

Primequal/Predit

Séminaire et colloque de présentation et d'évaluation du programme, Toulouse, 29-30 novembre et 1^{er} décembre 2000

JACQUES FONTAN

Le programme de recherche interorganisme pour une meilleure qualité de l'air à l'échelle locale (Primequal) a été lancé en 1995 à l'initiative du « Programme environnement vie et sociétés » et du PIR-Ville du CNRS, de l'Ademe, du service de la recherche du ministère de l'Environnement. Il est géré par le service de la recherche du ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement (MATE).

En France, à la fin des années 1980 et au début des années 1990, les recherches coordonnées sur la pollution de la basse atmosphère, portaient essentiellement sur l'échelle planétaire (action des gaz à effet de serre sur le bilan radiatif et les climats) et sur l'échelle régionale (acidification des précipitations et formation des oxydants) avec les actions sur la végétation. On peut citer le « Programme phase atmosphérique des cycles biogéochimiques » (PACB) puis le Programme national de chimie atmosphérique (PNCA), gérés par le CNRS, le programme Deforpa (dépérissement des forêts et pollution atmosphérique). Les recherches sur la pollution atmosphérique dans les agglomérations urbaines et les sites industriels et sur ses effets du point de vue sanitaire étaient dispersées dans différents organismes, bien qu'il s'agisse d'un problème important. Le colloque de Cachan organisé en décembre 1993 par les organismes déjà cités a permis de montrer l'intérêt pour ce sujet des équipes de recherche, mais aussi des ministères et agences ayant en charge la qualité de l'air, ainsi que de certains industriels ; il a aussi confirmé la dispersion des efforts en France dans ce domaine.

Les recherches pour mieux connaître la pollution de l'air à l'échelle locale, ses effets et les moyens pour la limiter, concernent de nombreuses disciplines qui doivent nécessairement collaborer. Il s'agit donc de recherches interdisciplinaires, et devant associer plusieurs organismes, de façon à réunir les compétences indispensables. Il faut caractériser la pollution de l'air, connaître les émissions, étudier le transport et l'évolution physico-chimique des polluants, qui dépendent des conditions météorologiques, déterminer les expositions des populations, les effets sur la santé, mais aussi sur les bâtiments, la végétation. Les solutions pour lutter contre les pollutions doivent être admises par les populations, elles doivent prendre en compte les coûts de la pollution et les coûts-bénéfices des actions permettant d'améliorer la qualité de l'air, tenir compte du comportement du public et des différents acteurs : tout cela nécessite de nombreuses recherches du domaine des sciences de l'homme et de la société.

Le programme Primequal a été créé afin de permettre d'acquérir les connaissances qui sont nécessaires pour prendre des décisions améliorant la qualité de l'air que nous respirons. La motivation principale de la recherche au départ était la préservation de la santé humaine. Les effets de cette pollution sur les bâtiments, les monuments historiques, sur les végétaux, ne sont pas pour autant négligés puisqu'ils sont maintenant pris en compte dans le dernier appel à propositions de recherche. Pour ne pas alourdir Primequal, la pollution à l'intérieur des locaux a été exclue, alors qu'il y avait des arguments forts pour l'inclure puisque nous passons en moyenne 80 % de notre temps dans des bâtiments où les niveaux de pollution peuvent être élevés.

Primequal est un programme de « recherche finalisée », ce qui ne veut pas dire qu'il n'incorpore pas des recherches amont. Il a été associé en 1997 au Predit (Programme national de recherche et d'innovation dans les transports terrestres) en raison de l'importance des sources de polluants provenant des transports. Le premier appel à propositions de recherche a été lancé en 1995, renouvelé chaque année jusqu'en 1999, 2000 étant une année d'évaluation des résultats. Cent quarante projets de recherche ont été acceptés et financés. Un premier colloque de restitution a été organisé en décembre 1997 à Paris. Le séminaire de Toulouse, organisé par l'Ademe et le service de la recherche du MATE, s'est déroulé les 29 et 30 novembre 2000 au Palais des Congrès. Il avait pour but de faire le point sur les recherches soutenues par Primequal depuis 1995 et de les situer dans un contexte européen. Il a été suivi le 1^{er} décembre par un colloque ayant pour objectif de présenter les acquis du programme aux acteurs de la pollution atmosphérique avec un objectif de valorisation sociale et de meilleure prise en compte des préoccupations des différents acteurs.

Primequal/Predit est certainement un succès sur le plan de la mise en place d'un programme de recherche pluridisciplinaire. Il permet, lors de journées de restitution comme celles de Paris et de Toulouse, aux équipes des différentes disciplines de se rencontrer, de connaître les objectifs de leur recherche respective et de prendre conscience de l'intérêt des apports croisés entre disciplines. Avant Primequal, la plupart des équipes travaillant sur la pollution atmosphérique, mais sur des thèmes différents, ne se connaissaient pas, ne se rencontraient pas. Primequal a permis de les réunir dans le cadre d'une programmation scientifique cohérente. Des équipes de

JACQUES FONTAN
Laboratoire d'aérodynamique,
observatoire Midi-Pyrénées,
14, av. Édouard-Belin
31040 Toulouse, France
fonj@aerosv6.aero-obs-mip.fr

recherche de qualité, appartenant au CNRS, à l'Inserm, à Ineris, à l'IFP, des équipes universitaires, du réseau national de veille sanitaire, de l'Institut Pasteur, mais aussi quelques équipes venant de l'industrie et d'EDF, ont répondu aux propositions de Primequal. Les chercheurs du secteur des sciences de l'homme et de la société ont été aussi mobilisés ; mais cette mobilisation reste encore insuffisante, si l'on se rapporte aux nombreuses questions posées

La collaboration interdisciplinaire existe au sein de Primequal/Predit entre disciplines voisines. Des échanges se sont développés, par exemple entre les équipes travaillant sur les émissions et celles s'intéressant à la chimie de l'atmosphère et à la météorologie. Ils devraient se développer dans les prochaines années à la suite de réunions comme celles de Paris et Toulouse, qui permettent de décloisonner les disciplines et facilitent la collaboration entre organismes.

Le séminaire de restitution a permis de faire le point sur les progrès accomplis depuis 1995. On connaît mieux les émissions des sources mobiles, en particulier des véhicules diesel. La majorité des particules à l'émission ont des dimensions largement inférieures au micromètre. Des cadastres d'émissions ont été mis au point, même s'ils sont encore insuffisants. Des modèles de transport-diffusion et d'évolution physico-chimique des polluants se mettent en place avec des premiers résultats. Des progrès ont été accomplis en matière d'effets sur la santé humaine et on peut citer ceux concernant les actions des particules sur différents systèmes biologiques. Le problème de la mesure des expositions n'est pas résolu, mais des progrès ont été faits. Des études préliminaires montrent une pollution de l'air par les pesticides, même en dehors des périodes d'épandage en agriculture. Les études socio-politico-économiques permettent entre autres de mieux cerner l'acceptabilité des risques et les perceptions de la pollution par le public.

Des résultats devraient déboucher sur des applications. Ainsi, l'analyse des données des réseaux de surveillance, et la modélisation qui en est tirée, confirment l'existence d'une composante à grande échelle dans la formation de la pollution photochimique (concentrations d'ozone) observée dans les grandes agglomérations françaises. Par conséquent, même si des phénomènes se situant à l'échelle locale peuvent aggraver dans certains cas particuliers les niveaux de cette pollution (en particulier dans les panaches des grandes agglomérations ou à la faveur de circulations locales comme les systèmes de brise) et contribuer ainsi à faire dépasser les seuils fixés par la réglementation (par exemple ceux où le public doit être informé), de simples mesures de restriction des émissions à l'échelle locale ne sont pas suffisantes pour lutter en période estivale contre cette forme de pollution (c'est-à-dire pour abaisser les concentrations d'ozone). Des études faites dans certaines agglomérations étrangères montrent que la concentration d'ozone peut augmenter en dépit de la diminution en fin de semaine des émissions dues aux transports. En revanche, la pollution par des polluants dits primaires, c'est-à-dire résultant directement des émissions, comme le dioxyde de soufre, les oxydes d'azote, les particules,

ayant, elle, une forte composante locale, va diminuer et la qualité de l'air s'en trouve améliorée sous cet angle.

En matière de modélisation, il faut considérer des modèles imbriqués de différentes échelles spatiales comme on le fait dans le domaine de la prévision météorologique. Un modèle de grande échelle devrait être organisé à l'échelle de l'Europe. Il n'est pas souhaitable que chaque réseau de surveillance développe de façon indépendante son propre modèle de surveillance ou de prévision, chacun prenant en compte de son côté l'échelle européenne. La prévision par des méthodes statistiques doit nécessairement inclure des prédicteurs météorologiques de grande échelle.

La télédétection, depuis le sol, des polluants (ozone et précurseurs, si possible) dans la couche limite est une nécessité et doit être une priorité pour caler les modèles, mais aussi pour prévoir les épisodes de forte pollution photochimique. On peut envisager d'avoir ainsi des données sur les valeurs à la frontière des domaines considérés dans les modèles, dont l'échelle spatiale n'est encore que d'une centaine de kilomètres. Dans les réseaux, il faut, lorsque c'est possible, implanter des capteurs sur les points d'altitude représentatifs de la couche limite, au-dessus de la couche d'inversion nocturne.

En matière de pollution photochimique, les cadastres d'émission doivent être aussi considérés à grande échelle. Certains existent déjà dans le cadre du programme européen EMEP (*European Monitoring and Environmental Programme*), mais sur un pas de temps de un an. Les émissions biogéniques doivent être précisées à une échelle qui dépasse celle de la France. Les émissions dues aux réseaux routiers et autoroutiers doivent être bien prises en compte et la responsabilité de chaque partie du réseau routier doit pouvoir être précisée dans ce type de pollution. La modélisation et l'expérimentation doivent permettre de préciser la part due au transport des marchandises dans la pollution atmosphérique et en particulier dans les épisodes photochimiques. Il faut rappeler que les épisodes de pollution se produisent en période estivale lorsque la circulation est dense sur les routes et autoroutes et plutôt réduite dans les agglomérations.

Dans le cas de la pollution par les polluants primaires, les modèles doivent être adaptés à l'échelle de l'agglomération, différente donc de celle des modèles photochimiques. Ils doivent permettre de répondre aux questions posées par les aménageurs et les urbanistes. Ils doivent servir pour la mesure des expositions. La relation entre intensité du trafic et niveau de la pollution est bien mise en évidence dans les agglomérations, dans les rues « canyon ». Réduire les émissions a donc une action directe sur les niveaux de pollution, même si c'est un peu simplifier le problème, lorsque les mesures de réduction ne concernent qu'une fraction limitée du territoire de l'agglomération. Il n'est certainement pas nécessaire d'inclure dans ces modèles une chimie très complexe, puisque les épisodes de pollution primaire se produisent surtout en hiver ; la dynamique des basses couches doit en revanche être bien décrite. Les modèles doivent être adaptés aux questions à résoudre.

En matière d'étude des conséquences sur la santé, les études sur des systèmes biologiques divers confirment les effets des polluants et permettent de mieux comprendre leurs mécanismes d'action. Les efforts pour réduire les concentrations utilisées dans les expériences et les rendre plus conformes à celles effectivement rencontrées dans l'atmosphère, doivent être poursuivis chaque fois que cela est possible. Les pots catalytiques des véhicules diesel ne suppriment pas les particules, mais les rendent moins agressives. Les études épidémiologiques considèrent des polluants indicateurs de la pollution atmosphérique. Pour un site donné, on a souvent de bonnes corrélations entre les variations des différents polluants, mais aussi avec des paramètres météorologiques. Il faut être prudent lorsqu'on attribue parfois les effets à l'indicateur considéré, alors qu'il y a vraisemblablement des effets de synergie entre les différents polluants. Il y a là un champ de collaboration entre les chimistes et physico-chimistes de la pollution, les modélisateurs, les biométéorologistes, etc. La pollution atmosphérique est de nature différente pendant les mois d'hiver et les mois d'été. Il faut, comme cela a été fait dans certaines études, les considérer séparément en matière d'action de la pollution atmosphérique sur la santé.

La mesure des doses d'exposition individuelle sera plus facile à mettre en œuvre lorsqu'on disposera de capteurs sensibles et de petite dimension. La recherche doit être encouragée dans ce domaine en faisant en particulier appel à des chercheurs qui maîtrisent bien de nouvelles technologies, mais qu'ils faut bien informer des niveaux des concentrations à mesurer et des difficultés liées aux mesures in situ.

Pour abaisser la pollution atmosphérique, il est évident qu'il faut diminuer les émissions et en particulier celles dues aux transports, même si elles ne sont pas les seules. Les programmes technologiques y contribuent en matière de moteurs ou de composition des carburants. Il faut aussi diminuer les émissions, en développant les transports en commun, mais aussi en réduisant les déplacements. Pour inverser les tendances actuelles, c'est en amont, au niveau de l'urbanisme et de l'aménagement des territoires, qu'il faut agir. Dans le cas d'un habitat dispersé, les transports en commun sont difficiles à organiser et coûteux.

Quels sont les pouvoirs, pour lutter contre la pollution atmosphérique, des nouvelles structures d'agglomération, qui se mettent en place dans le cadre de la loi Chevènement ? Des transports en commun pourront certainement être développés mais est-ce que ce sera suffisant, si les collectivités n'ont pas les pouvoirs pour agir à l'échelle spatiale qui est nécessaire en matière d'urbanisme et d'aménagement pour diminuer les déplacements.

Pour structurer la recherche pluridisciplinaire, quelques thèmes de recherche transversaux pourraient être affichés à côté des thèmes existants. On devrait par exemple :

– Travailler sur la pollution primaire, sa caractérisation dans différents sites, sa modélisation, sur sa surveillance et la mesure des doses d'expositions, sur ses effets sur la santé, les actions pour la limiter et toutes les conséquences socio-politico-économiques

qui peuvent en découler.

– En faire de même pour la pollution photochimique.
– Procéder à des études transversales sur les particules : il faut savoir ce que sont dans différents sites les PM10, PM2,5, quelles sont les particules les plus agressives ; si ce sont les particules les plus fines, c'est-à-dire inférieures ou autour de 0,1 µm, il sera nécessaire de mesurer les concentrations en nombre au lieu des concentrations massiques ; il n'y a pas de difficultés techniques majeures pour le faire, mais en revanche un problème de coût.

La loi sur l'air impose des plans régionaux sur la qualité de l'air (PRQA), des plans de protection de l'atmosphère (PPA), des plans de déplacement urbain (PDU). C'est très bien, mais de nombreuses actions pour lutter contre la pollution de l'air doivent être et sont prises au niveau national ou au niveau européen. Des actions sont planifiées en matière d'émission avec Auto-oil par exemple. Les PRQA, PPA et autre formes d'action devraient s'imbriquer dans des plans nationaux et européens largement connus du public.

Une recommandation lors du colloque Primequal/Predit qui s'est tenu les 10 et 11 décembre 1997 à Paris, était de développer la collaboration internationale. Il faut établir des collaborations au niveau du programme lui-même, avec les programmes des autres pays européens, avec des programmes communautaires comme Auto-oil, EMEP déjà cités, Eurotrac, les actions Cost, et bien d'autres qui ont été mentionnés lors du séminaire.

Il serait aussi intéressant d'avoir des collaborations avec des équipes travaillant dans les grandes mégalo-poles urbaines des pays en développement où les niveaux de pollution sont beaucoup plus élevés que chez nous, même si d'autres facteurs que la pollution sont à prendre en compte pour établir des comparaisons avec les pays industrialisés.

La communauté scientifique travaillant dans Primequal/Predit n'est pas informé ou consulté par l'administration lorsque la France doit prendre des engagements en matière de pollution de l'air. Une meilleure information permettrait de mieux sensibiliser les chercheurs aux problèmes rencontrés par les pouvoirs publics lors des prises de décision. Les chercheurs pourraient mieux les prendre en compte dans leur réflexion et la programmation de leur recherche.

En conclusion, les résultats obtenus dans le cadre de Primequal/Predit sont riches, même s'il reste encore beaucoup à faire. Ils ont été discutés lors du séminaire par les scientifiques, puis présentés aux différents acteurs lors du colloque qui clôturait cette manifestation. Ils doivent déjà permettre d'orienter les politiques en matière de lutte contre la pollution atmosphérique. Des efforts sont encore nécessaires en matière d'amélioration des connaissances mais aussi pour que ces nouvelles connaissances puissent être rapidement prises en compte dans la lutte pour une meilleure qualité de l'air à l'échelle locale, ce qui devrait avoir des effets bénéfiques à des échelles plus grandes, qui sont aussi une préoccupation pour l'avenir de la planète, comme cela a été souligné lors de la clôture du colloque.