

ÉDITORIAL

La clé des stratégies futures de lutte contre la pollution atmosphérique : une approche internationale

Professeur Otto RENTZ*

La protection de l'environnement requiert la mise en œuvre de mesures de plus en plus contraignantes, jouant un rôle important dans la plupart des activités économiques. Dans ce contexte, la notion d'efficacité des mesures environnementales conduit à l'élaboration d'approches dites « intelligentes » : approche intégrée pour la protection de l'environnement réalisée à l'aide de systèmes appropriés de gestion des flux d'énergie et de matière, approches prenant en compte simultanément les milieux air, eau et sol. Les approches envisagées doivent permettre une réduction des émissions au moindre coût, en prenant en compte les effets sur les écosystèmes, l'évaluation des coûts externes, l'analyse du rapport coût-bénéfice, etc.

L'harmonisation à l'échelle internationale des approches et méthodologies joue un rôle clé dans cette quête d'efficacité. De nombreux groupes de travail internationaux ont été créés à cet effet sous l'égide de diverses organisations et institutions (Équipe spéciale de la CEE-ONU, groupes d'experts dans le cadre des préparations de directives de l'Union européenne). Les décisions politiques reposant de plus en plus sur des études scientifiques (stratégies de réduction des émissions suivant l'approche par les charges/niveaux critiques de la CEE-ONU et de l'Union européenne, par exemple), les besoins en recherche, en particulier en matière d'aide à la décision, s'accroissent.

L'identification et la caractérisation technico-économique des mesures de réduction des émissions constituent une étape indispensable dans l'élaboration de stratégies de réduction des émissions applicables aux différentes catégories de sources. Des données technico-économiques relatives à la disponibilité, l'applicabilité, l'efficacité et les coûts des mesures de réduction associées sont alors nécessaires en particulier pour :

- définir les meilleures technologies disponibles (MTD), présentes dans les annexes techniques des Protocoles de la CEE-ONU et nécessaires pour l'application de la Directive IPPC de l'Union européenne ;

- réaliser des inventaires et des projections d'émissions ;
- analyser le rapport coût-bénéfice de mesures de réduction des émissions et de réglementations environnementales (valeurs limites d'émission, etc.) ;
- organiser l'échange d'informations dans le cadre du transfert de technologies.

L'Institut Franco-Allemand de Recherche sur l'Environnement (DFIU/IFARE) réalise des travaux de recherche dans ce domaine, travaux essentiellement axés sur l'aide à la décision**. Par ailleurs, le DFIU/IFARE contribue, au niveau international, aux travaux réalisés dans le domaine de la réalisation de modèles et de banques de données. L'expérience du DFIU/IFARE dans ce contexte profite également aux décideurs français et allemands.

La Directive sur la prévention et la réduction intégrées de la pollution (Directive IPPC) a pour objectif premier d'atteindre et de maintenir un niveau de protection très élevé pour l'environnement pris dans son ensemble (Article 1). Elle prévoit des mesures de prévention et, lorsque cela n'est pas réalisable, de réduction des émissions (eau, air et sol) provenant de certaines activités industrielles. Conformément à l'Article 16 (2) de la Directive IPPC, la Commission de l'Union européenne a la charge d'organiser entre les États membres et les industries concernées un échange d'informations sur les meilleures technologies disponibles. Elle doit également publier les résultats de cet échange d'informations. L'objectif de cet exercice est l'élaboration de documents de référence, les « BREF », relatifs aux meilleures technologies disponibles. Les informations recueillies quant aux possibilités techniques et économiques et à la disponibilité de mesures destinées à l'amélioration de la performance environnementale des installations serviront pour définir les technologies de référence en application de la Directive. La Directive IPPC, qui remplacera à terme la Directive 84/360/EEG sur les installations industrielles, vise également à une harmonisation des procédures d'attribution d'autorisation relatives à l'exploitation d'installations industrielles. Les États membres seront

* Directeur de l'Institut Franco-Allemand de Recherche sur l'Environnement (DFIU/IFARE) – Antenne de Karlsruhe, Université de Karlsruhe (TH) ; Directeur de l'Asia-Europe Environmental Technology Centre (AEETC), Bangkok (Thaïlande).

** http://www.dfiu.wiwi.uni-karlsruhe.de/Allgem_praesent_F.htm

ainsi soumis lors de l'autorisation pour certaines installations au respect d'un concept dit « intégré ». Cette approche intégrée de la protection de l'environnement représente le progrès le plus significatif : la caractérisation et l'évaluation des mesures de prévention et de réduction de la pollution doit être transmédia, et prendre en compte les dangers d'un transfert de la pollution d'un milieu vers un autre.

La transposition pratique de la Directive IPPC est fondée sur la mise en œuvre des meilleures technologies disponibles. Divers aspects doivent être pris en considération lors de l'identification de ces meilleures technologies : introduction de technologies générant peu de déchets, utilisation plus rationnelle des ressources et de l'énergie, recyclage et réutilisation de ressources, introduction de substances moins dangereuses, prise en compte du rapport coût/bénéfice, etc. (Annexe IV de la Directive IPPC). Les mesures de prévention et de réduction étant identifiées, il est important d'en effectuer une analyse technico-économique. Pour cela, il est indispensable de recenser, pour les installations concernées, les procédés de production et les flux d'énergie et de matière correspondants.

Au niveau de la CEE-ONU* et de l'Union européenne, les stratégies de lutte contre l'acidification, l'eutrophisation et la pollution photochimique (Protocole de Göteborg et Directive sur les plafonds nationaux d'émission) reposent sur une *approche multipolluants* (dioxydes de soufre, oxydes d'azote, composés organiques volatils, ammoniac) et *multi-effets* (acidification, eutrophisation, pollution photochimique), suivant le concept des charges/niveaux critiques. Dans cette approche, les objectifs environnementaux sont spécifiés sous forme de plafonds nationaux d'émission pour chaque polluant et pour chaque pays, de manière à garantir un certain degré de protection des écosystèmes tout en minimisant le coût total des mesures de réduction et ce, pour l'ensemble du territoire européen. Les taux nationaux de réduction des polluants considérés sont calculés à l'aide du modèle d'évaluation intégrée RAINS (**R**egional **A**ir **P**ollution **I**nformation **S**ystem) qui prend en compte les émissions (inventaire d'émissions CORINAIR), le coût de réduction des émissions (sous forme de fonctions de coût nationales), le transport, la transformation et le dépôt des polluants, ainsi que leurs effets sur les écosystèmes. Ces taux de réduction dépendent fortement des fonctions de coût de réduction des émissions qui sont déterminées au sein du modèle RAINS. Une fonction de coût représente le coût minimal des mesures de réduction des émissions du polluant considéré en fonction du taux de réduction dans un pays donné. L'élaboration de fonctions de coût nécessite des

données sur les caractéristiques technico-économiques des sources d'émission et des mesures de réduction des émissions applicables (facteurs d'émissions, efficacité de réduction des émissions, investissements, coûts d'exploitation, etc.) ainsi que, pour chaque pays, des données sur les activités sectorielles, la structure des sources d'émission et les mesures de réduction déjà mises en œuvre (capacités installées des différentes technologies, taux d'application des mesures de réduction des émissions, etc.). Ces fonctions de coût ont une influence très importante sur les taux de réduction nationaux calculés qui servent de référence dans le cadre des négociations.

Les analyses technico-économiques jouent également un rôle décisif dans le cadre de la détermination de valeurs limites d'émission pour des catégories de sources (fixes et mobiles) spécifiées dans les Protocoles et Directives. Pour cette détermination, les négociateurs ont besoin d'informations sur la disponibilité et l'applicabilité des technologies, leurs coûts ainsi que leurs potentiels de réduction des émissions de polluants atmosphériques.

Pour évaluer les stratégies de réduction au niveau national, des modèles dynamiques d'optimisation des flux énergie-matière ont été développés par le DFIU/IFARE. Ces modèles reposent sur une représentation détaillée des sources d'émissions significatives et des mesures de réduction associées, en particulier les mesures structurelles. Ils permettent de déterminer l'évolution optimale à moyen et à long terme du système de production (technologies de production et mesures de réduction) compatible avec le respect de diverses contraintes de réduction des émissions. Le critère d'optimisation est la minimisation de la somme des coûts actualisés sur une période donnée. Le modèle PERSEUS (**P**rogram **P**ackage for **E**mission **R**eduction **S**trategies in **E**nergy **U**se and **S**upply) permet l'analyse de systèmes énergétiques nationaux et de stratégies de réduction des émissions pour des polluants qui sont émis principalement lors de la conversion d'énergie (SO_2 , NO_x , CO_2). ARGUS (allocation module for a computer aided generation of environmental strategies for emissions) a été développé pour l'élaboration au niveau national de stratégies de réduction des composés organiques volatils (COV) émis par des sources fixes. Les modèles dynamiques d'optimisation des flux énergie-matière sont des outils adéquats pour la détermination de fonctions de coût. Ils prennent en compte les mesures structurelles relatives à l'évolution des activités et au renouvellement des technologies de production, ainsi que les effets de synergie des mesures par rapport aux différents polluants et aux gaz à effet de serre. Mais les résultats mettent également en évidence la nécessité de poursuivre les travaux portant sur l'élaboration d'une banque de données technico-économiques.

Les niveaux de protection de l'environnement fixés dans le Protocole de Göteborg ainsi que dans le projet de Directive européenne sur les plafonds nationaux d'émission correspondent à des objectifs intermédiaires. Des mesures ultérieures renforceront ces objectifs en

* Sous l'égide de la CEE-ONU, la Convention de Genève sur la pollution atmosphérique transfrontière à longue distance (CLRTAP) a érigé un forum de coopération intergouvernementale pour le contrôle et la réduction des dommages causés à la santé humaine et à l'environnement par la pollution atmosphérique. Concrétisée par huit Protocoles, cette Convention a depuis 20 ans fortement contribué au développement d'une législation environnementale internationale (voir *Pollution Atmosphérique*, Numéro spécial 20^e anniversaire de la Convention de Genève).

visant une préservation totale de l'ensemble des écosystèmes et le respect des valeurs limites d'exposition relatives à la protection de la santé. La prise en compte des mesures structurelles, des aspects dynamiques (délais de mise en œuvre des mesures de réduction) et des effets de synergie entre les mesures de réduction des différents polluants prendra donc de plus en plus d'importance.

Les travaux de recherche mentionnés montrent que depuis quelques années déjà l'élaboration de stratégies de réduction des émissions en Europe s'appuie sur des instruments complexes. Dans d'autres parties du monde, on a pris conscience du caractère problématique de la pollution atmosphérique transfrontière. Ainsi des tentatives de transposition à l'Asie des stratégies européennes issues de la modélisation intégrée sont en cours.

L'initiative de renforcer la coopération entre l'Asie et l'Europe et d'encourager les développements communs

aussi dans le domaine de l'environnement, a été prise dans le cadre de la Réunion Asie-Europe (Asia-Europe Meeting, ASEM*). Cette initiative s'est concrétisée en 1999 par la création de l'AEETC** (Asia-Europe Environmental Technology Centre) en Thaïlande. L'AEETC initie des coopérations dans le domaine de la protection de l'environnement et vise en particulier à promouvoir l'échange de connaissances techniques et le transfert de technologies. L'Europe dispose donc maintenant d'un outil supplémentaire pour définir son approche internationale de lutte contre la pollution atmosphérique d'une manière plus large, voire globale, en intégrant d'autres régions du monde.

* L'ASEM comprend entre autres un sommet biennal réunissant les chefs d'État et de Gouvernement de 10 pays asiatiques, de 15 pays membres de l'Union européenne et la Commission européenne.

** <http://www.aeetc.org/>

