

Equipe Sols & Environnement : Projet N° 1

Caractérisation pédo-géochimique des sols et constitution de référentiels

La figure 1 présente la structuration des thèmes et des actions relatifs à l'axe 1 du projet pour la période 2010 – 2013. Ils seront détaillés dans les paragraphes ci-dessous.

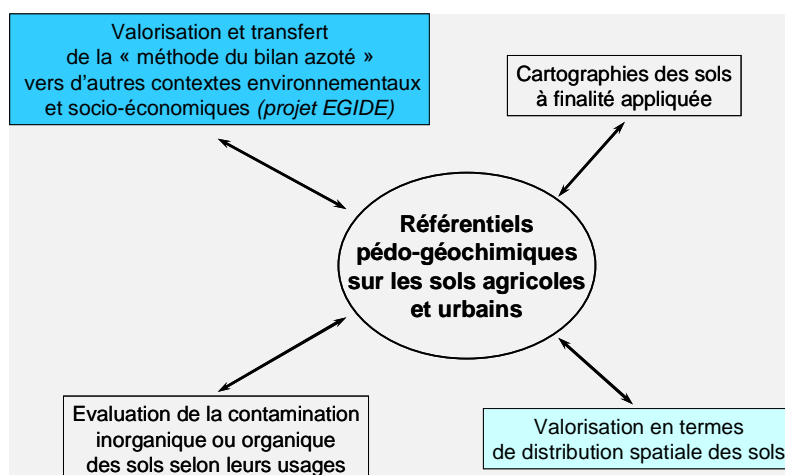


Figure 1. Les thèmes et les actions de l'axe 1 du projet
(les intitulés en bleu foncé sont à mettre en place, ceux en bleu clair sont à développer, les autres existent déjà)

Les travaux réalisés jusqu'à présent ont permis de constituer des référentiels renseignant sur les paramètres physico-chimiques des sols agricoles régionaux et nationaux (Banque de Données d'Analyses de Terres agricoles, en collaboration avec l'unité INFOSOL de l'INRA d'Orléans et le Laboratoire de Pédologie Numérique d'Agrocampus Rennes, dans le cadre du programme du GISSol).

Ils contribuent à la fois, à établir **un diagnostic de l'état des sols et à préconiser des pratiques agronomiques** sur la base de modèles prédictifs.

Ces recherches nécessitent de poursuivre les efforts de caractérisation des sols agricoles afin d'alimenter les référentiels et d'intégrer une dimension temporelle dans la gestion agronomique. Des cartographies à finalité appliquée sont réalisées sur la région Nord - Pas de Calais par l'équipe depuis le début des années 80.

En moyenne, 10 000 ha sont cartographiés à l'échelle du 1/25 000, ce qui permet d'apporter des connaissances approfondies sur les sols régionaux et leur répartition spatiale. La valorisation scientifique de ces données reste encore à ce jour insuffisante. Une réflexion a été engagée pour remédier à cette faiblesse, tout en répondant aux attentes des instances et des structures en charge de la gestion des espaces agricoles.

Fort de l'expérience acquise sur les sols français dans le cadre d'un partenariat notamment avec l'INRA, le LSE a pour projet de transférer ses compétences à la gestion agronomique de sols situés dans d'autres contextes.

Dans ce but, un projet a été déposé en novembre 2008 dans le cadre de l'EGIDE. Il porte plus précisément sur l'adaptation au contexte du sud de la Chine de la "méthode du bilan azoté" utilisée en France pour optimiser le raisonnement de la fertilisation azotée et réduire les pollutions diffuses d'origine agricole.

L'objectif général est d'élaborer un outil de gestion utilisable par les agriculteurs chinois pour optimiser la fertilisation azotée minérale appliquée dans leurs champs. A terme, il s'agit d'améliorer la gestion des engrais azotés dans le sud de la Chine et de participer à la maîtrise des pollutions diffuses d'origine agricole. Les référentiels nécessaires au transfert de cette méthode devront être élaborés.

Projet de recherche déposé à l'EGIDE : Adaptation au contexte agricole et environnemental du sud de la Chine de la "méthode du bilan azoté" utilisée en France pour optimiser le raisonnement de la fertilisation azotée et réduire les pollutions diffuses d'origine agricole

La Chine, plus grand producteur et consommateur d'engrais du monde, occupe une place importante dans la dynamique globale du cycle de l'azote et les perturbations de ce cycle liées aux activités humaines, bien que des incertitudes notables subsistent toujours sur l'importance réelle des taux d'émission et de lixiviation de l'azote.

Dans le cadre d'une agriculture intensive, les taux d'application d'azote dépassent souvent largement les besoins des cultures et cette utilisation massive d'engrais azotés au cours des 10-20 dernières années est responsable d'une pollution diffuse des sols. Celle-ci est devenue la principale source de pollution de l'eau, et les prévisions ne prévoient pas une amélioration de la situation. Cette pollution conduit outre à une eutrophisation des milieux, à une exposition accrue des pollutions. Par ailleurs, les émissions d'oxydes d'azote provenant des engrais sont telles que la Chine seraient responsable de 25 à 30% des émissions globales des gaz à effet de serre.

La réduction de l'impact azoté repose soit, sur la diminution des besoins de la plante cultivée en augmentant leur aptitude à fixer l'azote atmosphérique, soit en réduisant les apports au moyen d'une fertilisation azotée raisonnée. Cependant, une simple diminution des apports d'azote risque de réduire les rendements et d'affecter directement le revenu des agriculteurs. L'optimisation des apports nécessite d'une part, de contrôler les pertes d'azote vers les nappes, les eaux de surface et l'atmosphère et d'autre part, de satisfaire les besoins des cultures afin d'optimiser le rendement. Il a été clairement démontré pour différentes cultures, cultivées dans des conditions variées de sol en climat tempéré, que l'application de quantités optimales d'azote minimise les risques de perte d'engrais vers l'environnement. De plus, l'efficacité des engrais azotés et la qualité des productions sont améliorées si les dates d'application de l'engrais permettent d'ajuster dans le temps la disponibilité de l'azote aux besoins de la plante.

La problématique de ce projet concerne le transfert de la méthode du "bilan azoté" largement utilisée en France au contexte chinois et ceci en proposant aux agriculteurs des outils pertinents permettant de raisonner leur fertilisation. Cette méthode robuste et validée dans des contextes très variés (cultures et contextes géographiques) repose sur un modèle dynamique pour calculer les apports d'azote nécessaires aux cultures. Elle consiste à déterminer les besoins d'azote totaux pour une culture donnée en fonction d'un rendement objectif, et à les comparer aux fournitures d'azote en provenance du sol. La différence entre les deux correspond à la quantité d'azote qui doit être apportée par l'engrais, pour atteindre le rendement escompté. Cette méthode prend en compte les différents types de matières organiques et amendements présents dans les sols et leurs conditions particulières de minéralisation en fonction des conditions climatiques.

Les conditions pédo-climatiques et les cultures et systèmes culturaux du sud de la Chine, et plus précisément dans la province du Guangdong, diffèrent nettement du contexte français. La méthode du « bilan azoté » devra donc être ajustée aux conditions agricoles et environnementales chinoises. Pour cela, il conviendra d'élaborer des références locales avant leur diffusion auprès des acteurs concernés.

L'expérimentation serait conduite sous la responsabilité de la "School of Environmental Science and Engineering" de l'Université Sun Yat-Sen, dans ses laboratoires et sur des sites proches de Canton. Le projet devrait impliquer deux étudiants européens (niveau Master 2) et un doctorant chinois accueilli pendant 18 mois au LSE. Outre l'Université Sun Yat-Sen, le projet réunirait aussi le Laboratoire d'Ecophysiologie Végétale et Agroécologie de l'ESA d'Angers, l'Université Catholique de Louvain la neuve (Belgique), l'INRA de Laon et le Laboratoire Départemental d'Analyses et de Recherche (LDAR) de l'Aisne.

Sur la période 2010-2013, le LSE restera vigilant sur les questions relatives à la contamination par les ETM des sols agricoles en région Nord – Pas de Calais et ceci dans le but de mieux connaître le degré de contamination et la distribution spatiale des polluants, d'évaluer les facteurs d'enrichissement en certains ETM.

Les travaux réalisés jusqu'à présent ont principalement concerné Cd, Pb et Zn. Ils ont montré que d'autres ETM pouvaient aussi être présents dans les horizons organo-minéraux de surface des sols agricoles non massivement contaminés à des concentrations supérieures au fond pédo-géochimique, ce qui atteste d'une contamination diffuse.

Pour répondre aux demandes des instances en charge de la gestion des sols et de la santé, le projet du LSE vise à élargir les connaissances acquises sur les ETM dans les sols à d'autres éléments indésirables, tels que des contaminants organiques. La démarche pourrait s'inspirer de celle développée à partir de 1998 dans le cadre de l'élaboration du Référentiel Pédo-Géochimique du Nord-Pas de Calais et qui a abouti à quantifier 18 ETM dans les sols agricoles (Ag, As, Bi, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, In, Ni, Pb, Sb, Se, Sn, Tl, Th, U et Zn).

Les informations sur les polluants organiques viendraient compléter les bases de données existantes avec pour objectifs généraux de (1) fournir un outil de gestion des sols permettant d'évaluer les contaminations liées aux activités humaines (industries, épandages de déchets et de sédiments, transports...) et de donner des valeurs repères pour la dépollution des sols, (2) d'acquérir des connaissances sur la distribution des contaminants organiques dans les sols régionaux. La mise en place de ce programme de recherche nécessite une réflexion approfondie en concertation avec les travaux réalisés par le GISSol, la structuration d'un partenariat régional et national et la recherche de financements.

A côté des espaces agricoles, le laboratoire s'est investi dès 1996 sur la problématique liée à la qualité des sols urbains aux alentours de Metaleurop Nord et d'Umicore, puis dans d'autres contextes industriels et urbains. L'intérêt que suscite la qualité des sols urbains est de plus en plus présent dans les préoccupations régionales et nationales comme en atteste par exemple, l'appel d'offre SOJA que vient de lancer l'ADEME sur la caractérisation des sols, des usages et des productions potagères dans les jardins.

Peu d'équipes de recherche en France travaillent sur la caractérisation de ces sols, des cultures et sur le transfert des polluants vers la chaîne alimentaire via l'autoconsommation.

Le projet du LSE s'inscrit dans la continuité des actions engagées par le passé. Il vise à accroître les efforts d'investigation sur ces milieux particulièrement complexes et sensibles sur le plan environnemental et sanitaire. L'objectif visé est de constituer et d'alimenter, comme pour les sols agricoles, des référentiels renseignant sur les paramètres physico-chimiques, voire biologiques, des sols urbains selon leurs usages (résidentiels, potagers, récréatifs, friches).

Dans ce but, le LSE constituera avec l'INPL / ENSAIA / INRA de Vandœuvre-lès-Nancy et l'ENSAT un groupement pour répondre à l'appel d'offre SOJA en janvier 2009. Une réponse favorable à notre candidature serait un élément majeur dans le développement de ce thème en intégrant un échelon national et une approche pluridisciplinaire.

Plus d'informations sur : www.isa-lille.fr

GROUPE ISA

48 boulevard Vauban – 59046 Lille Cedex

Tel : 03 28 38 48 48