la porcherie d'Heuringhem, comme au niveau de toutes les autres !

Les promoteurs de projet de porcherie industrielle mettent encore en avant l'alimentation biphase, la couverture des fosses externes et les épandages par pendillards avec retournement rapide de la terre comme preuves de leurs efforts pour réduire les émissions d'ammoniac ! Mais ce sont des Meilleures Techniques Disponibles (MTD) du siècle dernier qui vont de soi, surtout quand, comme à Heuringhem, on veut construire une porcherie au cœur de plusieurs hameaux avec des îlots d'épandage de lisier à proximité immédiates des habitations !

Pour respecter le protocole de Göteborg de 1999 (amendé en 2012) sur les émissions d'ammoniac et pour atteindre les objectifs de qualité sur les concentrations des PM 10 fixés par la France et l'Union Européenne (on n'ose pas parler des normes de l'OMS), il faut faire davantage. Il faut déjà que les promoteurs de projet de porcherie industrielle appliquent **concrètement** les MTD existantes. Il faudrait sûrement être plus exigeant au niveau des mesures à prendre pour limiter les émissions provenant des bâtiments d'élevages industriels, le lavage d'air devrait y être obligatoire. Les épandages avec injection directe du lisier dans la terre devraient être la règle quand ils sont techniquement possibles.

1. La réduction des surfaces de lisiers émettrices.

La majorité des porcheries sont sur caillebotis intégral avec préfosses profondes, c'est-à-dire que la surface totale du lisier est égale à la surface totale des logements des porcs. En plus de ne pas respecter les recommandations européennes sur le bien-être animal, ce type de logements sur est souvent incompatible avec une réduction des surfaces émettrices de lisiers. Les émissions d'ammoniac sont alors maximales comme d'ailleurs toutes les autres émissions : odeurs (H_2S), poussières, …

Sur Heuringhem, la surface émettrice des préfosses est de 3 776.25 m^2, c'est énorme, plus de la moitié d'un terrain de football !

La surface émettrice moyenne par porc dans cet élevage est de : $\frac{3776.25}{4579}$ = 0.82 m^2 !!!

Pourtant, la réduction des surfaces émettrices est une recommandation de tous les documents officiels. Elle est souvent inscrite, comme à Heuringhem, dans les Autorisations à Exploiter signées par les Préfets : « *Réduction des surfaces de lisier émettrices* » ! Pour se faire, les solutions existent et sont faciles à mettre en œuvre dans une nouvelle construction comme les sols en caillebotis partiels -voir schéma ci-dessous-, ces solutions sont décrites au chapitre 6-4, pages 201 à 248, du document de référence des MTD « *Elevage intensif de volailles et de porcins* » 2003

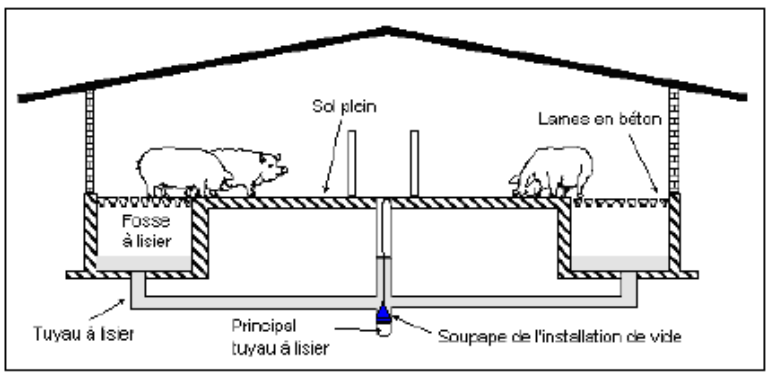
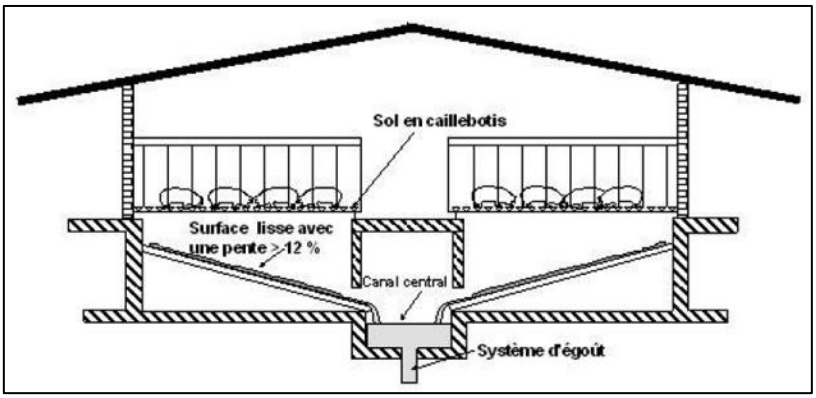


Figure 4.24 : Sol en caillebotis partiel avec une installation de vide [185, Italie, 2001]

Cette solution du caillebotis partiel permet en plus la mise à disposition pour les porcs de matériaux manipulables comme la paille. *Mais cela reste du caillebotis !*

On aurait pu, même avec le caillebotis intégral, réduire les surfaces de lisier émettrices : enclos avec un sol incliné en béton situé en dessous pour séparer les déjections et l'urine. Schéma type :



« Elevage intensif de volailles et de porcins » 2003. Page 227

Le mieux, c'est encore et toujours les élevages bios comme ci-dessous à Darcey dans la Creuse !



En post-sevrage …



… à l'engraissement !

2. L'évacuation ***fréquente*** du lisier vers un lieu externe de stockage couvert.

L'évacuation **fréquente** et régulière du lisier vers un lieu de stockage externe permet de diminuer les émissions de NH3 de 25 %. C'est d'ailleurs une recommandation qui est inscrite dans tous les documents officiels concernant les porcheries. Voir par exemple ci-dessous dans le document de référence des MTD :

Description : Au fond de la fosse, sous le sol en caillebotis intégral, on place des sorties tous les 10 m^2, reliées à un réseau d'assainissement. Le lisier est déversé grâce à l'ouverture d'une soupape dans le principal tuyau à lisier. Un léger vide se forme et permet l'évacuation du lisier. La fosse peut être vidée une à deux fois par semaine, selon la capacité de la fosse elle-même.

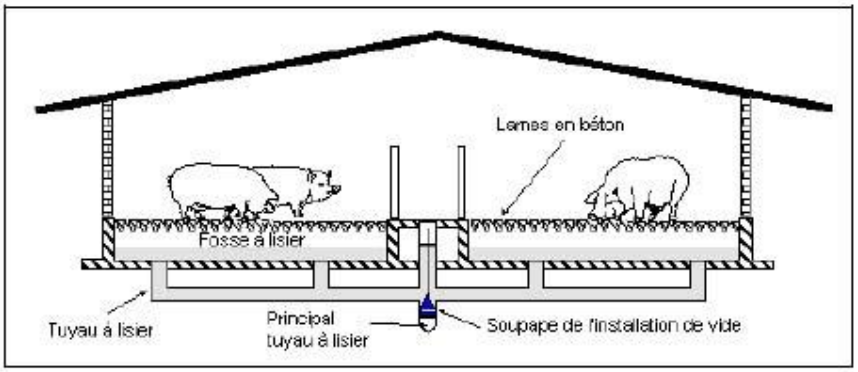


Figure 4.17 : Sol en caillebotis intégral avec installation de vide
[185, Italie, 2001]

Bénéfices environnementaux : Réduction des émissions de NH_3 d'environ 25 % due à une évacuation fréquente du lisier. Selon les données italiennes, environ 2,77 kg de NH_3 par emplacement de truie et par an.

« Elevage intensif de volailles et de porcins » 2003 page 206

Voir aussi dans le glossaire BREF élevage intensif V1.0 23/1/08 **:**

Systèmes de logement pour les porcs en cours de croissance/finition		
Les MTD consistent en : • un sol en **caillebotis intégral** avec un **système à dépression** pour une vidange fréquente (voir § 4.6.1.1), ou • un sol **partiellement en caillebotis** avec une **fosse** à lisier de **taille réduite**, comprenant des **parois inclinées** et un **système à dépression** (voir § 4.6.4.3), ou • un sol **partiellement en caillebotis** avec un sol plein convexe central ou un sol plein incliné à l'avant de l'enclos, un caniveau à lisier à parois inclinées et une fosse à lisier inclinée (voir § 4.6.4.2).	*Caillebotis partiels + fosse réduite* : La limitation de la surface du lisier dans le canal à fumier et l'évacuation fréquente des effluents par une installation de vide permettent de réduire les émissions d'au moins 60 % (caillebotis en béton - NON MTD) et 66 % (lames triangulaires en fer - NON MTD). *Caillebotis partiels + sol plein convexe* : Limiter la surface du lisier dans le canal à fumier et évacuer fréquemment les effluents à l'aide d'un système d'égout permettent de réduire les émissions de 60 % soit 1,2 kg de NH_3 par emplacement de porc et par an (caillebotis en béton - NON MTD) et de 66 %,soit 1,0 kg de NH_3 par emplacement de porc et par an (lames triangulaires en fer - NON MTD).	Il est généralement admis que les caillebotis en béton donnent plus d'émissions d'ammoniac que les lames en métal ou en plastique. Cependant, les données réunies sur les émissions montrent une différence de seulement 6 %, et les coûts sont significativement supérieurs. Les lames de métal ne sont pas autorisées dans tous les États membres, et elles ne sont pas appropriées pour les porcs très lourds. Voir la fiche n°8 et la fiche n°9 du guide porcs.

Mais à Heuringhem, comme ailleurs bien souvent, la capacité de stockage de la fosse externe est insuffisante pour pouvoir assurer une évacuation régulière et fréquente du lisier vers l'extérieur ! A quoi sert-il de dire que l'on va respecter cette MTD si cela s'avère techniquement impossible en raison d'un choix, une fosse externe de trop petite capacité, qui ne peut être qu'économique !

Choisir ainsi sciemment une fosse externe de capacité insuffisante, c'est empêcher l'application d'une MTD, c'est augmenter l'émission d'ammoniac et participer à l'augmentation de la concentration des particules fines dans l'atmosphère, et ce, au détriment de la santé de la population.

3. Le lavage d'air en sortie de bâtiment.

Cette excellente technique disponible, facile à mettre en œuvre sur un nouveau projet, est devenue courante voire obligatoire dans certains pays ; ce n'est pourtant pas encore une Meilleure Technique Disponible (MTD) obligatoire en France. Cette technique est remarquablement efficace sur les émissions d'ammoniac (voir tableaux ci-dessous), et en même temps, elle est efficace sur les émissions de particules primaires et d'odeurs, se différenciant en cela des techniques d'ajouts de divers produits chimiques, eux-mêmes polluants par ailleurs (comme l'acide par exemple) !

Performance d'un bio-laveur	Catégories de porcs			
	Truies sèches/gravides	Truies allaitantes	Porcelets sevrés	Porcs en finition
Pourcentage de réduction (%)	70 (50 à 90)	70 (50 à 90)	70 (50 à 90)	70 (50 à 90)
Surcoûts d'investissement (EUR/emplacement)	111,35	111,35	10	49
Surcoûts d'investissement (EUR/kg de NH_3)	38,4	19,2	23,8	22,25
Surcoûts annuels d'exploitation (EUR/emplacement)	16,7	32,75	3,35	16,7
Surcoûts annuels des réductions (EUR/kg de NH_3)	5,50	5,61	5,58	8,9
Références (emplacements)	1.000	aucune donnée	aucune donnée	100.000 (NL)
Note : les coûts sont calculés avec une efficacité de réduction de 70 %				

Tableau 4.25 : Réduction des émissions d'ammoniac et des coûts liés à l'utilisation d'un bio-laveur pour différentes catégories de porcs

« Elevage intensif de volailles et de porcins » 2003. Page 250

Performance du laveur humide chimique	Catégories de porcs			
	Truies sèches/gravides	Truies allaitantes	Porcelets sevrés	Porcs en finition
Pourcentage de réduction maximum (%)	90	90	90	90
Surcoûts d'investissement (EUR/emplacement)	62,75	83,65	9	43
Surcoûts d'investissement (EUR/kg de NH_3)	16,5	11,15	16,65	15,95
Surcoûts annuels d'exploitation (EUR/emplacement)	25,05	28	3	14
Surcoûts de réduction annuels (EUR/kg de NH_3)	6,96	3,89	5,56	5,19
Energie supplémentaire (kWh/ emplacement de porcs)	52,5	100	10	55
Références (emplacements)	2000	aucune donnée	aucune donnée	100 000 (NL)
Note : les coûts sont calculés avec une efficacité de réduction de 90 %				

Tableau 4.26 : Réduction des émissions d'ammoniac et des coûts liés à l'utilisation d'un laveur humide chimique pour différentes catégories de porcs

« Elevage intensif de volailles et de porcins » 2003. Page 251

Vu les pourcentages de réductions des émissions d'ammoniac présentés dans les tableaux ci-dessus, on se demande pourquoi cette méthode n'est pas encore devenue obligatoire en France. Le coût ne pose pas de problème dans les pays où cette méthode est devenue courante. Et comme déjà écrit précédemment, les conséquences en termes de coût humain et de coût financier pour nos systèmes sociaux sont aussi, voire surtout, à prendre en compte !

De plus, à Heuringhem, la situation du projet de porcherie industrielle, au cœur de plusieurs hameaux, rend encore moins acceptable le rejet de cette solution. Toujours dans ce projet, il n'existe pas de ventilation avec extraction centralisée des salles, cela rendra très difficile la mise en place d'un système de lavage d'air par la suite si celui-ci devient obligatoire. C'est difficilement acceptable pour un nouveau projet.

4. Un plan d'épandage respectant les normes et la question de l'azote abattu !

L'indispensable utilisation de meilleures techniques, pour diminuer les émissions d'ammoniac dans l'atmosphère, accroit dans les mêmes proportions la quantité d'azote dans le lisier. C'est un phénomène reconnu depuis déjà bien longtemps puisque cela est noté dans le document référence des MTD "Elevage intensif de volailles et de porcins" publié en juillet 2003.


COMMISSION EUROPÉENNE

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer

Document de référence sur les meilleures techniques disponibles

Élevage intensif de volailles et de porcins

Juillet 2003

Toutes les mesures intégrées pour réduire les émissions de NH_3 en provenance de logements de porcs entraîneront une augmentation de la quantité d'azote dans le lisier à épandre et dans la quantité pouvant potentiellement être émise au cours de l'épandage.

Page 204 Paragraphe 4.6

Cette évidence est confirmée dans les Fiches MTD à propos des épandages en bandes avec un épandeur en pendillards

Fiches MTD - document de travail
- version du 13 juin 2007

Bénéfices environnementaux

Une réduction de 30 à 40% des émissions d'ammoniac est visée.

Mais, les émissions varient selon
- la teneur en matière sèche du lisier *(un lisier dilué ou faible en matière sèche s'infiltrera mieux dans le sol et entraînera moins d'émissions d'ammoniac),*
- les conditions climatiques prédominantes,
- le type de sol,
- les conditions de cultures.

Effets secondaires

La réduction des pertes d'ammoniac par l'épandage augmente la quantité d'azote disponible pour l'absorption par l'herbe et les cultures.

Une réduction simultanée des odeurs (les bouffées surtout) est notée.

Paragraphe 3.7 Fiche 28 - version 13 juin 2007-

Malheureusement, les éleveurs ne tiennent pas toujours compte de cette quantité accrue d'azote épandu et de l'augmentation de la concentration d'azote au niveau du sol que cela entraine. Cela peut avoir comme conséquence un dépassement des 170 kg d'azote épandu à l'hectare mais aussi, cela peut augmenter la quantité d'ammoniac émis dans l'atmosphère à cause d'une moins bonne incorporation de cet azote en excès dans la terre.

Dans le cas de la porcherie industrielle d'Heuringhem, l'azote abattu nécessite une surface d'épandage de 6.23ha pour la Meilleure Technique Disponible *couverture de la fosse externe* et une surface de 30ha pour la Meilleure Technique Disponible *utilisation d'un pendillard* pour l'épandage. Cela fait donc un total de 36 hectares dont les porchers d'Heuringhem n'ont pas tenu compte.

5. Les épandages avec les meilleures techniques disponibles.

• Les épandages à l'ancienne, à la volée, avec dispersion en l'air du lisier ne devraient plus être que de mauvais souvenirs du siècle dernier ! Et pourtant, ils existent toujours !



Ils entrainent des **émissions importantes d'ammoniac**, ils dégagent de mauvaises odeurs pour les riverains et peuvent même disperser dans l'air des bactéries multi-résistantes comme les SARM (Staphylococcus Aureus Résistant à la Méticilline).

• Les épandages avec utilisation d'une tonne équipée d'une rampe à pendillard donnent de meilleurs résultats, le lisier étant répandu à même le sol.



Les utilisateurs de tonne à lisier équipée d'une rampe à pendillard affirment très souvent que ce système couplé avec un retournement de la terre dans les 6 ou 12 heures donne de bons résultats en termes de diminution des odeurs et des émissions d'ammoniac. C'est vrai, mais ils oublient de signaler que les épandages de printemps se font très souvent sur cultures déjà en place et que bien sûr, il n'y aura pas de retournement de la terre ! C'est le cas à Heuringhem.

• L'utilisation de systèmes entrainant une incorporation directe du lisier dans la terre devrait être la règle ! Cela minimiserait au maximum la diffusion des mauvaises odeurs mais aussi les émissions d'ammoniac dans l'atmosphère. On rappelle que 20% de l'azote du "lisier épandable" est émis sous forme d'ammoniac dans l'atmosphère lors de l'épandage ! Encore une fois, les considérations économiques doivent céder le pas devant les nécessitées de santé publique ! L'objectif de tous doit être la diminution des émissions d'ammoniac, la seule réserve ne pouvant être que d'ordre technique.



Avec ce système par injection, on voit la possibilité de travailler sur des cultures déjà en place !