

RECHERCHE ENVIRONNEMENT

n° 8/2002

Septembre 2002

LA LETTRE DU SERVICE DE LA RECHERCHE ET DE LA PROSPECTIVE DE LA D4E



MINISTÈRE
DE L'ÉCOLOGIE
ET DU
DÉVELOPPEMENT DURABLE

Un programme de surveillance épidémiologique, coordonné par l'Institut de Veille Sanitaire, permet de quantifier l'impact sanitaire de la pollution atmosphérique dans 9 villes françaises de plus de 200 000 habitants (Bordeaux, Le Havre, Lille, Lyon, Marseille, Paris, Rouen, Strasbourg et Toulouse). Initié en 1997 dans le contexte de la loi sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie, ce programme vise à éclairer les décisions prises dans le cadre de cette loi, pour la prévention et la diminution des risques sanitaires liés à la pollution atmosphérique urbaine.

> Impact sanitaire de la pollution atmosphérique : une corrélation quantitative

Les résultats de la deuxième phase de ce programme, intitulé "PSAS-9", sont disponibles aujourd'hui. Ceux de la première phase, portant sur l'analyse des relations à court terme entre la pollution atmosphérique et la mortalité pour la période 1990-1995, ont été rendus public en avril 1999.

L'objectif principal du second volet de ce programme était de quantifier, à l'échelle de la population, les relations entre des indicateurs de pollution atmosphérique et des indicateurs de l'état de santé de la population, de nombreux travaux ayant déjà montré que la pollution atmosphérique était associée à une augmentation de la fréquence de survenue de crises d'asthme, de bronchites ainsi que d'autres pathologies pulmonaires chroniques et cardiaques.

La méthodologie de PSAS-9 repose sur le croisement de variations dans le temps, à court terme, (d'un jour à l'autre) d'indicateurs de l'état de santé d'une population (mortalité, admissions hospitalières) avec les variations d'indicateurs d'exposition de la même population à la pollution atmosphérique (polluants mesurés). Le croisement des variations d'indicateurs "santé" et d'indicateurs "pollution" permet de déterminer des relations exposition/risque, exprimées en pourcentage d'augmentation du risque de mortalité (ou d'admissions hospitalières) à court terme et pour une augmentation de $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ par jour des niveaux d'indicateur de pollution. La population totale étudiée est de plus de 11 millions de personnes réparties dans les neuf villes ; seuls les décès et hospitalisations de personnes résidant à l'intérieur des zones géographiques étudiées, ont été comptabilisés dans cette étude.

Pour l'ensemble des neuf villes, le nombre annuel de décès anticipés¹ attribuables à des niveaux de pollution atmosphériques supérieurs à $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$

est de 2786 pour la mortalité totale, 1097 pour la mortalité cardiovasculaire et 316 pour la mortalité respiratoire. On estime que 1834 décès anticipés auraient pu être évités si les niveaux de pollution avaient été réduits de moitié. D'une manière générale, ce sont les niveaux de pollution photo-oxydante (dioxyde d'azote et ozone) qui conduisent le plus souvent au nombre de décès anticipés le plus élevé.

Pour les admissions hospitalières, il existe une association entre les admissions pour pathologie cardio-vasculaire chez les 15-64 ans et une augmentation de $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ par jour de dioxyde de soufre. L'augmentation du risque varie de 1,4% pour un exposition de 0-5 jours avant l'hospitalisation, à 1% pour une exposition la veille. Par ailleurs, l'augmentation du risque d'admission pour pathologie respiratoire suite à une exposition au dioxyde d'azote durant les cinq jours précédents l'hospitalisation est de 3,7% chez les enfants. On estime que 748 hospitalisations auraient pu être évitées si les indicateurs de pollution avaient été ramenés à $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ dans huit villes.

Ces résultats montrent que la pollution atmosphérique urbaine reste un facteur de risque pour la santé, d'où l'importance de disposer d'un système permanent de surveillance épidémiologique permettant de quantifier ce risque.

¹ Il s'agit de décès qui surviennent un jour donné en relation avec la pollution, indépendamment de l'âge et d'autres facteurs de risque, et qui, en l'absence de pollution ce jour-là, ne se seraient pas produits.

Pour plus d'informations :

<http://www.invs.sante.fr>

contacts

magali.bardou@environnement.gouv.fr
pascale.ebner@environnement.gouv.fr

SOMMAIRE

- 1 **IMPACT SANITAIRE DE LA POLLUTION ATMOSPHÉRIQUE : une corrélation quantitative**
- 2 **AGRICULTURE EUROPÉENNE : une synthèse sur la coexistence des cultures génétiquement modifiées, conventionnelles et biologiques**
- 3 **DISSÉMINATION DE PLANTES GÉNÉTIQUEMENT MODIFIÉES**
- 4 **LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES : vers une plus grande efficacité économique des mécanismes du Protocole de Kyoto. LE COIN DES LIVRES**

> Agriculture européenne : une synthèse sur la coexistence des cultures génétiquement modifiées, conventionnelles et biologiques

L'Institut des études de prospective technologique du Centre Commun de Recherche (CCR) de la Commission européenne, vient de publier un rapport portant sur six études commandées par la Communauté européenne en mai 2000 et réalisées par différents instituts français, britanniques et allemands.

« Consommateurs, industrie alimentaire (...) et vendeurs demandent un degré raisonnable de choix entre produits dérivés et non dérivés des OGM. » affirment les rapporteurs. C'est en partant de ce constat qu'a été lancée cette étude destinée à estimer la faisabilité et les conditions d'une co-existence de cultures GM (génétiquement modifiées) et non GM, ainsi que les coûts potentiels de la mise en place d'une telle co-existence.

L'étude couvre trois sortes de cultures dans différents types de fermes situées dans des zones de production représentatives des régions de l'union européenne : colza d'hiver pour la production de semences (France, Allemagne) ; maïs pour l'alimentation animale, en cultures intensives et non-intensives (Italie, France) ; pommes de terre précoces et normales pour la consommation directe et la transformation (Grande Bretagne et Allemagne). Pour estimer les niveaux de présence fortuite de plantes GM dans les cultures non GM et pour comparer les effets du changement des pratiques de culture, on a utilisé une combinaison d'avis d'experts scientifiques et de modèles informatiques (modèles non encore complètement validés, précise le rapport).

L'estimation des coûts résultant de la nécessité de réduire la présence fortuite de plantes GM dans les cultures non GM est basée sur l'imputation de tous les coûts à la production

non OGM. Ceci reflète la situation actuelle où il n'y a pas d'obligation légale pour la production commerciale de plantes GM d'introduire des mesures pour minimiser la présence fortuite.

Les résultats des travaux menés sont instructifs.

Les sources à l'origine de la présence fortuite de plantes GM au niveau de la ferme sont les impuretés dans les graines, la dissémination de pollen et de graines de champ à champ par le vent, les insectes et les machines, les plantes passant l'hiver et les plantes provenant de graines disséminées aussi bien que de mélanges après récolte. Le pourcentage de cultures GM dans une région est un facteur important. Deux scénarios sont retenus : 10 % (proportion qui cause déjà des niveaux significatifs de contamination et illustre une phase d'introduction en Europe) et 50 % (situation actuelle au Canada et aux Etats-Unis).

Les seuils de contamination étudiés sont de 1 % (maïs et pomme de terre), 0,3 % (production de semences) et 0,1 % (colza, maïs et pomme de terre). Ce dernier (0,1%) reflète la limite de quantification des méthodes courantes d'analyse et imite les conditions du « zéro OGM » correspondant à la situation de l'agriculture biologique.

Le rapport conclut que les seuils de 1 %¹ et 0,3 %² peuvent être atteints en changeant les pratiques agricoles, la coopération entre voisins semblant l'une des plus efficaces. Le coût additionnel (changement des pratiques agricoles, système de surveillance, assurance) pour respecter le seuil de 1% serait de 1 à 9 % du prix courant du maïs et de la pomme de terre. Pour la production de semences, (seuil à 0,3 %) le coût additionnel serait de 10 à 41 %. Donc, si la co-existence des différents types de production au niveau régional est « techniquement possible, elle reste difficile économiquement en raison des coûts et de la complexité des changements associés. »

Les auteurs estiment que le seuil de 0,1 % serait très difficile à atteindre, même avec des changements significatifs dans les

pratiques agricoles : la production biologique ne serait donc pas possible dans une région de production GM. Les rapporteurs concluent finalement que la co-existence de cultures GM, conventionnelles et biologiques au niveau de la ferme, même de grande taille, est un scénario irréaliste.

Les coûts indicatifs d'assurance ont par ailleurs été calculés, sur une base de pertes à court terme et sur différents taux d'échecs. Ils pourraient représenter jusqu'à 16 % des coûts additionnels pour le colza, 29 % pour le maïs, et 70 % pour la pomme de terre. Plus le taux d'échec est élevé, plus le coût de l'assurance croît. A moyen et long terme des coûts additionnels pour la gestion des repousses GM, les tests et contrôles peuvent survenir. Pour les fermes biologiques, retrouver le statut biologique peut prendre du temps et impliquer d'autres pertes de revenu.

L'absence d'expérience dans le domaine des contaminations n'incite pas les assureurs à couvrir les éventuels dommages. En France, les compagnies d'assurances refusent pour le moment d'assurer les OGM. Le risque commercial est très difficile à estimer, mais les rapporteurs suggèrent que « la contamination involontaire de cultures avec du matériel GM peut être gérée en assurant le risque commercial par une assurance générale responsabilité ou par une assurance spécifique couvrant les risques commerciaux spécifiques associés à la dissémination d'OGM. ». Ceci ne concernerait que les productions conventionnelles et transgéniques au niveau régional, seules « viables » selon l'étude.

¹ Productions pour l'alimentation humaine et pour l'alimentation animale.

² Production de semences.

Source : « Scenarios for co-existence of genetically modified, conventional and organic crops in European agriculture », Mai 2002, E.C. Joint Research Centre

contacts

sylviane.gastaldo@environnement.gouv.fr

> Dissémination de plantes génétiquement modifiées

Pour aborder l'impact de la dissémination des plantes génétiquement modifiées, l'INRA a mené, de 1998 à 2001, une action incitative programmée sur le thème « OGM et environnement ». Ses résultats, restitués le 30 avril 2002, donnent des éléments pour construire les dispositifs de biovigilance en ce domaine.

Les communications ont été groupées en quatre domaines : dispersion du pollen, flux de gènes intraspécifiques, flux de gènes interspécifiques, et impacts environnementaux et économiques. Observations et relevés de terrain sont combinés à la modélisation physique de la dispersion pour mieux appréhender les risques de contamination inter et intra-spécifique. De nouvelles voies de modélisation ont été présentées, qui prennent en compte les longues distances, les discontinuités du paysage, les caractéristiques variétales et les aspects climatiques.

L'une des conclusions vers lesquelles tendent la grande majorité des chercheurs ayant participé à ce programme, est qu'il est impossible de confiner un transgène strictement dans les parcelles cultivées, même si certaines hybridations ne se produisent qu'à des fréquences très faibles. Si l'on souhaite créer une double filière agro-alimentaire et conserver une filière « sans OGM », il faudra donc savoir quantifier la pollution génétique d'un champ vers un autre, afin de mettre en place des consignes de culture garantissant des produits qui répondent aux normes choisies.

La nécessité de limiter la dispersion du pollen transgénique aurait probablement des conséquences très importantes en

termes d'aménagement du territoire, mais aussi de gestion et de pratiques agricoles : cahiers des charges drastiques pour les agriculteurs ; coordination voire contrats entre agriculteurs, pour gérer l'occupation des sols au sein d'un même bassin de production ; mise en place de contrôles accrus et de réseaux de biovigilance, autant de changements prévisibles en cas d'adoption d'une double filière agro-alimentaire.

Malgré le très bon niveau scientifique des études menées dans le cadre de cette action incitative programmée, il a été souligné lors de ce colloque que leurs résultats présentaient certaines limites :

- la plupart des études ont été menées sur des cas de cultures spécifiques. Les résultats de chacune ne sauraient donc être extrapolés à d'autres cas ;
- aucune des problématiques abordées n'est entièrement couverte par les études réalisées, ce qui limite l'ampleur des conclusions de ce séminaire.

Ces résultats restent donc à compléter pour permettre d'orienter des choix techniques ou politiques, mais le travail doit être poursuivi en France, notamment dans le cadre de l'appel d'offre « impacts des OGM » lancé au début de l'année 2002 par le Ministère délégué à la Recherche et aux Nouvelles Technologies.

Enfin, certains membres du comité de l'action incitative programmée ont constaté que les problèmes abordés dépassaient largement le cadre des OGM, et ont souligné le besoin d'une étude approfondie des impacts multiformes de l'ensemble des pratiques culturelles sur l'environnement, véritable sujet d'intérêt.

contacts

sylviane.gastaldo@environnement.gouv.fr

ANNONCE DE SÉMINAIRE

Un séminaire sur les particules atmosphériques se tiendra les 21 et 22 novembre 2002 au Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable

Les programmes de recherche PRIMEQUAL (Programme de recherche pour une meilleure qualité de l'air à l'échelle locale) et PNCA (Programme National de Chimie Atmosphérique) organisent un séminaire destiné à faire le point sur l'état des connaissances dans le domaine des particules atmosphériques non fibreuses afin d'élaborer un appel à propositions de recherche sur ce sujet en 2003.

La première journée sera consacrée à l'exposé de synthèses faisant l'état des connaissances et des besoins sur sept thèmes : les sources extérieures, les sources intérieures, la métrologie, la physico-chimie, les impacts sur la santé/toxicologie, les impacts sur la santé/épidémiologie, les impacts sur les écosystèmes et le bâti. Les synthèses, élaborées par de petits groupes de spécialistes, seront présentées par l'animateur du groupe considéré et feront l'objet d'un ouvrage destiné aux utilisateurs.

La seconde journée comprendra des ateliers en parallèle, qui débattront des synthèses présentées la veille, et se terminera par une discussion générale qui identifiera les sujets à approfondir dans l'appel à propositions de recherche.

contacts

pascale.ebner@environnement.gouv.fr

> Lutte contre les changements climatiques : vers une plus grande efficacité économique des mécanismes du Protocole de Kyoto

La faisabilité et l'efficacité des mécanismes mis en place par le Protocole de Kyoto est actuellement débattue dans les cercles scientifiques. Peter Bohm, professeur d'économie à l'université de Stockholm, a présenté son point de vue le 17 septembre lors du séminaire « Economie de l'environnement et du développement durable », organisé conjointement par la direction des études économiques et de l'évaluation environnementale (D4E) du ministère de l'écologie et du développement durable et l'Institut du développement durable et des relations internationales (Iddri).

Son intervention était organisée autour de cinq points : l'efficacité des politiques hybrides, l'introduction d'une possibilité d'emprunts de permis, les implications économiques de la « réserve pour la période d'engagement », l'intégration des pays en développement et les méthodes d'allocation des permis à polluer.

Les politiques hybrides des permis attribués (AAU : *assigned amount units*) permettent d'encadrer leurs prix. P. Bohm défend un marché des AAU le moins contraignant possible, afin d'augmenter l'efficacité économique et de diminuer les sujets de discorde entre pays. Cette solution aurait notamment pour avantage de favoriser le retour des Etats-Unis à la table des négociations sur le changement climatique, mais soulève quelques problèmes: augmentation des coûts de négociation, risque de manipulation, relâchement de l'objectif environnemental.

Le protocole de Kyoto offre actuellement la possibilité aux pays signataires d'épargner

leurs quotas afin de les utiliser ou de les vendre dans la période suivante. P. Bohm montre que la solution de l'emprunt, strictement définie, favoriserait l'engagement de nouveaux pays.

La réserve pour la période d'engagement (« Commitment Period Reserve ») limite au maximum le risque de « survente » puisque sa mise en oeuvre interdit aux Parties de vendre des permis d'émission au-delà d'une certaine limite. Elles peuvent en revanche acheter des crédits pour respecter leurs engagements. Cette mesure est analysée par P. Bohm comme non-efficace d'un point de vue économique, car elle contraint les vendeurs. Le problème central n'est cependant pas celui de la survente, mais bien celui de l'incitation au respect du dispositif (« compliance »).

Les Etats-Unis réclament que les pays en développement participent à la lutte contre le changement climatique. Or, selon P. Bohm, le mécanisme de développement propre (MDP) qui permet aux pays développés de mener des actions dans les pays en développement afin de bénéficier de permis d'émissions, présente le défaut d'inciter les pays d'accueil et les investisseurs à exagérer les réductions d'émissions effectuées. Il conviendrait selon lui d'en diminuer l'importance afin d'accélérer l'entrée des pays en développement dans l'adoption d'engagements quantitatifs.

Le dernier point abordé portait sur les effets des méthodes d'allocation de leurs quotas par les pays signataires : la méthode des droits historiques, où les permis sont alloués gratuitement sur la base des émissions passées des entreprises, et la mise aux enchères, où les entreprises achètent leurs permis. Dans le cadre d'une économie ouverte, la mise aux enchères est plus efficace économiquement. La méthode des droits historiques défavorise en effet les nouveaux entrants sur le marché et permet à des entreprises peu rentables de survivre.

contact

judith.raoul-duval@environnement.gouv.fr

LE COIN DES LIVRES

Vient de paraître

Zones Humides Infos, n° 36, 2^{ème} semestre 2002

Edition Société Nationale de Protection de la Nature

Le dernier numéro de la revue « Zones Humides Infos » vient de paraître. Il s'agit d'un numéro qui traite, sur dix-neuf pages, des résultats du Programme National de Recherches sur les Zones humides (PNRZH) et constitue ainsi l'une des valorisations de ce programme, mis en place en 1995 dans le cadre du plan d'action national en faveur des zones humides et terminé en 2001 (cf. Recherche Environnement n°1/2002). Les premiers textes de cette revue positionnent le PNRZH, présentent les principaux acquis scientifiques puis opérationnels. Six articles exposent ensuite les résultats des travaux de quelques-unes des équipes du programme. Les résultats du programme ont fait l'objet de nombreuses valorisations : un colloque de restitution, des fiches récapitulatives, un site Internet (www.pnrzh.org, en cours de réalisation), et des transferts de connaissances réalisés localement par les équipes de chercheurs. Une « manifestation d'intérêt PNRZH » a été présentée à l'Union européenne dans le cadre du 6^{ème} PCRD. Deux documents seront publiés d'ici le premier trimestre 2003 : un cahier thématique intitulé « les zones humides, l'eau et le bassin versant », et les actes du colloque de Toulouse.

contact

veronique.barre@environnement.gouv.fr

Des clés pour la gestion des ressources génétiques, quelques acquis du 3^{ème} colloque national

Bureau des Ressources Génétiques, Ministère de l'écologie et du développement durable.

Réalisé par le Bureau des Ressources Génétiques avec le soutien du Ministère de l'Écologie et du Développement Durable, cet ouvrage a été élaboré à l'intention des personnes impliquées dans la gestion de la diversité génétique *in situ* ou *ex situ*, des animaux, des végétaux et des micro-organismes. Après une introduction décrivant le contexte des ressources génétiques, la gestion y est abordée à travers cinq questions : dans quelle mesure les populations réagissent-elles à l'environnement ? Peut-on mélanger les populations ? Peut-on mesurer l'originalité d'une ressource génétique ? A financement donné, quelles ressources génétiques conserver ? Pourquoi et comment utiliser la technique de congélation pour les animaux ? Des repères sont proposés au lecteur afin de lui apporter les nouveaux éléments de réponse fournis par les chercheurs lors du colloque national organisé par le BRG à Toulouse en octobre 2002. Une orientation bibliographique et un choix de sites Internet complètent l'ouvrage. Cet ouvrage est disponible sur simple demande auprès du BRG.

contact

veronique.barre@environnement.gouv.fr