

Programme Gestion et Impacts du Changement climatiques GICC

APR 2001

5/01 - Emissions d'oxydes d'azote par les sols. Mesures, modélisation, cadastre et inventaire. Impact sur la qualité de l'air, le changement climatique et évaluation des gisements de réduction de ces émissions

Résumé du rapport final

**Coordinateur : Dominique Serça, Laboratoire d'aérodynamique -
LA**

Ce projet porte sur les échanges biosphère-atmosphère des NO_x (NO+ NO₂) en tant que gaz à effet de serre indirect (précurseurs O₃ troposphérique). Il s'appuie sur quatre laboratoires spécialisés à la fois dans les études à l'interface sol-plante-atmosphère, et dans les études de chimie de l'atmosphère. La méthodologie employée repose sur un ensemble de mesures in situ et en laboratoire destinées à améliorer les paramétrisations des émissions existantes, ainsi qu'à définir de nouvelles paramétrisations adaptées aux agro-écosystèmes rencontrés dans notre pays. Les mesures in situ ont permis d'étudier la phénologie des émissions en relation avec les paramètres environnementaux (météorologiques, pédologiques, culturels) pertinents. Les mesures en laboratoire ont permis d'établir un algorithme des émissions de NO en fonction des trois paramètres principaux que sont la température, l'humidité et la teneur en azote ammoniacal des sols. Cet algorithme adapté et simplifié a été utilisé dans la spatialisation des émissions de NO à l'échelle de la France. Cette spatialisation a été effectuée à l'aide de variables environnementales spatialisées et directement accessibles dans diverses bases de données (ECMWF) ou indirectement à partir d'enquêtes agricoles (quantités d'azote apportées, itinéraires techniques, occupation des sols par type de culture et par région). L'extrapolation spatiale et temporelle des émissions a permis d'aboutir au principal résultat attendu, à savoir l'inventaire des émissions à l'échelle du territoire national pour une année de référence (2002). Cet inventaire a permis de déterminer la contribution des NO_x émis par les sols par rapport aux NO_x totaux, et la proportion de NO_x émis par les sols directement liée à l'utilisation d'engrais. A partir de notre étude portant sur 57% de la SAU en France, et en extrapolant les résultats à l'intégralité des surfaces arables, on trouve

que les sols émettraient environ 5% du total des émissions de NOx. Sur ces 5%, seuls 20%, une quantité relativement faible au final, seraient liés à l'épandage d'engrais. L'impact de ces émissions sur la chimie de l'atmosphère a été évalué à l'aide du modèle de chimie-transport – CHIMERE. On a trouvé que les émissions biogéniques de NOx étaient presque partout minoritaires par rapport aux émissions industrielles, d'un facteur 10 en moyenne sur la France. En conséquence, l'impact de ces émissions sur les maxima journaliers d'ozone est relativement limité à l'échelle de l'Europe au mois de juin, mais peut atteindre de 2 à 3 ppb dans certaines régions du centre de la France pour cette même période.

Ce rapport clôt le projet en synthétisant d'une part les résultats présentés dans le rapport intermédiaire du 15 avril 2004 (I), et d'autre part en présentant en détail le travail réalisé sur la spatialisaiton des émissions à l'échelle de la France (II), et sur l'impact de ces émissions sur la chimie de l'atmosphère (III). En conclusion, nous présenterons un bilan des travaux réalisés, et mettrons en perspectives les éléments restants à développer pour atteindre l'ensemble des objectifs originellement prévus. On rappelle que le projet portait sur l'établissement d'un inventaire national des émissions de NO par les sols. La méthodologie utilisée pour construire cet inventaire reposait sur l'utilisation de mesures in situ et en laboratoire, sur la compilation et la synthèse de données statistiques agricoles, et sur la modélisation des émissions. Une première utilisation de cet inventaire a porté sur l'étude de l'impact des émissions de NO sur les concentrations en NOx et en O₃ à l'échelle de la France et de l'Europe.