



Paris, le 23 décembre 1999

DIRECTION GÉNÉRALE DE L'ADMINISTRATION ET DU DÉVELOPPEMENT

SERVICE DE LA RECHERCHE ET DES AFFAIRES ÉCONOMIQUES

Affaire suivie par : Michel ROBERT
Ligne directe : 01 42 19 17 84
N. Réf. : B2/MR/Mla

Nouvel appel à propositions (2000-2002)

Fonctions Environnementales des Sols

et Gestion du Patrimoine Sol

(GESSOL)

En 1998, le Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement a mis en place un programme de recherche sur la gestion durable des sols. Ce programme a donné lieu en 1999 à un financement de 9 projets pour un montant de 4,6 MF. Ce nouvel appel à propositions reprend les motivations et objectifs du programme et conserve le cadre du programme en ouvrant un nouvel axe transversal.

- Le lancement de l'appel à propositions coïncide avec le développement d'un nouveau dispositif d'observation et de surveillance des sols. Le programme Gessol devra donc apporter des outils scientifiques pour ce dispositif.
- De même, pour alimenter la mise en place des contrats territoriaux d'exploitation et du schéma de services collectifs des espaces naturels et ruraux, il sera intéressant de bien préciser le rôle joué par les sols et de mettre au point des indicateurs d'état du sol.
- Enfin, des objectifs environnementaux liés à des engagements internationaux vont impliquer la prise en compte de la conservation ou séquestration du carbone dans les sols (programme gestion et impacts des changements climatiques : GICC) et il sera intéressant de réactualiser des bilans sur le rôle des pratiques culturales sur les sols.

MOTIVATIONS ET OBJECTIFS.

En raison de sa position d'interface dans l'environnement, le sol joue un rôle éminent dans les grands cycles biogéochimiques et le devenir des substances polluantes. Il constitue un système écologique, habitat d'une proportion importante de la biomasse continentale et réservoir d'une biodiversité considérable, encore faiblement connue. Enfin, le sol est le support trophique de la production végétale et un déterminant essentiel de la sécurité alimentaire dans ses composantes quantitatives et qualitatives. A ces titres, et tenant compte de son caractère pratiquement non renouvelable à échéance des générations humaines, le sol constitue un patrimoine dont la gestion durable doit s'imposer comme une préoccupation nationale forte.

Le constat peut être fait qu'au cours des dernières 50 années, la fonction des sols de support de la production végétale a été privilégiée dans une optique de suffisance alimentaire. Ceci a amené à une simplification extrême des fonctions des sols avec une artificialisation et l'oubli des potentialités pédoclimatiques ou du fonctionnement biologique ; l'orientation vers une agriculture intensive a souvent induit le développement de pollutions diffuses.

Les principales fonctions du sol sont représentées sur la figure jointe : le sol est non seulement un déterminant de la production végétale, mais aussi de la qualité des produits et indirectement de la santé humaine au travers des transferts d'éléments (dont les polluants) dans la chaîne alimentaire. Les fonctions écologiques se rapportent plutôt à la biodiversité, aux relations avec le paysage...

Des fonctions environnementales plus larges donnent au sol un rôle important vis-à-vis de la qualité de l'air en tant que puits et source de carbone, lieu de dénitrification. Les relations sont encore plus directes entre sol et qualité de l'eau dans la mesure où le ruissellement, l'érosion, l'infiltration et l'entraînement des polluants altèrent la qualité chimique et biologique des eaux superficielles et souterraines.

La prise en compte de ces fonctions nouvelles s'impose désormais comme une composante clé pour le développement d'une agriculture multi-fonctionnelle et pour la gestion des services écologiques fournis par les forêts et les territoires ruraux. Elle implique de définir des notions de qualité des sols qui ne soient plus les seuls concepts de fertilité physique chimique et biologique des agronomes.

L'ensemble des activités humaines, l'agriculture, la sylviculture et l'occupation du territoire, mais aussi celles qui aboutissent à la production de déchets ou à l'émission de polluants, ont des impacts directs ou indirects sur les propriétés et la composition du sol. Celui-ci est ainsi soumis à des processus de dégradation, dont les conséquences sont d'altérer à la fois ses capacités productives, mais aussi les fonctions jugées positives pour les écosystèmes, la qualité des ressources naturelles ou la régulation du cycle des éléments. Il est particulièrement important de se préoccuper des déradations lentement cumulatives et peu ou pas réversibles, qui doivent motiver une gestion patrimoniale de la ressource que constitue le sol.

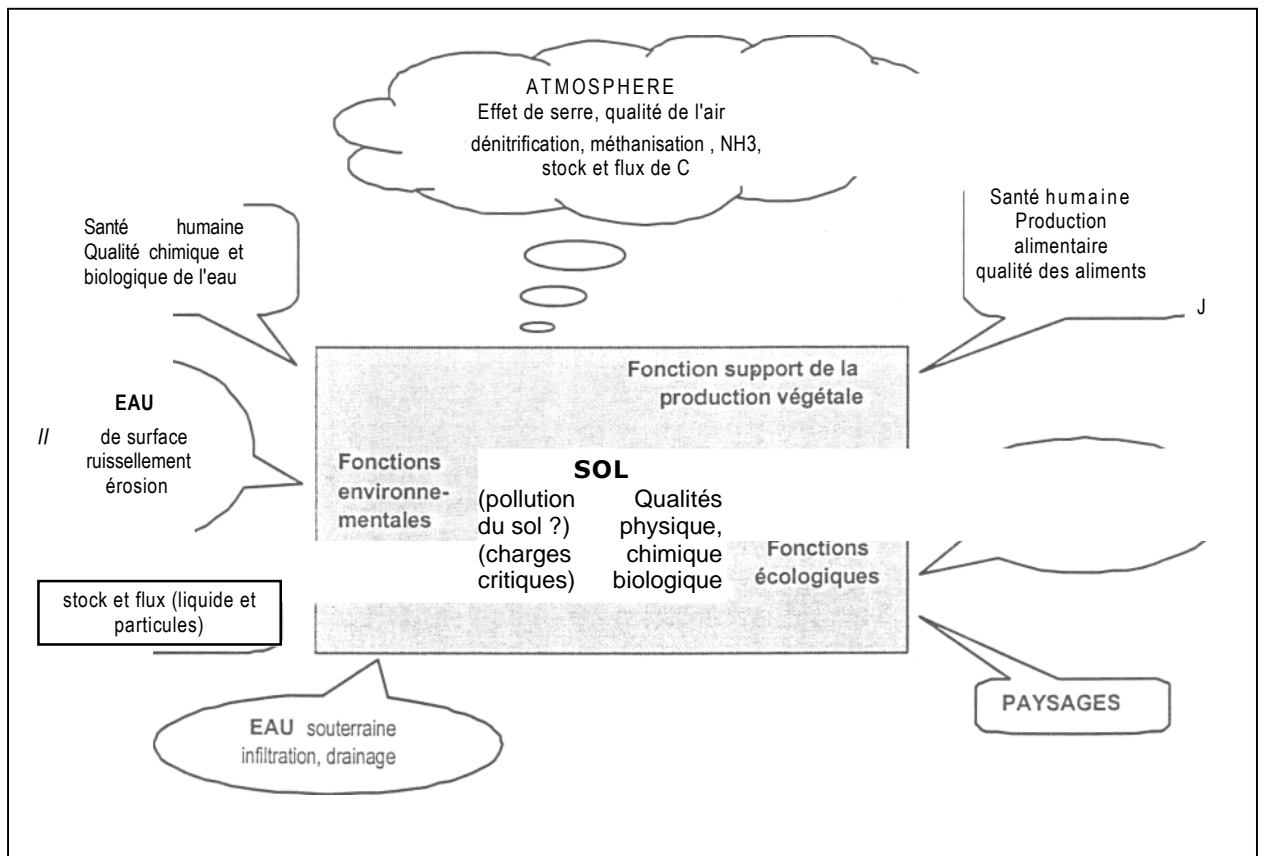
Le sol est par exemple le récepteur de tous les apports atmosphériques (pluies acides, polluants minéraux ou organiques)... C'est depuis longtemps un lieu de recyclage et d'épuration des déchets minéraux et organiques (lisiers, boues, composts...). Il est nécessaire de préciser les limites à ce pouvoir épurateur des sols, les charges critiques à ne pas dépasser pour les polluants, afin d'éviter une dégradation des sols. Cette notion de charge critique peut être étendue à des éléments fertilisants en excès (Azote, phosphore).

Les processus de dégradation des sols sont donc au centre des préoccupations du programme : on peut faire le constat que les dommages actuels découlent d'une évolution naturelle ou surtout d'une utilisation non durable du sol pendant des périodes de 50 à 100 ans. Des cas typiques de pollution chimique (acidification, présence de micropolluants) ou de dégradation physique (érosion) sont ainsi apparus.

La notion de dégradation est définie en relation avec ses conséquences environnementales et les différents usages du sol ; l'objectif est donc d'améliorer la capacité à identifier, quantifier, prévoir et prévenir les processus de dégradation au niveau du territoire national, et à y remédier. Cela implique la définition de critères pertinents, c'est-à-dire explicitement reliés aux conséquences mentionnées ci-dessus, de la dégradation des sols, et la mise au point des méthodes et outils d'évaluation. Ces deux conditions sont nécessaires au développement d'un dispositif efficace de surveillance et d'alerte s'appuyant sur un observatoire. Elles sont également indispensables à l'appréciation des moyens et techniques de protection, de gestion durable et de réhabilitation. On notera tout particulièrement à ce propos l'inexistence d'outils permettant d'identifier et de quantifier des atteintes qualitatives à un stade précoce. De la même manière, on ne possède pas encore suffisamment de données sur la résilience du sol et les méthodes douces de réhabilitation vis-à-vis des pollutions.

La dégradation du patrimoine sol est perçue et vécue par la société sous des formes diverses, évolutions naturelles inéluctables ou conséquences de gestion malencontreuse. Dans la mesure où ils détermineront l'acceptabilité par la société des mesures de gestion et de réhabilitation, ces aspects méritent d'être analysés.

Figure 1 : FONCTIONS DU SOL



II. AXES PRIORITAIRES.

La spécificité du programme est donc de prendre le sol dans son acception la plus large et d'évaluer les évolutions de la qualité des sols qui conduisent à des dégradations des différentes fonctions et usages définis précédemment (Figure 1) : écologiques, environnementaux ou pouvant influencer sur la qualité des produits. La motivation étant de fournir des outils scientifiques et des bases pour évaluer, surveiller, voire restaurer la qualité des sols.

L'extension et la représentation spatiale des phénomènes de dégradation sont également une préoccupation centrale du programme qui doit permettre une meilleure prévision et gestion des sols au niveau du territoire.

Les recherches devront de préférence être localisées sur un site atelier ou un petit bassin versant représentatifs pour certaines fonctions ou certains types de dégradation, afin de faciliter l'extrapolation des résultats. De tels sites d'étude pourraient contribuer à la constitution d'un réseau national ayant une fonction d'observatoire pour les recherches sur les qualités des sols et le développement des méthodes pour leur surveillance opérationnelle. Enfin, une attention particulière sera accordée à la fourniture de résultats utilisables par les gestionnaires.

Quant aux durées à prendre en compte, les temps caractéristiques des processus de dégradation susceptibles d'un suivi systématique vont de 10 à 100 ans. Cela justifie la recherche de moyens de prévision à long terme et un intérêt marqué pour les modélisations adaptées à cet objectif ainsi que pour l'identification des variables ou paramètres pertinents.

III. PLACE SPECIFIQUE DU PROGRAMME ET SON ORGANISATION.

Le champ du nouveau programme doit compléter ou conforter les autres actions menées au niveau du territoire.

Ainsi, le MATE a lancé des programmes sur les pollutions concentrées d'origine industrielle (éléments traces-micropolluants organiques...), sur les aspects écotoxicologiques (PNETOX) ; d'autres programmes ont été lancés en 1999, d'une part, sur les produits phytosanitaires, et d'autre part, sur les crues et inondations ; le programme "Transformations et impacts des phytosanitaires" prendra en particulier en compte la dynamique des phytosanitaires et leurs impacts dans les différentes composantes de l'écosystème (air, eau, sol). Le programme Agriculture et gaz à effet de serre (AGRIGES) a pu déjà cerner une première contribution des sols à l'effet de serre et certaines actions impliquant les sols pourront être poursuivies dans le cadre de la gestion des impacts liés aux changements climatiques (GICC).

Hors des sites industriels de pollutions concentrées, les sols urbains et périurbains des espaces cultivés ou récréatifs sont souvent soumis à d'intenses pressions dégradantes, en particulier à des charges polluantes élevées. Les questions spécifiques qui se posent à leur sujet et ne sont pas traitées dans les programmes précédemment cités entrent pleinement dans le champ du programme Gessol.

De même, le programme Gessol a des objectifs finalisés complémentaires à ceux des programmes PNSE, programmé national sol et érosion, du CNRS et PNRH, programme national de recherche en hydrologie, et se focalise sur les dégradations liées aux actions anthropiques. Il pourra permettre de replacer dans un cadre plus général de fonctionnement biologique des sols des actions focalisées sur les déchets organiques (boues-composts) lancées par l'INRA (AIP Agredes) ou par l'ADEME (gestion biologique des déchets par les sols).

Le champ géographique du programme concerne le territoire national de la métropole et d'outre-mer (DOM-TOM).

IV. PRINCIPAUX AXES DU PROGRAMME.

Les 4 axes définis en 1998 restent ouverts pour des propositions et tout particulièrement l'axe 4 où aucun projet n'a été sélectionné.

Le développement d'un dispositif d'observations et de surveillance des sols entraîne l'ouverture d'un cinquième axe.

Axe 1. Qualité des sols : critères et méthodes d'évaluation.

1. Fonctions environnementales et qualités des sols : indicateurs décrivant les composantes de ces qualités.
2. Pertinence, méthodes et techniques de mesure des paramètres retenus.
3. Méthodes de mesure ou d'estimation adaptées à la variabilité spatio-temporelle des caractéristiques de qualité des sols.
4. Méthodes et outils d'extension spatiale ou temporelle.

Une attention particulière sera portée à la qualité biologique et aux capacités biogéochimiques ou physiques des sols. De même, les risques de détérioration de la qualité des eaux ou l'émission vers l'atmosphère de gaz à effet indésirable seront pris en considération.

Axe 2 Processus de dégradation : causes, intensité, prévisions.

1. Diagnostic des dégradations - intensité et extension spatiales
2. Déterminisme des évolutions à moyen et à long terme : facteurs explicatifs des effets de l'occupation et des usages du sol et quantification de leurs rôles.
3. Quantification des flux de polluants diffus et de leurs effets aux échelles pertinentes.
4. Méthodes d'extension spatiale et modèles de prévision.

Axe 3. Usage des sols : gestion et maîtrise des impacts.

1. Effets des usages et des pratiques.
2. Méthodes et techniques de gestions, notamment par l'agriculture et la sylviculture, des fonctions environnementales.
3. Limitation des risques d'origine non agricoles : apports de substances susceptibles d'affecter la qualité des sols (apports atmosphériques de polluants et de charge acide, recyclage de déchets...).
4. Méthodes de surveillance et d'évaluation des facteurs de dégradation ou d'amélioration.

Axe 4 As • ects sociaux. économi ues et • oliti . ues.

1. Analyse économique (et méthodes d'évaluation) des fonctions environnementales du sol ; analyse de leur compatibilité : actuelles et avec la fonction productive.
2. Analyse des coûts des stratégies de protection et de réhabilitation de ces fonctions.
3. Diversité des usages et des qualités : contradictions, arbitrages, gestion multifonctionnelle.
4. Représentations sociales du sol, des qualités environnementales. La construction sociale des fonctions environnementales du sol et des problèmes de leur dégradation.
5. Les politiques de protection des sols, les outils juridiques, les incitations économiques, les instruments non contraignants. Comparaison internationale.

Axe 5. Constitue un axe transversal par rapport aux 4 axes précédents : contributions méthodologiques au développement d'un dispositif d'observation et de surveillance des sols.

- Mise en place de sites ateliers pour l'observation de longue durée, la modélisation et l'intégration des processus.
- Utilisation pour la prévision - Extension spatiale et représentativité des sites ateliers.
- Couplages entre les différentes composantes de l'écosystème sol/eau-sol/atmosphère - sol/biodiversité.
- Propositions de méthodes opérationnelles de mesure.
- Développement d'indicateurs sur l'état de la ressource en sol et ses fonctions environnementales.