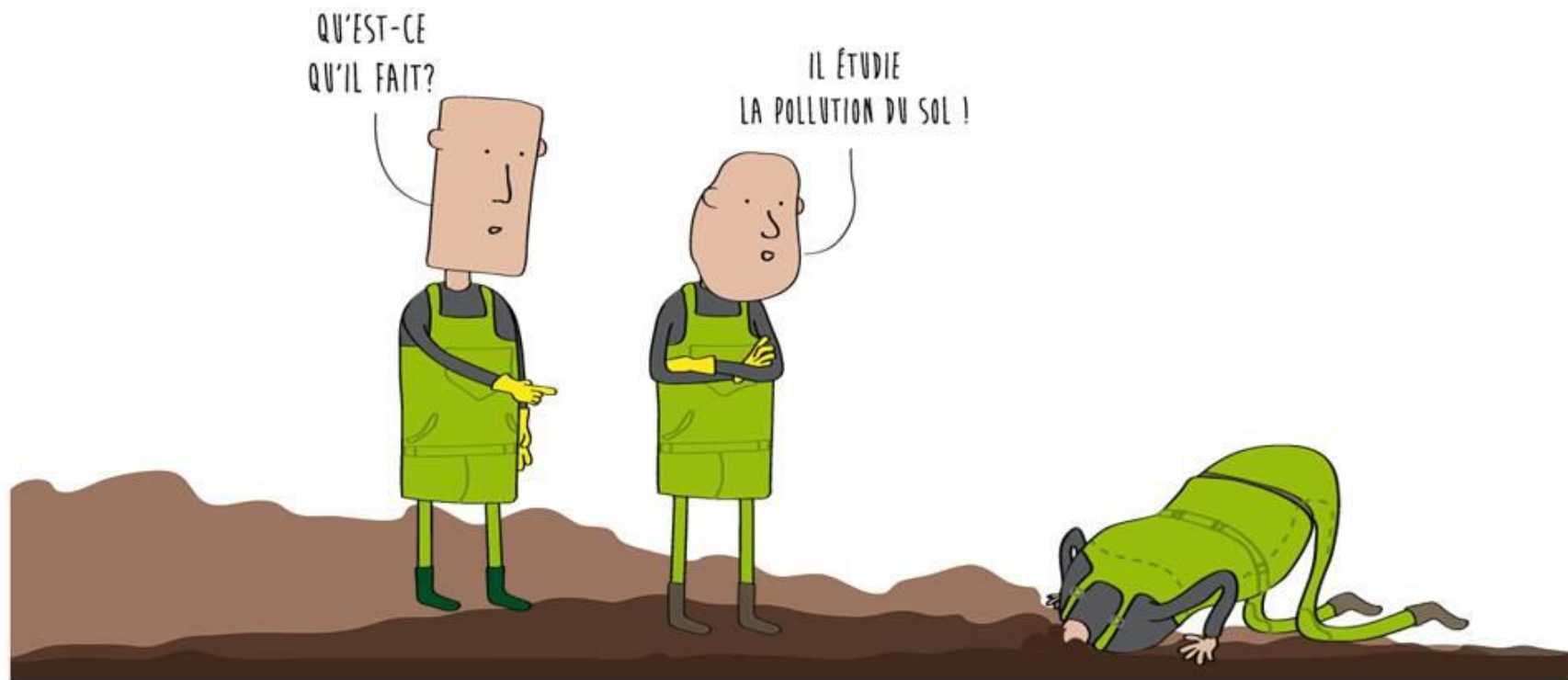


PROGRAMME

“Pollution diffuse des sols: **quels risques et quelles gestions?**”

18 mars 2016



Pollution diffuse des sols : quels risques et quelles gestions ?

A LA FACULTE DES SCIENCES DE L'UNIVERSITE DE NANTES DANS LE CADRE DU MASTER EN GESTION DES RISQUES SANTE SECURITE ENVIRONNEMENT (GRISSE) (NANTES & BORDEAUX) ET DU PROJET POLLUSOLS

Les sols sous pression

La vitesse de « consommation » de sol pour nos besoins du quotidien (se nourrir, construire, etc) excède de beaucoup sa capacité naturelle à se renouveler (pédogénèse) : 17 fois plus vite en Europe ; 57 fois en Chine¹. Or les besoins de sol, pour nourrir une population mondiale en forte augmentation (2,5 milliards en 1950 ; 9,7 milliards à horizon 2050²), vont croissant, alors que dans le même temps, les surfaces agricoles ne pourraient augmenter que de 15% (1,3 à 1,5 milliard d'hectares). Bien qu'on estime le potentiel de sols cultivables à environ 4 milliards d'hectare³, celui-ci est contrebalancé par les surfaces de terre arable perdues à l'échelle mondiale, soit l'équivalent annuel de 12 à 25% de la surface du territoire français⁴. En France, l'artificialisation des sols agricoles représente un département français tous les 6 à 7 ans⁵. On pourra enfin

¹ Carbon Farming Expo & Conference, Dubbo, NSW, 27-28 october 2010 (étude de l'Université de Sidney).

² United Nation (<https://www.un.org/development/desa/en/news/population/2015-report.html>).

³ D'après les estimations du « center for Sustainability And the Global Environment » (SAGE) et l'étude « Global Agro-Ecological » Zones (GAEZ).

⁴ B. Sundquist (2011). The earth's carrying capacity, some literature reviews. Topsoil loss – causes, effects and implications. A global perspective. Internet edition 7, <http://windstream.net/bsundquist1/>.

⁵ Revue du CGDD - mars 2012. Urbanisation et consommation de l'espace, une question de mesure (<http://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/publications/p/1969/1532/urbanisation-consommation-lespace-question-mesure.html>).

citer les menaces pesant sur la biodiversité dans les sols qui abritent environ 80% de la biomasse terrestre et au moins 25% de sa biodiversité animale et végétale⁶, sans compter la biodiversité microbienne, la pollution ayant potentiellement un impact plus important que l'érosion, le changement climatique ou encore l'utilisation d'OGM⁷.

Une journée, plusieurs éclairages

Cette année, la journée annuelle du Master GRISSE est consacrée à la pollution diffuse des sols, qu'elle soit d'origine agricole, urbaine ou minière. Moins inquiétantes à court terme que les pollutions localisées, le risque chronique de ces pollutions diffuses qui affectent de vastes surfaces pose la question du danger à long terme pour les écosystèmes, les chaînes alimentaires et, in fine, l'Homme.

L'édition 2016 de cette journée présente l'originalité d'être organisée dans le cadre du projet régional POLLUSOLS⁸ - pollution des sols : de la compréhension à la gestion durable des territoires. Ce projet, d'une durée de 5 ans, est co-financé par la Région des Pays de la Loire et plusieurs

⁶ T. Eglin, E. Blanchart, J. Berthelin, S. de Cara, G. Grolleau, P. Lavelle, A. Richaume-Jolion, M. Bardy et A. Bispo, *La vie cachée des sols*, Paris 2010.

⁷ C. Gardi, S. Jeffery, A. Saltelli (2013). An estimate of potential threats levels to soil biodiversity in EU. *Global Change Biology* **19**, 1538–1548. Quelques exemples de scores : Exploitation humaine intensive des sols (6,5/10 : score maximum), érosion des sols (5,6/10), changement climatique (4,6/10), pollution par les OGM (3,3/10).

⁸ www.univ-nantes.fr/osuna/pollusols

établissements (BRGM, Ecole des Mines de Nantes, IFREMER, IFSTTAR, Université de Nantes). Il ambitionne de développer un pôle régional dans le triple objectif d'accroître le potentiel de recherche en région sur la problématique de la pollution diffuse des sols, de former les étudiants à cette problématique et de développer un partenariat de proximité avec les acteurs socio-économiques régionaux.

Cette journée propose, comme autre originalité, d'associer des intervenants des sciences quantitatives et des sciences humaines et sociales pour aborder, sous des angles différents, dans un esprit de décloisonnement disciplinaire, chacun des trois volets de la journée.

La méthodologie POLLUSOLS comme fil rouge

Les différentes interventions reprennent l'ordre logique de la méthodologie développée par POLLUSOLS : caractérisation des sources de pollution, étude de leur transfert dans l'environnement et de leur impact incluant la gestion des sols pollués et l'aspect patrimonial de ce matériau fragile, encore insuffisamment considéré et protégé (absence de Directive européenne⁹ à la différence de l'eau et de l'air¹⁰).

Sources & transferts

La première partie de la journée porte sur les outils à disposition pour caractériser avec fiabilité les contaminations des sols, en soulignant le rôle crucial de la qualité de l'échantillonnage et l'intérêt des analyses historiques d'occupation des sols. Les voies de transfert des polluants et les transferts d'usage des sols seront également abordés.

⁹ Texte proposé à la Commission européenne le 22 septembre 2006, adopté par le Parlement le 14 novembre 2007, rejeté en l'état par le Conseil de l'UE le 20 décembre 2007 et retirée par la Commission le 23 mai 2014.

¹⁰ Respectivement le 23 octobre 2000 et le 11 juin 2008.

Risques et incertitudes

La deuxième partie donne un éclairage sur la démarche, la place et les limites de l'évaluation des risques appliquée à la gestion des sols pollués puisque, en l'absence de Directive européenne sur les sols, la politique française en la matière repose sur la garantie d'un risque sanitaire acceptable. La qualité des données intégrées dans les modèles de risque revêt en effet une importance capitale et fait émerger la question de l'incertitude liée aux limites en termes de connaissances mais aussi des questions techniques et financières qu'engendre toute décision de mise en œuvre d'un plan de gestion. Alors que ces questions sont généralement traitées par des « experts », les citoyens se les approprient, de plus en plus, et réclament d'intervenir dans les discussions sur la qualité des sols et leur gestion. Ils contribuent en cela à l'élaboration de ce que les sociologues appellent « démocratie technique ».

Impacts & patrimoine

Enfin, le troisième temps est consacré à l'encadrement de la pollution des sols par le droit français, en mettant l'accent sur l'absence de prise en compte des fonctions de l'écosystème « sol » conduisant à ne considérer que des aspects de risques sanitaires. Sur cette base, les pratiques usuelles de réhabilitation des sols pollués seront évoquées et la présentation se focalisera sur la gestion durable des pollutions diffuses, en particulier la réhabilitation in situ par phytoextraction de sols contaminés par des polluants inorganiques. La dernière présentation reviendra sur l'étendue des pollutions diffuses à l'échelle du continuum terre-mer, et sur l'ultime réceptacle des pollutions qu'est le milieu marin.

Thierry Lebeau, Professeur
Université de Nantes

Programme détaillé

9h30-9h45

Isabelle Beaudet, Vice-Doyenne de l'UFR Sciences et Techniques de l'Université de Nantes et **Thierry Lebeau**, enseignant-chercheur - Laboratoire de planétologie et de géodynamique de l'Université de Nantes

Présentation de la journée organisée dans le cadre du master GRISSE et du projet POLLUSOLS

1^{ère} partie : Caractériser la pollution et sa dynamique : une étape cruciale

9h45-10h30

Cécile Le Guern - Ingénieure de recherche, Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM)

De la caractérisation à la remédiation

Dans le cadre de la gestion des sols pollués, la caractérisation des milieux constitue une étape cruciale pour préciser les sources de contaminants, vérifier leurs voies de transfert et appréhender les voies d'exposition potentielles. Les données acquises visent également à permettre d'évaluer la compatibilité entre l'état des milieux et leurs usages. Ces dernières années, les outils de caractérisation sur site ont connu un essor important ; c'est le cas notamment des outils dédiés aux sols. Leur utilisation, comme tout outil de caractérisation, n'a de sens que si les échantillons prélevés sont représentatifs du système étudié. Elle doit ainsi se rapporter à une stratégie d'échantillonnage, élaborée en fonction d'objectifs définis. Dans ce cadre, l'historique d'occupation des sols et le contexte environnemental apportent des connaissances précieuses. Constituée d'un ensemble d'opérations complémentaires nécessitant de la rigueur, la caractérisation, par une démarche souvent itérative, apporte les données nécessaires pour établir le diagnostic du système étudié, et orienter la gestion des sols pollués. En cas de besoin de remédiation, elle peut aussi guider le choix de procédés de traitement.

10h30 - 11h15

Sophie Bretesché - Enseignante-chercheuse, LEMNA et Ecole des Mines et **Saliha Hadna** – Doctorante, LEMNA et Ecole des Mines

Historique et dynamiques du territoire

Le déclin industriel uranifère dès les années 1990 a fait émerger la question environnementale (Brunet, 2004) et c'est également à cette période que celle du risque relatif à l'activité minière commence à être publicisée (Bretesché & Ponnet, 2012). Dans cette nouvelle configuration locale – d'industrielle, elle devient environnementale (Brunet, 2004) – plusieurs types de gestion ont pu être adoptés en fonction du territoire. La sanctuarisation d'anciens sites fait une place importante à la mémoire de l'activité, des mineurs, et conserve l'image d'un patrimoine positif. La décontamination des sites priorise les enjeux sanitaires et environnementaux, rendant la gestion de ces anciennes mines plus complexe, titubante entre devoir de mémoire et devoir d'oubli (Bretesché & Ponnet, 2012). Le cas que nous proposons d'étudier a été géré par les services de l'Etat et l'industriel comme un site en réhabilitation. Il s'agit de l'ancien site uranifère de la Commanderie, situé sur les communes du Temple (Deux-Sèvres) et de Treize-Vents (Vendée). Un corpus d'une quinzaine d'entretiens sociologiques réalisés avec des personnes impliquées dans le suivi de ce site permettra de développer les axes suivants : Historique et évolution du site de la Commanderie ; Prise en compte à l'échelle locale des risques relatifs à l'extraction d'uranium ; Rôles et fonctions des parties prenantes à la concertation locale.

2^{ème} partie : L'évaluation des risques : comment gérer l'incertitude ?

Franck Marot - Ingénieur sites et sols pollués à l'Agence de l'Environnement et de Maîtrise de l'Energie (ADEME)

La démarche, la place et les limites de l'évaluation des risques appliquée à la gestion des sols pollués

En France, depuis sa mise en place au début dans les années 90, la politique de gestion des sites pollués s'appuie sur la gestion des risques suivant l'usage. La qualité des études réalisées dans ce cadre repose grandement sur la qualité des données acquises au travers des diagnostics. Cela concerne tout autant les milieux étudiés (stratégie d'échantillonnage, protocole de prélèvement, exigence analytique...) que les scénarii et voies d'exposition retenus dans le schéma conceptuel. La variabilité des données pour paramétrer les calculs de risques combinée aux limites de connaissance (notamment scientifiques) sont génératrices d'incertitudes qui doivent être clairement exposées dans ces études afin qu'elles soient considérées à part entière dans les prises de décisions. Pour garantir la protection des personnes et de l'environnement, ces décisions sont souvent adossées à des modalités de gestion tout à fait spécifiques aux contextes rencontrés. Elles peuvent conduire à agir sur les sources de pollution, les transferts, les impacts mais aussi parfois sur les personnes exposées (relogement, dépistage, suivi médical...). Plusieurs exemples viendront illustrer la diversité des combinaisons entre les résultats de ces études et les solutions retenues.

11h15 - 12h

Déjeuner

Elisabeth Rémy - Ingénieure de recherches, Institut National de la Recherche Agronomique (INRA) Paris

Expertises technique, scientifique et profane : la qualité des sols urbains en débat

Depuis quelques années, on assiste à un véritable paradoxe : le jardinage collectif urbain se développe alors que les potentialités agronomiques des sols urbains sont encore largement méconnues. De plus, de par leurs usages passés et leur environnement actuel, ces sols ont été, ou sont parfois exposés, à des sources de contaminations urbaines et industrielles multiples. Pour analyser ces situations d'incertitudes, seront d'abord présentés les différents modèles de « démocratie technique » (Callon, 2001) unissant (ou non) experts et profanes. L'évaluation des risques sanitaires liée aux jardins collectifs urbains reste délicate (Cheppe et al, 2013). Parallèlement, on reproche souvent aux jardiniers d'être « dans le déni », ignorants ou irrationnels. Partant de l'idée de déconstruire ces jugements, il s'agit d'étudier les moyens dont ils disposent (ou non) pour se positionner objectivement sur la question de la qualité du sol urbain. Au terme de l'analyse apparaissent alors deux modèles de « démocratie technique » désignant différentes façons d'appréhender le sol urbain et ses dangers potentiels.

Références citées : Callon, M., Lascoumes, P., Barthe, Y., *Agir dans un monde incertain. Essai sur la démocratie technique*, Paris, Le Seuil, 2001. Cheppe, G., Pelfrêne, A., Pinte, E. et Douay, F., *Etat des connaissances sur quelques jardins de la ville de Lille. Analyse critique des approches développées par les bureaux d'étude sur la problématique des jardins et de la contamination des sols*, Journée d'échanges : Jardins associatifs urbains et pollutions : quels retours d'expériences ? Paris, 7 juin 2013.

13h30 - 14h15

3^{ème} partie : Quelles gestions de la pollution pour quels usages ?

Maylis Desrousseaux - Docteure en droit public, Université Aix-Marseille

Le droit appliqué aux sols pollués

La pollution du sol, telle qu'encadrée par le droit français traduit un décalage entre la fonctionnalité de l'écosystème sol et la perception anthropique qui est alors véhiculée. Il n'existe pas de définition précise de la pollution d'un sol, la France ayant préféré adopter une approche fonctionnelle, c'est-à-dire qui se concentre sur les effets de la pollution. Ainsi l'article L. 556-3 du Code de l'environnement dispose que la pollution ou le risque de pollution des sols n'est pris en compte que s'il présente « des risques pour la santé, la sécurité, la salubrité publiques et l'environnement au regard de l'usage pris en compte ». Ce paradigme se poursuit dans les mécanismes de réhabilitation et de remise en état, ignorant dans ce cas la raréfaction progressive des sols. Ils sont en effet limités par une qualité d'usage prédéterminée et les mesures de restauration écologique des sols demeurent expérimentales en dépit de leur fort intérêt environnemental. Il conviendra dès lors d'analyser quels éléments juridiques permettent de qualifier une telle pollution, mais surtout quelles seraient les perspectives d'évolution au regard de la reconnaissance des sols en tant que milieu naturel. Le droit des sols pollués a pourtant considérablement évolué ces dernières années et on ne peut contester les progrès réalisés en matière notamment d'information. A cet égard, la meilleure connaissance des sols sur un territoire donné présente une avancée considérable, mais limitée tout de même par ce qu'il faudra entendre par « sol pollué » dans les secteurs d'information en cours d'élaboration.

14h15-15h

Thierry Lebeau - Enseignant chercheur, LPG Université de Nantes

Pratiques usuelles et alternatives pour une gestion durable de la pollution

La réhabilitation des sols pollués vise à rendre compatible l'état d'un site avec son usage actuel ou futur, afin de garantir un risque sanitaire acceptable. Pour les fortes pollutions, le plus souvent localisées, les sols sont très largement excavés et envoyés en centres de traitement, prenant de facto le statut de déchet. En revanche, les pollutions modérées, qui peuvent affecter de grandes surfaces (pollutions diffuses), devraient systématiquement faire l'objet d'une réhabilitation in situ, à la fois pour des raisons économiques, pour maintenir les fonctions écosystémiques des sols, et parce que le sol est une ressource limitée. Dans ce contexte, seules quelques techniques existent telle que la phytoextraction (pour les polluants inorganiques). Cette technique présente plusieurs avantages, malgré sa lenteur, à condition de l'intégrer à la réflexion en amont des aménagements. Des cas concrets, avec des modes de gestion innovants, seront présentés (jardins potagers et plus globalement aménagements urbains, sols viticoles), qui impliquent ou non un changement d'usage de ses sols.

15h - 15h45

Joël Knoery - Chercheur, Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la Mer (IFREMER)

De la terre à la mer : cheminement de contaminants et impacts sur l'écosystème marin

Le milieu marin est l'ultime réceptacle des composés et éléments chimiques. Les contaminants et polluants métalliques passent par les estuaires avant d'atteindre l'océan. A travers l'exemple de la Loire, la présentation montrera les effets de différents processus naturels se déroulant dans les zones estuariennes sur le transport des métaux vers l'océan. Ainsi, nous examinerons les transferts du Hg, Pb et Cu et les apports de nouveaux outils scientifiques pour mieux les quantifier.

15h45-16h00

Xavier Michel - Chargé de mission pour le master GRISSE, ancien professeur de l'Université de Nantes, dirigeant de la société Resecum spécialisée dans les facteurs organisationnels et humains du management des risques

16h-16h30

Conclusion – synthèse. Gestion des risques, acteurs et complexité : le cas des sols pollués