

PROGRAMME



Liste de 36 études réalisées dans le cadre du programme Gessol non accessibles en ligne.

Pour accéder à ces productions, merci de contacter Thomas Eglin : [thomas.eglin@ademe.fr](mailto:thomas.eglin@ademe.fr)

# Index

Environnement, biopesticides et biotechnologie : quel rôle pour les sols ?.....	4
Construction et circulation des connaissances sur les services écosystémiques des sols en agriculture de conservation .....	5
Gestion sociale du capital sol (La).....	6
Mise en place d'un indicateur intégratif pour la gestion du potentiel épurateur des sols soumis à l'infiltration en assainissement non collectif.....	7
Spectroscopie proche infrarouge in-situ pour la comptabilité carbone .....	8
Approche métaGENOMique pour l'étude de la biodiversité totale du SOL .....	9
Formation et évolution d'un Anthrosol et évaluation de sa Fonction Filtration.....	10
Mise en place d'un indicateur intégratif pour la gestion du potentiel épurateur des sols soumis à l'infiltration en assainissement non collectif.....	11
Les traits de la faune du sol pour relier les changements environnementaux aux fonctions du sol (TRACES) .....	12
Biodiversité et fonctionnement d'un Technosol construit utilisé dans la restauration de friches industrielles.....	13
Prise en compte de l'incertitude dans l'évaluation du risque d'exposition aux polluants du sol.....	14
Archives Pédologiques, un Outil pour la GESTion des Ecosystèmes Nouvelles approches, limites temporelles et résolution écosystémique (Les) .....	15
UQUALISOL-ZU. Préconisation d'utilisation des sols et qualité des sols en zone urbaine et péri-urbaine. <i>EDIT : maintenant disponible dans la librairie Ademe</i> .....	16
INDICATEURS SPECTRAUX DE QUALITÉ BIOLOGIQUE DES SOLS.....	16
Développement d'un indicateur de qualité des sols basé sur la macrofaune. Essais sur un site pollué par des éléments en traces.....	17
Recyclage agricole des déchets organiques dans les sols tropicaux (Ile de la Réunion) .....	17
Evaluation de la source racinaire de carbone pour la gestion et la modélisation des matières organiques des sols .....	18
Pratiques pastorales et qualité microbiologique des eaux .....	19
Mise au point d'outils de prévision de l'évolution de la stabilité de la structure de sols sous l'effet de la gestion organique des sols .....	19
Dégradation physique des sols agricoles et forestiers liée au tassement : impact, prévention, suivi, cartographie .....	20
Modifications des pratiques agricoles et impacts environnementaux.....	21
Maîtrise collective par les agriculteurs du ruissellement érosif sur le territoire agricole (La).....	22
Dégradation physique des sols de vigne et impacts sur la ressource en eau en milieu méditerranéen viticole .....	22
Conséquences de l'épandage des produits résiduaux organiques sur la qualité des sols et des produits récoltés .....	23
Effet de polluants sur le potentiel microbien des sols .....	24

Restauration de fonctions et propriétés des sols de grande culture intensive : effets des systèmes de culture alternatifs sur les matières organiques et la structure des sols limoneux, et approche du rôle de la diversité biologique des sols (DMOSTRA).....	24
Evaluation et modélisation des flux de protoxyde d'azote d'origine agricole .....	25
Impact à long terme de l'épandage de déchets en agrosystème : site expérimental de la Bouzule.....	26
Caractérisation, déterminisme et surveillance de la qualité des sols en milieu limoneux acide.....	26
Impact de la récolte et de la régénération des peuplements sur la fertilité des sols forestiers. Exemple pour un peuplement de 70 ans de Douglas dans le Beaujolais ...	27
Maîtrise de l'érosion hydrique des sols cultivés : phénomènes physiques et dispositifs d'action.....	28
Impact des pratiques agricoles et sylvicoles sur les variabilités spatiales et temporelles des constituants organiques du sol et de la biomasse microbienne .....	28
Etude des fonctions environnementales des zones tampon en vue de la gestion et de la maîtrise des impacts d'origine agricole .....	29
Programme Gessol, Fonctions environnementales des sols, Gestion du patrimoine sol. ....	29
Recyclage agricole des déchets organiques dans les sols tropicaux (Ile de la Réunion) : quel impact sur les transferts d'éléments traces métalliques ? = Agricultural recycling of organic wastes in tropical soils (Reunion Island) : which impact on the transfers of heavy metals? GESSOL.....	30
Gestion durable des sols .....	30

Notice 1

Référence

EDI00003689

Environnement, biopesticides et biotechnologie : quel rôle pour les sols ?

Auteur(s)

FRUTOS Roger

Organisme

CIRAD

Date d'édition

2016/01

Pages

2 P

Résumé

L'objectif général de ce projet est de mieux comprendre le devenir des protéines insecticides issues de *Bacillus thuringiensis* dans les sols dans le but de prévoir leurs effets à long terme et de renseigner des stratégies de monitoring. Les protéines sont introduites dans l'environnement suite à l'usage des biopesticides dites Bt ou à la culture de plantes génétiquement modifiées (GM) pour produire une ou plusieurs de ces protéines. Un aspect important de ce projet était de comparer le devenir des protéines de ces deux sources et aussi de comparer la perception des risques associés avec les deux méthodes de lutte contre des insectes. Le projet était composé d'un volet expérimental, mené soit au terrain soit au laboratoire sous des conditions contrôlées avec des protéines purifiées issues de culture bactérienne, et d'un volet communication et formation. Les toxines produites par les plantes transgéniques sont presque identiques à celles issues de bactéries et donc les données de sécurité biologique rassemblées sur les biopesticides sont appliquées ainsi aux protéines insecticides GM et facilitent l'homologation. Le mode d'action de ces protéines insecticides est un élément important de sécurité biologique. Les protéines insecticides de Bt sont des poisons stomacaux agissant à une dose très basse compatible avec le niveau prévu de l'expression des plantes. Contrairement aux insecticides chimiques qui agissent par simple contact, les protéines insecticides de *B. thuringiensis* doivent obligatoirement être ingérées pour devenir par la suite actives. L'ingestion est une étape obligatoire du mode d'action des toxines de Bt. Les concepts de spécificité et de sûreté se situent à ce niveau et sont la conséquence du mécanisme particulier d'action en cascade des protéines insecticides. Chaque étape de la toxicité contribue à la spécificité élevée pour un petit nombre d'espèces de ces toxines ; solubilisation des protoxines initialement sous une forme qui ressemble aux cristaux d'où le nom Cry pour les protéines, puis digestion enzymatique partielle, suivie de la complexation avec des récepteurs au niveau des membranes de l'estomac des larves pour former des pores qui provoquent une lyse cellulaire. Les biopesticides Bt sont connus depuis des décennies et sont largement utilisés en agriculture biologique, même s'ils ne représentent encore qu'une faible proportion du marché phytosanitaire (1%). Les formulations contiennent les spores et des cristaux de *Bacillus thuringiensis* avec des adjuvants pour prolonger la durée de vie et l'adhésion sur les plantes à protéger. La commercialisation de cultures GM-Bt datent de 1996 et leur usage a considérablement augmenté pour atteindre une surface cultivée au niveau mondial de plus de 150 Mha en 2013, soit près de la moitié sont des plantes contenant aussi le trait tolérant aux herbicides (James, 2013). L'EPA (Environmental Protection Agency) américain a conclu que les cultures Bt de coton et de maïs ne posait pas de risques pour l'environnement (Mendelsohn et al., 2003). Malgré l'efficacité des cultures GM dites Bt, leur usage suscite des questionnements et des oppositions pour des raisons socio-économiques, environnementales et sanitaires. Ceci est exacerbé par la rapidité de l'expansion, laissant peu de recul pour évaluer l'impact de ces cultures malgré leur similarité avec les traitements de biopesticides, utilisés depuis des décennies. L'interaction de ces protéines avec les sols détermine leur devenir et la possibilité de surveillance environnementale. Comme la plupart des protéines, les protéines Cry s'adsorbent fortement sur des sols. Cette adsorption limite leur mobilité et pose des contraintes pour leur détection, car les méthodes de dosage disponibles pour des analyses en routine, les tests immuno-chimiques, ELISA, requièrent que la protéine soit en solution, car l'adsorption peut protéger contre la dégradation microbienne et enzymatique. L'adsorption est souvent suivie de modifications de conformation de la protéine qui influent sur son activité biologique, il est important de savoir si les Cry adsorbées gardent leur toxicité. Une question très importante adressée en priorité était la pertinence et la validité des tests immuno-chimiques pour la surveillance environnementale. Une protéine ayant subi des changements de conformation (ou des résidus de cette protéine) peut être détectée par un test immuno-chimique, sans pour autant avoir gardé son caractère insecticide. Les questions scientifiques posées dans cette étude étaient : L'affinité des protéines Cry pour un sol est-elle déterminée par la composition organo-minérale du sol et est-ce qu'elle varie entre protéines Cry ? L'efficacité d'extraction des protéines Cry adsorbées sur des sols varie-t-elle entre protéines et dépend-elle de l'affinité ou de la composition organo-minérale des sols ? Les propriétés des sols déterminent-elles la rémanence des protéines dans le sol ? Quels sont les facteurs déterminant de cette rémanence - des processus biologiques ou abiotique ? Quel effet peut avoir la faune du sol sur la rémanence des Cry dans le sol ? Le modèle biologique choisi était le ver de terre. Il

n'y aucun mécanisme de toxicité des Cry envers les vers de terre, mais leur activité dans le sol (brassage, dépôt de mucus, excrétion de turricules et digestion de sol) pourrait influencer sur le devenir des protéines ; La toxicité est-elle maintenue à l'état adsorbé, et comment évolue-t-elle avec la période de contact ? Les mêmes processus déterminent-ils le devenir des protéines issues de biopesticides et de cultures GM (le modèle choisi étant des protéines purifiées produites par des bactéries) ? Les résultats scientifiques majeurs de cette étude sont La quantité de protéine détectable après incubation avec un sol puis extraction (désorption) décroît fortement avec le temps. Ce déclin est initialement très rapide, puis plus lent les semaines suivantes. La manipulation des conditions de l'incubation nous mène à conclure que les facteurs déterminant sont chimiques plus que microbiologiques, variant peu entre sols et similaire pour trois protéines Cry. La protéine adsorbée maintient sa toxicité envers les larves d'insectes cibles, *Manduca sexta*. Cette toxicité décroît en parallèle avec la désorption-détection immunochimique. Le déclin de toxine détectable est accru par le passage dans le tractus intestinal des vers de terre, probablement à cause de l'activité protéasique. Le déclin de Cry1Ac apportée par une application de biopesticide commercial diffère de celui de la protéine purifiée (analogue des protéines des cultures GM), cette différence provient de la présence d'adjuvants dans la formulation de biopesticide et de l'augmentation initiale de protéine dans le biopesticide en présence de nutriments.

Descripteurs	SOL ; BIOTECHNOLOGIE ; TRAITEMENT BIOLOGIQUE ; PESTICIDE ; PROTEINE ; OGM
Plan de classement	Produire autrement / Gestion des sols
Type de document	Etude, Rapport
Participation ADEME	EGLIN Thomas

---

## Notice 2

### Référence

[EDI00003688](#)

Construction et circulation des connaissances sur les services écosystémiques des sols en agriculture de conservation

### Auteur(s)

BRIVES Hélène

### Organisme

AgroParisTech

### Date d'édition

2016/01

### Pages

2 P

### Résumé

L'émergence de la notion de « service écosystémique » constitue une intrusion de la société et du politique dans le laboratoire des chercheurs et sur les parcelles des agriculteurs. Ancré en sociologie des sciences, COSAC s'intéresse à ces interactions entre science et société autour du ou des sols agricoles. Cette communication présente l'analyse des interactions entre des scientifiques des sciences du sol et des profanes dans le cadre d'un projet de recherche (ANR PEPITES[1]), centré sur l'agriculture de conservation (AC)[2] . PEPITES constitue un observatoire intéressant des débats actuels sur le sol parce qu'il associe des chercheurs de plusieurs disciplines des sciences des sols avec des chercheurs en sciences sociales, des agronomes et des représentants de collectifs d'agriculteurs pratiquant l'AC. Nous utilisons ici le terme « profane » dans le sens que lui donne la sociologie des sciences c'est-à-dire « d'extérieur à la recherche », pour désigner ici ceux qui sont extérieurs aux sciences du sol, c'est-à-dire soit des scientifiques d'autres disciplines soit des représentants d'agriculteurs experts de l'agriculture de conservation. Les profanes dans notre cas peuvent donc avoir beaucoup à dire sur les sols. La participation de quatre représentants d'agriculteurs est intéressante dans la mesure où les collectifs de l'AC qu'ils représentent ont à plusieurs reprises montré leur désapprobation par rapport à la façon dont les organismes de recherche français abordaient (ou n'abordaient pas) les questions liées au sol.

Descripteurs	SOL ; ENQUETE ; GESTION DES CONNAISSANCES ; RECHERCHE SCIENTIFIQUE ; AGRICULTURE
Plan de classement	Produire autrement / Gestion des sols
Type de document	Etude, Rapport
Participation ADEME	EGLIN Thomas

---

Notice 3

Référence

[EDI00003686](#)

Gestion sociale du capital sol (La)

Auteur(s)

LIFRAN Robert

Organisme

INRA MONTPELLIER ; SUPAGRO MONTPELLIER

Date d'édition

2016/01

Pages

2 P

Résumé

Pour répondre aux nombreux enjeux du développement durable, le sol est aujourd'hui conçu comme un écosystème qui produit des services stratégiques pour la société, comme la provision de ressources pour la production agricole, la régulation du climat à travers le cycle du carbone, la régulation du cycle de l'eau... Ainsi, la préservation du sol apparaît-elle comme indissociable de celle du bien-être social. Dans ce contexte, le projet CAPSOL comporte trois grands volets. Le premier montre la nécessité d'un concept de capital naturel du sol, et développe une famille de modèles fondés sur la dynamique de la matière organique, qui est à la base de nombreux services fournis par l'écosystème sol. Il fait appel aux concepts et méthodes de l'économie des ressources naturelles et de l'économie publique, et s'appuie sur des collaborations étroites avec des agronomes et des spécialistes des sciences du sol. En mettant l'accent sur les arbitrages entre services, nous soulignons les risques de biais liés à la mise en oeuvre des politiques publiques portant sur un seul des services ainsi que la nécessité de la coordination des politiques publiques impliquées directement ou indirectement. Puis, en utilisant les méthodes de contrôle optimal, nous construisons une analyse de la gestion du capital naturel à long terme, et montrons l'intérêt de la recherche des états stationnaires et des politiques de transition pour les atteindre. Ils sont dépendants des prix relatifs des engrais minéraux par rapport à ceux des produits agricoles. Le second porte sur les difficultés de conception de politiques publiques pour la conservation et la gestion durable du capital sol. La gestion du capital sol possède en effet deux dimensions, l'une qui est privée (souvent fortement influencée par les politiques agricoles), et l'autre qui est en relation avec l'impact de l'agriculture sur les écosystèmes et la fourniture de services (ou disservices) environnementaux). Nous réalisons d'abord une revue de littérature sur les incitations et développons une analyse théorique du bonus d'agglomération et du bonus de diversification. Nous conduisons ensuite une analyse de son intérêt et de ses limites pour lutter contre l'érosion dans le contexte d'un bassin versant du piémont pyrénéen. Nous développons le concept d'EPARE (entité paysagère à risque érosif), qui permet de transformer l'érosion diffuse en érosion ponctuelle. Puis nous inscrivons la recherche des graphes de voisinage, support concrets du bonus de diversification, dans les entités paysagères à risque érosif ainsi définies, en montrant l'intérêt et les limites du bonus de diversification. Dans le troisième volet, nous procédons à une analyse critique de l'approche par les incitations et défendons l'intérêt de l'usage de la réglementation. En nous appuyant sur le ciblage spatial réalisé auparavant, nous élaborons un diagnostic agro-économique sur la base d'une enquête auprès des agriculteurs de la zone. Le projet s'est appuyé sur des collaborations étroites avec les chambres consulaires, régionales et départementales, les agriculteurs et leurs coopératives, ainsi que les collectivités locales concernées dans le bassin Versant de la Lèze. Les résultats montrent que d'autres voies que la diversification peuvent être suivies à moindre coût et s'avèrent plus efficaces. Elles concernent la gestion du couvert végétal au printemps et celle des états de surface par les techniques simplifiées de travail du sol ou le semis sous couverture végétale. Les enquêtes nous révèlent que le problème relève plus de la réglementation que de l'incitation. Finalement, nous conduisons sur une zone plus restreinte une analyse coût/efficacité des scénarios réglementaires proposés à l'aide du modèle STREAM. En conclusion, nous proposons des pistes de recherche pour enrichir les modèles du capital sol et améliorer les dispositifs globaux et locaux permettant un suivi plus précis de ses évolutions.

Descripteurs

SOL ; PAYSAGE ; EROSION DU SOL ; ANALYSE FINANCIERE ; COÛT ; REGLEMENTATION

Plan de classement

Produire autrement / Gestion des sols

Type de document

Etude, Rapport

Participation ADEME

EGLIN Thomas

---

Notice 4

Référence

[EDI00003684](#)

Mise en place d'un indicateur intégratif pour la gestion du potentiel épurateur des sols soumis à l'infiltration en assainissement non collectif

Auteur(s)

FOUCHE Olivier

Organisme

CNAM

Date d'édition

2016/01

Pages

2 P

Résumé

Contribuer par un projet scientifique à améliorer le pilotage des services rendus par le sol en assainissement non collectif (ANC) exigeait au préalable deux travaux préparatoires concernant la réglementation et le jeu des nombreux acteurs concernés. Le premier était une analyse historique et technique de l'évolution réglementaire de l'assainissement autonome depuis un siècle, et une rétrospective sur l'émergence de la nouvelle réglementation de l'ANC qui se met en place depuis 2009. Le second était une réflexion socioculturelle sur le cahier des charges que devrait respecter un outil scientifique pour être en mesure d'aider à l'élaboration d'une communauté d'acteurs. La satisfaction de ce double pré-requis a permis d'aborder de façon pertinente l'étude sociopolitique de la mise en oeuvre de la nouvelle politique par le service public de l'ANC et ses usagers. L'analyse des conditions réelles, modalités et stratégies selon lesquelles les communes déploient leur compétence en la matière, démontre l'existence d'une méfiance entre les acteurs sur le rôle joué par les fonctions des sols et sur l'impact sanitaire et environnemental de l'ANC, méfiance qui trouve sa source dans un déficit de connaissance scientifique. La préoccupation première du gestionnaire est de mieux évaluer la faisabilité de l'ANC sur son territoire. En complément du coût et de la technique, composantes classiques de la faisabilité, on aborde celle-ci par l'aptitude d'un site à l'ANC dans ses trois composantes - Sol, Parcelle, Usager - aptitude « SPU » qui nécessite la définition et l'intégration d'indicateurs. L'aptitude du sol à recevoir l'ANC est définie par les trois principales fonctions du sol à l'égard de l'infiltration des eaux usées - évacuation, épuration, rétention - et par le devenir des contaminants associés à ces fonctions : transfert au sous-sol, rejet à la surface du sol ou accumulation dans le sol. Un jeu d'indicateurs d'aptitude du sol est proposé, ainsi qu'une règle pour les combiner avec les caractéristiques de l'aptitude de la parcelle, en un système de notation des fonctionnalités du site. Ce système de notation s'applique sur tout site pour tester les services qui peuvent être rendus à l'ANC par le sol - traitement des eaux usées, rejet superficiel ou rejet profond des eaux usées traitées, affinage des eaux usées traitées infiltrées - et en conséquence, identifier les types de dispositifs techniques possibles sur le site. La classe d'aptitude du sol et de la parcelle est ensuite conditionnée par la classe d'aptitude de l'usager à la gestion de l'ANC, d'après une note construite sur des indicateurs sociotechniques évalués par des questionnaires. L'arbre de décision proposé pour croiser ces classes constitue l'indicateur intégratif de l'aptitude « SPU » ou potentiel du site pour l'infiltration des eaux usées traitées en ANC. Sous-jacente à la nouvelle gestion de l'ANC se trouve la question de l'impact de l'ANC sur les eaux et sur les sols, qui est la seconde préoccupation du gestionnaire. Parmi les sources de pollution diffuse, le rejet des eaux usées occupe une place de choix et malgré son ancienneté dans la société humaine, pose encore des questions non résolues en termes d'impact sanitaire et environnemental. Un meilleur pilotage des fonctions du sol nécessite, pour dépasser les clivages et les habitudes, une production de connaissance scientifique grâce à l'expérimentation sur les processus dans le sol. Au coeur du projet a donc été placé un site pilote d'ANC en conditions réelles, un filtre à sable non drainé, construit et instrumenté pour le suivi dynamique (tension dans le sol, teneur en eau) et chimique de l'eau usée infiltrée d'une parcelle habitée. Outre son apport original sur le fonctionnement hydraulique et physico-chimique des sols hétérogènes issus de formations superficielles telles qu'une colluvion, cette expérimentation a eu deux débouchés dans la recherche d'indicateurs : elle a révélé des indicateurs d'efficacité des fonctions du sol et des indicateurs d'impact des contaminants sur le sol, en étroite interdépendance ; elle a confirmé certains indicateurs d'aptitude du sol et en a révélé d'autres, comme la teneur en cailloux dans le sol qui favorise un mode d'écoulement préférentiel.

En offrant des outils tels qu'un guide pour l'intégration d'indicateurs, un système d'information géographique, et une unité d'enseignement en formation à distance, le projet soutient finalement trois recommandations : i) territorialiser l'action du service public d'ANC, i.e. l'adapter à la spécificité et à la collectivité de son territoire, en fonction de l'état actuel des sols, des parcelles et des usagers ; ii) améliorer l'aptitude à l'ANC dans ses trois composantes (SPU) ; et iii) poursuivre la production de connaissance pour évaluer l'impact de l'ANC sur les sols et les eaux.

Ces trois axes de travail ouvrent la voie à une prospective pour influencer sur l'évolution des règlements et des pratiques et favoriser la convergence de point de vue des acteurs.

Descripteurs	SOL ; INFILTRATION D'EAU DANS LE SOL ; ASSAINISSEMENT ; FILTRATION ; INDICATEUR ENVIRONNEMENTAL
Plan de classement	Déchets / Prétraitement - Traitement - Valorisation
Type de document	Etude, Rapport
Participation ADEME	EGLIN Thomas

---

Notice 5

Référence

[EDI00003693](#)

Spectroscopie proche infrarouge in-situ pour la comptabilité carbone

Auteur(s)

BELLON-MAUREL Véronique

Organisme

SUPAGRO MONTPELLIER ; IRSTEA

Date d'édition

2015/05

Pages

2 P + 13 P + 105 P

Résumé

Dans l'objectif de limiter le changement climatique dû à l'accroissement de la teneur de l'atmosphère en gaz à effet de serre, le protocole de Kyoto prévoit de mettre en place une bourse du carbone, permettant de rémunérer les organismes qui stockeraient le carbone. Une des principales voies de stockage est la séquestration dans le sol. Le frein principal demeure alors le coût de comptabilisation des stocks de carbone : coût des campagnes d'échantillonnage et coût analytique, permettant de vérifier le stockage de carbone additionnel. Ceci suppose que l'on sache mesurer le carbone séquestré de façon précise et peu coûteuse. L'objectif du projet INCA, est de développer un dispositif optique spécifiquement adapté à la quantification des stocks de carbones dans les sols, utilisant la spectrométrie proche infrarouge et, à terme, directement applicable au champ. Bien qu'employée depuis des décennies en analyse de routine en agro-alimentaire, la spectrométrie proche infrarouge (SPIR) relève toujours de la recherche dans le domaine des sols. Si la quantification de différents constituants ou certaines fonctions (teneur pondérale en carbone organique et inorganique, en azote, capacité d'échange cationique, granulométrie...) a fait l'objet de nombreuses publications, plusieurs verrous méthodologiques et technologiques doivent être levés pour en faire une méthode d'analyse de routine pour la comptabilité des crédits C. D'une part, la spectrométrie doit être mise en oeuvre au champ, pour éviter les coûts générés par l'extraction/ préparation d'échantillons et permettre de répéter les mesures. D'autre part, le point critique de la SPIR - en particulier pour les sols - est l'étalonnage. Cela génère plusieurs questions de recherche : (i) quelle architecture optique permet d'optimiser la qualité des spectres mesurés in-situ ? (ii) quelle est la sensibilité de la mesure aux différentes grandeurs d'influence en extérieur (humidité, présence d'éléments grossiers, température etc.) ? Comment rendre la mesure robuste ? (iii) comment évaluer la qualité de la mesure ? C'est avec l'objectif d'apporter des réponses à ces questions que s'est constitué le consortium scientifique pluridisciplinaire du projet INCA regroupant spécialistes d'instrumentation de SPIR et pédologues spécialistes du carbone. Les travaux de recherche ont porté à la fois sur les deux leviers possibles pour améliorer la qualité de la mesure du carbone des sols. L'amélioration de la qualité de la mesure spectrale : un système optique appelé PoLiS et adapté à la mesure de sols a été développé, reposant sur le principe de polarisation de la lumière et permettant de s'affranchir en partie des effets de diffusion de la lumière par les particules du sol. En conséquence, les spectres mesurés sont moins dépendant de la taille de particules (i.e. du type de préparation des échantillons), ce qui est un pré-requis à toute mesure in-situ. L'étalonnage : le potentiel des différentes des méthodes d'étalonnages a été analysé et comparé. Les différents traitements ont été faits à partir de la base de données spectrale comprenant plus de 2000 échantillons représentatifs du territoire métropolitain, associées à la teneur en carbone. Il en résulte que les méthodes locales sont les plus pertinentes lorsque l'on dispose de bases de données conséquentes, ce qui est le cas au niveau national. En termes de résultats, INCA livre une nouvelle méthode de mesure de l'absorbance chimique de milieux diffusants, qui peut s'appliquer aussi bien aux sols que sur d'autres milieux. Cette méthode n'est, pour l'instant, qu'encore une méthode de laboratoire mais la faisabilité technologique de réaliser un capteur piéton ou embarqué est avérée. Associée à cette méthode de mesure, INCA a produit un indicateur de qualité des spectres, lui aussi générique. Enfin, INCA a défini les stratégies les plus pertinentes en terme d'étalonnages, tout en insistant sur l'importance d'acquérir, en amont un signal de haute qualité.

Descripteurs

SOL ; CARBONE ; SEQUESTRATION DU CARBONE ; OPTIQUE ; INSTRUMENT DE MESURE ; CHANGEMENT CLIMATIQUE ; COMPOSE ORGANIQUE



Plan de classement	Produire autrement / Gestion des sols
Type de document	Etude, Rapport
Participation ADEME	EGLIN Thomas

---

Notice 6

Référence

[EDI00003692](#)

Approche métaGENOmique pour l'étude de la biodiversité totale du SOL

Auteur(s)

DECAËNS Thibaud

Organisme

UNIVERSITE ROUEN

Date d'édition

2015/04

Pages

14 P + 1 P

Résumé

Le projet GENOSOIL a pour objectif principal de développer une méthode de quantification de la biodiversité du sol se basant sur une combinaison d'approches de taxonomie moléculaire mettant en oeuvre le barcoding ADN et la métagénomique (barcoding environnemental à partir d'échantillons plurispécifiques d'invertébrés et/ou d'échantillons de sol). La démarche s'appuie sur (1) la constitution de bibliothèques de référence de codes-barres ADN ainsi que (2) l'utilisation des outils de séquençage de nouvelle génération (Roche 454, Illumina MiSeq) pour caractériser les communautés d'invertébrés présentes dans des échantillons de sol ou issus d'extraction de faune. L'élaboration et la calibration du protocole ont été faites à l'aide d'échantillons d'invertébrés et de sol prélevés dans différents gradients environnementaux caractéristiques des écosystèmes du Nord-Ouest de la France. Les bibliothèques de référence de codes-barres ADN comportent au total, 2338 invertébrés qui ont été analysés et conservés dans des collections de référence, représentant quelques 500 espèces ou unités taxonomiques opérationnelles moléculaires (MOTUs) réparties dans 21 groupes taxonomiques. La couverture taxonomique, bien qu'inégale en fonction des groupes taxonomiques, est très bonne pour les groupes clefs tels que les collemboles, les myriapodes ou les araignées, pour lesquels une proportion importante des espèces connues de la région Haute Normandie a d'ores et déjà été intégrée dans les bases de données ; cette proportion est de 100 % pour le groupe des vers de terre. La campagne de prélèvement visant à fournir les échantillons nécessaires au volet métagénomique a été réalisée selon deux gradients environnementaux échantillonnés pour un total de 54 points de prélèvement. Trois points provenant de trois types d'habitat échantillonnés ont été traités avec le protocole mis au point à base de séquençage massif parallèle sur une plateforme Roche 454. Il a été possible de caractériser ces trois types d'habitats par la composition de leurs communautés d'invertébrés du sol au niveau spécifique, générique familial et ordinal. De plus une autre méthode de recouvrement de la diversité des sols à niveau taxonomique inférieur (entre Embranchement et Ordre) a été expérimentée avec la recherche de traces d'ADN extracellulaires dans 24 échantillons de sols secs. L'application du protocole issu de l'ANR MetaBar a permis de recouvrir une partie significative de la diversité des sols. Les rapports de dominance dans les proportions relatives de séquences produites indiquent bien une correspondance avec les proportions attendues entre grands groupes trophiques.

Descripteurs

SOL ; BIODIVERSITE ; IMPACT SUR SOL

Plan de classement

Produire autrement / Gestion des sols

Type de document

Etude, Rapport

Participation ADEME

EGLIN Thomas

---

Notice 7

Référence

EDI00003691

Formation et évolution d'un Anthroposol et évaluation de sa Fonction Filtration

Auteur(s)

WINIARSKI Thierry

Organisme

ENTPE

Date d'édition

2015/04

Pages

2 P + 15 P + 38 P

Résumé

L'aménagement des villes peut avoir des conséquences irréversibles sur la durabilité des sols car il tend à son élimination pure et simple. L'effet qui en découle est une imperméabilisation et un ruissellement qu'il faut compenser par des systèmes d'assainissement d'eaux pluviales. Parmi ces différentes techniques, les bassins d'infiltration constituent un compromis en rétablissant le cycle de l'eau. Mais ces techniques posent deux types de problèmes : i) l'accumulation en surface de polluants qui, à terme, avec la formation géologique support (essentiellement des alluvions) forme, un sol pollué ; ii) la migration de polluants non retenus et/ou relargués par la couche de surface peut avoir un impact sur la qualité des eaux souterraines. La « fonction épuratrice » basée sur la « fonction filtration » de ces sols est alors souvent mise en avant. Ce projet vise donc à améliorer les connaissances de la fonction de filtration d'un tel milieu avec comme conséquence la formation d'un anthroposol. L'étude spécifique d'un bassin d'infiltration dans une zone industrielle, ainsi que les données obtenues sur 19 autres bassin d'infiltration situés sur la plaine fluvio-glaciaire de l'Est Lyonnais, ont permis le recueil d'une masse importante et originale de données. Les principaux résultats montrent i) un rôle important de l'hétérogénéité des formations autochtones sur la répartition des polluants, ii) une signature urbaine globale des sédiments de surface, et ce, quel que soit le type d'activité humaine sur le bassin versant associé, iii) que les méthodes géophysiques utilisés (GPR, ERT) peuvent être de bons outils d'évaluation des hétérogénéités d'écoulement, iv) que la modélisation, en condition non saturée, confirme les observations relatives aux écoulements préférentiels. Ces travaux ont donné lieu à quelques recommandations en direction des aménageurs (« Les ouvrages d'infiltration : la fonction filtration. Recommandations à l'usage des gestionnaires »). Par exemple, le potentiel d'infiltration d'un site ne doit pas être basé seulement sur sa perméabilité, mais aussi sur ses caractéristiques géochimiques et le degré d'hétérogénéité structurale et texturale des formations en place.

Descripteurs

SOL ; SEDIMENT ; MODELISATION ; INDICATEUR ENVIRONNEMENTAL ; FILTRATION ; TRANSFERT DE POLLUANT ; EAU PLUVIALE

Plan de classement

Urbanisme et aménagement / Urbanisme et territoire

Type de document

Etude, Rapport

Participation ADEME

EGLIN Thomas

Notice 8

Référence

[EDI00003690](#)

Mise en place d'un indicateur intégratif pour la gestion du potentiel épurateur des sols soumis à l'infiltration en assainissement non collectif

Auteur(s)

MARTIN Elsa

Organisme

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE DES SCIENCES AGRONOMIQUES APPLIQUEES - DIJON

Date d'édition

2015/04

Pages

2 P + 16 P + 1 P

Résumé

En France, l'arrêté du 24 juin 2008 (modifié le 1er octobre 2009) précise les critères de définition et de délimitation des zones humides. Les indicateurs pédologiques y tiennent une place majeure, à côté des indicateurs de végétation. C'est sur cette base que les autorités responsables de la politique de l'eau et les organismes en charge de la protection des zones humides sont censés sélectionner les parcelles à protéger. Mais, appliquée à un département comme la Côte-d'Or, une telle stratégie concerne potentiellement une très grande partie des terres naturelles et semi-naturelles. Si, comme observé en pratique, la protection est synonyme de compensations financières ou d'achat de parcelles, le coût de la protection prend une place primordiale. Du fait de l'existence de contraintes budgétaires, la préservation passera nécessairement par une hiérarchisation des zones à réglementer sur la base d'une comparaison entre les gains environnementaux et les coûts économiques. Mais comment estimer ces gains et coûts ? C'est précisément ce que nous souhaitons faire dans le cadre de ce projet de recherche pluridisciplinaire et exploratoire. Le projet vise plus précisément à explorer des stratégies d'intervention sur les marchés fonciers pour préserver la Fonction de Régulation de la Qualité des Eaux des Sols (FRQES) à l'échelle infra-départementale (bassin versant). Nous nous concentrons sur les terres non urbanisées en faisant l'hypothèse que ce sont les terres qui nécessitent les coûts les plus faibles pour restaurer la FRQES. Nous avons choisi de nous focaliser sur deux types de stratégies. La première peut être qualifiée de curative dans la mesure où elle vise à racheter des terres identifiées comme étant des zones humides afin de préserver leur FRQE. Cette stratégie vise en fait à modifier l'usage qui est fait du sol dans la mesure où elle vise à passer d'un usage agricole à un usage de préservation. La seconde stratégie est plus préventive dans la mesure où elle consiste à explorer les possibilités d'action à la source des pollutions, c'est-à-dire sur les pratiques agricoles. Ces deux stratégies étant dissociées, nous avons choisi de les traiter séparément. Ce choix nous a permis d'explorer la FRQES du point de vue de deux polluants distincts que sont les nitrates et les produits phytosanitaires. La première stratégie d'intervention consiste à sélectionner des zones humides à racheter pour préserver la FRQES du point de vue des nitrates. Elle se décline en trois sous-objectifs. Le premier vise à identifier et spatialiser des zones humides potentielles sur la base de critères biophysiques et hydrologiques. Le travail a essentiellement été réalisé par des spécialistes en sciences du sol. Le second sous-objectif vise à hiérarchiser les zones humides potentielles sur la base de leur efficacité du point de vue de l'assimilation des nitrates. Ce sont essentiellement les hydro-chimistes qui ont été mis à contribution à ce stade. Le troisième sous-objectif vise à hiérarchiser les zones humides sur la base de leur coût d'achat. Le travail a essentiellement été réalisé par des économistes et géographes. La seconde stratégie d'intervention consiste à agir sur les pratiques agricoles en matière d'utilisation de pesticides. Dans ce cadre, nous avons choisi de nous concentrer sur une technologie de production particulière en matière d'utilisation de pesticides : la Protection Intégrée des Cultures (PIC). Le premier sous-objectif général à ce stade était de définir précisément les technologies de production de PIC agronomiquement envisageables sur un bassin versant particulier. Le second sous-objectif était d'analyser les effets de l'adoption de ces technologies de production préalablement définies sur la qualité de l'eau dudit bassin versant. Le troisième sous-objectif était relatif aux déterminants économiques de l'adoption d'une technologie de PIC. Ce dernier a été appréhendé sous l'angle de la théorie économique ainsi que sous un angle agro-économique plus appliqué. À l'échelle du bassin versant de la Seine et de l'Ource (Côte-d'Or), nous avons montré que la première stratégie aurait un coût de 21 millions d'euros contre un coût de 2,1 millions d'euros par an pour la seconde stratégie.

Descripteurs

SOL ; HUMIDITE ; AGRICULTURE ; PESTICIDE ; NITRATE ; COÛT

Plan de classement

Produire autrement / Gestion des sols

Type de document

Etude, Rapport

Participation ADEME

EGLIN Thomas

---

Notice 9

Référence

**EDI00003683**

Les traits de la faune du sol pour relier les changements environnementaux aux fonctions du sol (TRACES)

Auteur(s)

DUBS Florence

Organisme

INSTITUT DE RECHERCHE POUR LE DEVELOPPEMENT

Date d'édition

2015/04

Pages

14 P + 2 P

Résumé

Le rôle du sol, reconnu dans les politiques publiques, requiert des données sur sa biodiversité et les liens avec les fonctions du sol. Le sol, habitat le plus riche en biodiversité, est paradoxalement peu connu en termes de connaissances taxonomiques et des fonctions écologiques de ces organismes. Or la biodiversité du sol, facteur essentiel à la production de ces services écosystémiques, doit être au coeur de toute approche évaluant des fonctions écologiques du sol. Et pour guider la mise en oeuvre de politique de gestion des sols, il faut tout d'abord évaluer les effets des activités humaines sur sa biodiversité. Ce projet quantifie les traits de réponse et d'effet d'assemblages d'invertébrés du sol (macrofaune saprophage, collembole). Il identifie l'effet de la structure du paysage proche et des facteurs locaux sur ces assemblages et estime l'importance des mécanismes de dispersion, de préférence d'habitat et de compétition dans leur constitution. L'impact d'espèces saprophages sur le fonctionnement du sol a été mesuré expérimentalement. Les traits permettant d'expliquer les réponses et les effets des assemblages de faune du sol ont été analysés. Pour finir, la conception d'un modèle de spatialisation des règles d'assemblage, basé sur les mécanismes identifiés, simule l'impact de la dynamique du paysage sur ces assemblages d'espèces. Les assemblages de faune du sol étudiés sont gouvernés par la sélection de l'habitat, indiquant une adéquation de la distribution de ces espèces à leur niche. Dans trois cas (vers de terre en Normandie et dans le Morvan, collemboles dans le Morvan) cette distribution résulte d'un compromis entre adéquation à la niche et dispersion. On observe un filtrage hiérarchique de la communauté des traits de ces espèces qui se traduit par une augmentation de la diversité fonctionnelle face au contraste du paysage proche tandis que l'intensification locale de l'usage du sol entraîne une perte de redondance fonctionnelle. Ce résultat confirme empiriquement la théorie selon laquelle les facteurs environnementaux agissent comme des filtres emboîtés. Le type d'habitat local et la structure du paysage proche influencent ces assemblages d'espèces de manière complémentaire avec un filtrage des traits écologiques par le paysage proche et un filtrage des traits morphologiques par l'intensification locale de l'usage du sol. La distribution des collemboles en forêt ou en prairie résulte de différents compromis déterminant leur préférence d'habitat. Les espèces forestières présentent un compromis entre leur tolérance vis-à-vis de la dessiccation et leur préférence pour certaines ressources trophiques et/ou environnements physico-chimiques. La plupart des espèces prairiales présentent un compromis entre faible capacité compétitive et forte tolérance physiologique. Quelques espèces de prairie montrent à la fois une préférence pour le sol et pour le microclimat forestier et sont donc vraisemblablement exclues du milieu forestier par la compétition avec ces espèces.

Descripteurs

SOL ; PAYSAGE ; MODELISATION ; FAUNE

Plan de classement

Produire autrement / Gestion des sols

Type de document

Etude, Rapport

Participation ADEME

EGLIN Thomas

---

Notice 10

Référence

EDI00003670

Biodiversité et fonctionnement d'un Technosol construit utilisé dans la restauration de friches industrielles

Auteur(s)

CORTET Jérôme

Organisme

ENSAIA NANCY ; INRA NANCY

Date d'édition

2015/04

Pages

16 P + 2 P

Résumé

Pour restaurer des zones polluées d'anciens sites industriels, il est possible d'utiliser des Technosols construits (USS Working Group WRB 2006), issus de process d'ingénierie environnementale. Ces Technosols sont constitués de matériaux qui sont habituellement considérés comme des déchets ou des sous-produits. En collaboration avec le GISFI (Groupement d'Intérêt Scientifique sur les Friches Industrielles, [www.gisfi.fr](http://www.gisfi.fr)), un consortium de biologistes du sol a été mis en place afin d'étudier un modèle de Technosol construit, in situ, sur une ancienne friche industrielle en Lorraine. Le Technosol étudié, mis en place en 2007, est constitué d'une couche de composts de déchets verts en surface, d'un mélange de terres industrielles traitées par désorption thermique et de boues de papeterie juste en dessous, et de boues de papeteries (chaulées ou non) en profondeur. La pédogénèse de ce Technosol a déjà été étudiée au cours de précédents projets et le Technosol a pu démontrer sa capacité à remplir un certain nombre de fonctions (Séré, Schwartz et al., 2008). La principale question du projet portait sur la capacité de ce Technosol à remplir un certain nombre de fonctions, habituellement décrites dans les sols naturels, particulièrement sa capacité à produire de la biomasse végétale, ce qui implique une restauration de la fertilité chimique et physique du sol. Notre hypothèse était que les organismes, par leur diversité et leur complémentarité fonctionnelle, sont des acteurs essentiels du système impliqués dans les processus physiques (agrégation, bioturbation) et chimiques (cycles du carbone et de l'azote). Dans ce contexte le projet visait à décrire la dynamique de colonisation du Technosol par les organismes et les effets sur différentes fonctions du sol. Le groupe de travail mis en place pour ce projet comprenait des écologistes du sol spécialistes de différents groupes biologiques (bactéries et mycorhizes, nématodes, microarthropodes, macroarthropodes, lombriciens), d'agronomes, et de bio-physiciens du sol. Le prélèvement des échantillons a débuté en 2008 et s'est poursuivi jusqu'en 2011. Les résultats obtenus de 2008 à 2011, mettent en évidence une dynamique correspondant à un système pionnier. Ainsi, la première année (2008) est caractérisée par la présence quasi unique de nématodes bactérivores et l'absence de macrofaune. Une communauté bactérienne similaire à une prairie classique est en place dès les premiers stades, mais les acteurs principaux du cycle de l'azote sont dominés par les bactéries et non les archées. Les mycorhizes sont présents sur le site. Par ailleurs les communautés de collemboles sont surtout influencées par les matériaux initiaux mis en place (composts), avec une colonisation progressive centripète à partir des bordures de la parcelle. Au cours du temps on constate une apparition puis une diversification des communautés de macrofaune, avec l'apparition de lombriciens, épigés essentiellement, en fortes abondances en 2011, ainsi que des nématodes, avec l'apparition de phytophages et prédateurs. D'un point de vue fonctionnel, on constate des dégagements de CO<sub>2</sub> corrélés aux densités bactériennes et biomasses végétales. L'évolution de la structure du sol est marquée, avec l'apparition d'agrégats organo-minéraux clairement d'origine biologique. Des processus de bioturbation par la macrofaune sont également observés au niveau des profils de sol. Par ailleurs, la production de biomasse végétale et la dynamique de décomposition de la matière organique sont similaires à celle d'un sol de prairie classique, ce qui conduit à l'apparition d'un horizon brumifère.

Descripteurs

SOL ; CONTAMINATION ; POLLUTION DU SOL ; REHABILITATION DE SITE ; FRICHE INDUSTRIELLE ; ECOSYSTEME

Plan de classement

Urbanisme et aménagement / Reconversion friches urbaines

Type de document

Etude, Rapport

Participation ADEME

EGLIN Thomas

---

Notice 11

Référence

[EDI00003607](#)

Prise en compte de l'incertitude dans l'évaluation du risque d'exposition aux polluants du sol

Auteur(s)

GUYONNET Dominique

Organisme

BRGM

Date d'édition

2014/09

Pages

110 P

Résumé

Dans le cadre du programme GESSOL, le BRGM a réalisé un projet relatif à la prise en compte de l'incertitude dans l'évaluation du risque d'exposition de l'homme aux polluants du sol. Le principal objectif de ce projet est de développer une méthodologie permettant de prendre en compte l'incertitude liée aux valeurs des paramètres qui influencent le risque d'exposition, d'une manière qui soit cohérente par rapport à l'information dont on dispose dans la pratique. Comme on s'intéresse ici à l'exposition de l'homme aux polluants du sol par le biais de la consommation de légumes, la première partie du rapport présente une synthèse sur l'assimilation des métaux par les plantes. Cette synthèse souligne la difficulté de prévoir le transfert sol-plante, en raison de la multiplicité des facteurs d'influence (spéciation du métal, type de sol, type de plante...). Il est donc préférable, dans la pratique, de disposer de mesures directes de l'assimilation de métaux par des plantes cultivées sur site. Deux principaux modes de représentation de l'incertitude liée aux valeurs des paramètres influençant le risque d'exposition sont présentés: les modes "probabilistes" qui utilise des fonctions de distribution de probabilité, et "possibiliste" qui fait appel à des nombres dits flous. L'approche possibiliste est particulièrement adaptée lorsque l'information dont on dispose est partielle ou vague. Or dans la pratique, il est fréquent que l'on ait affaire à la fois aux deux types d'information. Une méthode, dite "hybride", est proposée pour combiner ces deux modes de représentation de l'incertitude dans une même évaluation du risque d'exposition. Cette méthode qui associe la technique dite Monte Carlo au calcul en nombres flous, permet d'éviter d'introduire artificiellement de la connaissance en supposant a priori des distributions de probabilité pour des paramètres pour lesquels on ne dispose que de peu d'information. La méthode hybride est appliquée à un cas réel de site industriel dont les sols superficiels présentent des teneurs élevées en métaux lourds. L'application illustre le potentiel de cette méthode, qui permet d'exploiter l'information "riche" fournie par les distributions de probabilité, tout en conservant le caractère sécuritaire du calcul en nombres flous. Elle présente donc un intérêt en terme d'application "raisonnable" du principe de précaution. L'application concrète est suivie par un traitement du problème dit "inverse": pour une possibilité de dépassement de la dose jugée tolérable, et compte tenu de l'incertitude liée aux paramètres du modèle, quelle peut être la concentration résiduelle maximale dans le sol (après un éventuel traitement) ?

Descripteurs

SOL ; REHABILITATION DE SITE ; POLLUTION DU SOL ; EXPOSITION AUX POLLUANTS ; EVALUATION DU RISQUE ; CADMIUM ; ELEMENT TRACE

Plan de classement

Sols pollués / Caractérisation et transferts des polluants

Type de document

Etude, Rapport

Participation ADEME

EGLIN Thomas

---

Notice 12

Référence

**EDI00003685**

Archives Pédologiques, un Outil pour la GEstion des Ecosystèmes Nouvelles approches, limites temporelles et résolution écosystémique (Les)

Auteur(s)

SCHWARTZ Dominique

Organisme

UNIVERSITE STRASBOURG

Date d'édition

2013/11

Pages

15 P + 133 P + 2 P

Résumé

L'objectif général est de contribuer de façon significative au développement de l'utilisation des sols en tant qu'outil d'aide à la gestion écosystémique, en participant à l'amélioration de la connaissance des potentialités et des conditions d'utilisation des archives pédologiques. Dans ce cadre, nous nous sommes focalisés sur les matières organiques des sols. En effet, celles-ci sont des constituants systématiquement présents. Elles sont majoritairement d'origine végétale, et bon nombre d'entre elles ont une signature spécifique des végétaux dont elles dérivent. Cette signature peut se conserver malgré les transformations qui ont eu lieu lors de l'humification. L'espérance de vie des matières organiques des sols est variable, selon leur nature biochimique, les conditions édaphiques (pH, activité biologique, composition granulométrique,...) et climatiques. Cependant, bon nombre d'entre elles ont une espérance de vie plurimillénaire dans les sols. L'ensemble de ces caractéristiques fait qu'elles permettent donc d'aborder directement la composition et la dynamique des formations végétales qui se sont succédées au cours du temps sur un sol. Au cours de ce projet, l'origine végétale de la matière organique des sols a été étudiée par l'intermédiaire de sa signature spécifique en spectroscopie proche infra-rouge et les résultats confrontés à ceux obtenus par l'étude des fractions lipidiques qui contiennent des molécules (lipides) qui peuvent être reliées à une origine végétale spécifique (marqueurs chimiotaxonomiques). Par ailleurs, celles-ci peuvent être datées (<sup>14</sup>C) afin de s'assurer qu'elles sont bien issues de formations végétales successives et anciennes et non de matières récentes transférées depuis la surface. Le côté pionnier des recherches ne permet pas encore d'envisager des implications pratiques de grande ampleur. Les données obtenues sont encore lacunaires et il est donc impossible d'établir des lois « générales ». Ceci est notamment le cas pour les datations de composés individuels, dont le comportement diffère notablement selon les sols. En revanche, sur le plan méthodologique, en spectroscopie proche infrarouge, le fait d'avoir pu bâtir une base de données forêt-prairie-sols cultivés permet d'envisager des interprétations paléoenvironnementales plus fiables dans l'avenir sur les profils complets de sols en situation d'avoir été à un moment donné de leur histoire cultivés. Par ailleurs, les travaux effectués à partir de l'extrait lipidique des sols ont conduit à la mise au point de procédés analytiques applicables dans le futur dans le cas d'autres types de sols, permettant ainsi l'isolement de composés individuels à partir de mélanges complexes et donnant accès à la détermination de leur temps moyen de résidence.

Descripteurs

SOL ; SPECTROMETRIE ; INFRAROUGE ; MATIERE ORGANIQUE

Plan de classement

Produire autrement / Gestion des sols

Type de document

Etude, Rapport

Participation ADEME

EGLIN Thomas

---

Notice 13

Référence

[EDI00003487](#)

UQUALISOL-ZU. Préconisation d'utilisation des sols et qualité des sols en zone urbaine et péri-urbaine

*EDIT : maintenant disponible dans la librairie Ademe. [Accéder au document.](#)*

Auteur(s)

ROBERT Samuel

Organisme

CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ; ADEME ; FACULTE DES SCIENCES DE LUMINY

Date d'édition

2012/11

Pages

99 P + 11 P + 2 P

Résumé

Dans le cadre de l'Appel à Propositions de Recherche 2008 du programme GESSOL 3, le projet UQUALISOL-ZU s'est donné pour ambition de mettre en perspective le droit de l'urbanisme avec la connaissance scientifique de la qualité des sols. L'objectif était triple : évaluer comment le droit permet d'intégrer une connaissance de la qualité des sols dans le processus de planification de l'usage des sols (1), évaluer quelle connaissance de la qualité des sols peut être produite pour être utilisée par le planificateur (2), et produire une application dans le contexte périurbain du bassin minier de Provence, aux portes d'Aix-en-Provence et de Marseille (3). Le présent rapport expose les résultats de ce travail.

Descripteurs

SOL ; URBANISME ; PLANIFICATION TERRITORIALE ; INDUSTRIE MINIERE ; INDICATEUR ENVIRONNEMENTAL ; AMENAGEMENT DU TERRITOIRE

Plan de classement

Urbanisme et aménagement / Urbanisme et territoire

Type de document

Etude, Rapport

Numéro de contrat

S.7.0006897 ; S.7.0006898 ; S.7.0006899

Participation ADEME

EGLIN Thomas

---

Notice 14

Référence

[EDI00001317](#)

INDICATEURS SPECTRAUX DE QUALITÉ BIOLOGIQUE DES SOLS

Auteur(s)

BARTHES Bernard

Organisme

INSTITUT DE RECHERCHE POUR LE DEVELOPPEMENT

Date d'édition

2012/11

Descripteurs

SOL ; INDICATEUR ENVIRONNEMENTAL ; METAL

Plan de classement

Produire autrement / Gestion des sols

Type de document

Etude, Rapport

Numéro de contrat

1160C0001

Participation ADEME

BISPO Antonio

Confidentiel

Non



---

Notice 15

Référence

[EDI00003618](#)

Développement d'un indicateur de qualité des sols basé sur la macrofaune. Essais sur un site pollué par des éléments en traces

Auteur(s)

LAVELLE Patrick

Organisme

INSTITUT DE RECHERCHE POUR LE DEVELOPPEMENT

Date d'édition

2011/12

Pages

23 P + 99 P

Résumé

Des bio-indicateurs synthétiques de la qualité des sols basés sur l'étude des peuplements de macroinvertébrés ont été mis au point suivant une procédure en quatre étapes : - l'échantillonnage de la macrofaune suivant une méthode de terrain standardisée sur un gradient de pollution métallique et d'intensification agricole dans la région de Mortagne du Nord et un ensemble de sites cultivés de la Beauce ayant reçu divers traitement organiques, - l'identification des invertébrés et la mise au point de clés d'identification simples - la comparaison des peuplements et de leur distribution en groupes significativement différents, - la recherche de taxons indicateurs. Que ce soit dans les sols de grande culture ou les sols du Nord de la France soumis à un gradient de pollution, la macrofaune du sol s'est montrée très sensible aux diverses pratiques et perturbations. Sa prise en compte permettrait la mise au point d'indicateurs fiables de divers aspects de la qualité des sols (pollution, travail du sol, ...).

Descripteurs

SOL ; CONTROLE QUALITE ; INDICATEUR ENVIRONNEMENTAL ; FAUNE ; BIODIVERSITE

Plan de classement

Produire autrement / Gestion des sols

Type de document

Etude, Rapport

Participation ADEME

EGLIN Thomas

---

Notice 16

Référence

[EDI00003669](#)

Recyclage agricole des déchets organiques dans les sols tropicaux (Ile de la Réunion)

Auteur(s)

DOELSCH Emmanuel

Organisme

CIRAD

Date d'édition

2011/10

Pages

85 P + 12 P

Résumé

Face à l'augmentation de la production de déchets dans les régions ultra périphériques insulaires comme La Réunion, il est demandé aux décideurs politiques et aux scientifiques de proposer des solutions de valorisation pérennes. Le recyclage agricole est une de ces solutions. Elle suppose, cependant, une bonne appréciation des impacts environnementaux de cette pratique. La présence en quantité élevée à l'état naturel d'ETM dans les sols de La Réunion soulève un problème spécifique : l'épandage de déchets organiques ne risque-t-il pas de conduire à des transferts des ETM des sols vers les nappes ? En milieu tropical, les éléments pour répondre à cette question manquent. Dans le cadre de ce projet, nous avons évalué l'impact de l'épandage de déchets organiques sur la spéciation et le transfert des éléments traces métalliques (ETM) présents dans les sols réunionnais. Il s'est agit de : (i) déterminer la spéciation des ETM des sols de La Réunion et son évolution suite à l'apport de déchets organiques puis (ii) de quantifier la mobilité des ETM entre les différents compartiments : sol, plante et eau. Pour cela, trois sols, naturellement riches en ETM, ont été sélectionnés afin de représenter la diversité des conditions pédologiques rencontrées à l'échelle de l'île de La Réunion ainsi que deux déchets organiques (compost de déchet vert et lisier de porc) avec des propriétés contrastées. L'ensemble des résultats qui concernent la spéciation des ETM dans les sols sont cohérents entre eux quelque soit la méthode utilisée (chimique ou spectroscopique). En effet, ils permettent de montrer que malgré les concentrations élevées en ETM des

sols étudiés, les ETM ne sont pas ou peu mobiles et biodisponibles. Malgré des évolutions importantes des propriétés physico-chimiques (acidification et augmentation de la salinité), nous n'avons pas détecté d'augmentation de la fraction échangeable des ETM au cours des incubations. Autrement dit, la minéralisation de la MO des déchets organiques ne se traduit pas par le relargage d'une quantité d'ETM significative, ou si ce phénomène a lieu les ETM sont rapidement piégés par les phases minérales ou organiques présentes dans le sol. Les expériences conduites en colonnes de sol ou in situ sur des parcelles expérimentales donnent des résultats concordants : l'épandage de lisier de porc se traduit par une accumulation de Cu et Zn dans les premiers centimètres du sol et nous n'avons enregistré aucune mobilisation des ETM présents dans les sols.

Descripteurs	SOL ; ZINC ; EPANDAGE ; ELEMENT TRACE ; METAL ; CUIVRE ; CONTAMINATION ; POLLUTION DU SOL
Plan de classement	Déchets / Impacts environnementaux et sanitaires
Type de document	Etude, Rapport
Numéro de contrat	12A02538
Participation ADEME	EGLIN Thomas

---

Notice 17

Référence

[EDI0003668](#)

Evaluation de la source racinaire de carbone pour la gestion et la modélisation des matières organiques des sols

Auteur(s)

BALESDENT Jérôme

Organisme

INRA

Date d'édition

2011/10

Pages

34 P + 16 P

Résumé

La connaissance de la rhizodéposition, transfert de carbone des racines vivantes des plantes vers le sol, est un verrou pour la prévision et la modélisation du stockage de carbone dans les sols. D'une part les flux souterrains entrant dans le sol sont difficiles à quantifier, d'autre part le devenir à long terme du carbone rhizodéposé est peu connu. Les principaux résultats sont: 1. Quel est le flux de carbone libéré dans le sol par les racines ? · Pour les quatre plantes testées, blé, maïs, tournesol, colza, le flux de rhizodéposition en période de croissance est de l'ordre de 6 à 10% de la production primaire nette, correspondant à 15 à 35% de la production de biomasse racinaire. · Dans des projets qui viseraient à estimer la production primaire nette souterraine, l'erreur sur la mesure de biomasse racinaire elle-même peut être supérieure à l'erreur liée à la méconnaissance du flux de rhizodéposition. 2. Quelle est la nature du carbone rhizodéposé et que devient-il à moyen ou long terme dans les sols ? · Les polysaccharides sont les composés dominants du flux de rhizodéposition (étude sur blé). Ces derniers proviennent des mucilages et des parois et résidus cellulaires. · Contrairement à ce qui est couramment annoncé, les composés très biodégradables ont un rendement en matières organiques à long terme (plusieurs années) plus important que les composés plus lentement dégradables comme les fibres végétales. En particuliers, les rhizodépôts ont un rendement en matières organiques supérieur ou égal à celui des restitutions aériennes de la plante. 3. Quel est l'effet indirect de l'apport de carbone par les racines sur la minéralisation du carbone du sol ? · L'apport de litières racinaires stimule la minéralisation des matières organiques des horizons profonds des sols. La biodégradation des matières organiques anciennes y est en effet limitée par la taille des communautés microbiennes présentes et par le trop faible apport énergétique ambiant. 4. Implications pour la modélisation et la prévision · Dans l'état actuel des modèles opérationnels du carbone des sols (RothC et Century par exemple), une solution simple est d'ajouter la rhizodéposition au flux de production de biomasse souterraine. · La réalité est cependant assez différente. Les apports de carbone ont des effets sur la minéralisation du carbone Plutôt que d'affiner les paramètres des précédents modèles, il sera nécessaire de développer une modélisation plus prospective, de nouvelle génération, non linéaire, sur la base de stratégies écologiques ou de variations du rendement en composés protégés.

Descripteurs

SOL ; SEQUESTRATION DU CARBONE ; MODELISATION ; MATIERE ORGANIQUE

Plan de classement

Produire autrement / Gestion des sols

Type de document

Etude, Rapport

Numéro de contrat 12A02538  
Participation ADEME EGLIN Thomas

---

Notice 18

Référence **EDI00003663**  
Pratiques pastorales et qualité microbiologique des eaux

Auteur(s) DORIOZ Jean-Marcel  
Organisme INRA ; UNIVERSITE SAVOIE  
Date d'édition 2011/10  
Pages 29 P + 22 P

Résumé L'objectif de ce projet PASTOR mené dans le cadre de GESSOL 2, est de comprendre et modéliser la survie et la dynamique de transfert des Escherichia coli, des sols aux eaux, en relation avec les pratiques pastorales. L'ambition opérationnelle associée à cette recherche est de contribuer à la définition de stratégies de maîtrise des pollutions diffuses agricoles, en apportant des connaissances nouvelles concernant le comportement dans les sols et les eaux, de polluants biologiques issus de l'élevage. L'intégration des connaissances acquises par le projet s'opère à l'échelle bassin versant, pour permettre des développements opérationnels, fournir des éléments de réflexion et des concepts pour une gestion de l'espace pastoral adaptée aux enjeux de la qualité des eaux. Les résultats obtenus mettent en évidence des fonctionnements inattendus. En premier lieu, il existe un stockage à long terme d'E. coli dans les premiers centimètres organiques de la surface des divers sols sous pâturage, avec des effectifs constants quels que soient, la saison, la proximité d'une bouse, l'intensité du pâturage ou le contexte bioclimatique. Cette dynamique correspond à celle d'une population naturalisée ; elle est expliquée par référence au concept de capacité d'accueil. Les Pseudomonas fluorescents prises comme « bactérie tellurique type », présentent dans les mêmes contextes une dynamique totalement différente marquée par une forte variabilité, représentative de stratégies opportunistes.

Descripteurs SOL ; MICROORGANISME ; BACTERIE  
Plan de classement Produire autrement / Gestion des sols  
Type de document Etude, Rapport  
Participation ADEME EGLIN Thomas

---

Notice 19

Référence **EDI00003662**  
Mise au point d'outils de prévision de l'évolution de la stabilité de la structure de sols sous l'effet de la gestion organique des sols

Auteur(s) CHENU Claire  
Organisme AgroParisTech ; CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ; INSTITUT DE RECHERCHE POUR LE DEVELOPPEMENT ; ENS  
Date d'édition 2011/10  
Pages 45 P + 14 P

Résumé La stabilité structurale est une propriété physique des sols importante, indicatrice de leur sensibilité à la battance et à l'érosion. Les sols limoneux, qui couvrent des surfaces importantes en France et dans le Nord de l'Europe ont du fait de leur texture et de leur faible teneur en matières organique, une stabilité structurale faible. Dans un contexte où l'on se préoccupe de la diminution de teneur en matière organique des sols, où se développe l'apport de produits résiduels organiques au sol et où se diversifient les pratiques culturales et les systèmes de culture, il apparaît nécessaire de développer des outils

de prédiction de la stabilité structurale en fonction de la quantité et qualité des matières organiques. Nous avons développé une fonction de pédotransfert (ou relation statistique) qui relie la stabilité de la structure à leur constitution, en particulier teneur en carbone organique, à partir d'une base de données Agresta de 480 sols assemblée pendant le projet. L'examen de 7 essais de longue durée ou réseaux de parcelles sur sols limoneux a montré des améliorations de la stabilité de la structure en quelques années avec des pratiques qui permettent une augmentation de la teneur en C dans l'horizon de surface (non labour, prairies temporaires, scv, apports répétés de composts). La teneur en C totale de l'horizon est alors un meilleur prédicteur de la stabilité structurale que des fractions organiques (sucres solubles à l'eau chaude, matières organiques particulières) ou que l'abondance des microorganismes. Des expérimentations d'apport de matières organiques (résidus de culture, composts..) à des sols au laboratoire nous ont permis de confirmer que le rôle de ces apports était essentiellement indirect, par la stimulation des microorganismes du sol que leur décomposition entraîne ; ces microorganismes agrégeant les particules de sols par leur sécrétions ou mécaniquement. Nous avons proposé un modèle prédictif de la stabilité structurale suite à des apports organiques dont on connaît la qualité biochimique : Cantis-Stab, qui couple un modèle de décomposition des matières organiques à une fonction statistique. La gestion des matières organiques constitue un volant d'action majeur pour agir sur la sensibilité de sols limoneux à la battance et à l'érosion et les outils proposés peuvent servir de base à des préconisations agronomiques ou à l'apport raisonné de produits résiduels organiques au sol.

Descripteurs SOL ; STABILISATION ; MATIERE ORGANIQUE  
Plan de classement Produire autrement / Gestion des sols  
Type de document Etude, Rapport  
Participation ADEME EGLIN Thomas

---

Notice 20

Référence

[EDI0003661](#)

Dégradation physique des sols agricoles et forestiers liée au tassement : impact, prévention, suivi, cartographie

Auteur(s)

RICHARD Guy

Organisme

INRA

Date d'édition

2011/10

Pages

50 P + 30 P + 14 P

Résumé

Le tassement des sols, dû à la mécanisation des activités agricoles et forestières qui impliquent des passages d'engins lourds lors du travail du sol, du semis, des épandages et des récoltes, est, avec l'érosion, un processus majeur de dégradation physique des sols en Europe. Une superficie de 33 millions d'ha serait actuellement concernée, soit 4 % des terres (12 % pour l'érosion hydrique). Il faut donc se donner les moyens d'identifier les systèmes et les conditions pédoclimatiques à risque, d'évaluer les conséquences du tassement, de définir les zones prioritaires pour l'application de mesures, individuelles ou collectives. C'est pour répondre à ces attentes que le projet DST (Dégradation des Sols liée au Tassement) a été proposé. Il a été structuré en cinq volets, abordant chacun un aspect spécifique de la question du tassement des sols agricoles (grandes cultures et vigne) et en forêt. L'une des particularités du projet a été d'associer des laboratoires de recherche et des organismes chargés du transfert des connaissances issues de la recherche vers le monde professionnel. Les cinq volets structurant le projet se déclinent de la façon suivante : - La quantification des conséquences des tassements sur l'environnement (qualité des eaux, de l'air, érosion et activité biologique des sols) ; - La modélisation de l'intensité des tassements des sols en fonction des systèmes de culture et du climat ; - La mise au point d'un moyen de prévention des tassements (système de prévision en continu de la teneur en eau des sols et des jours disponibles) ; - L'étude de l'évolution des tassements à partir de méthodes géophysiques ; - La cartographie des risques de tassement des sols à l'échelle nationale.

Descripteurs

SOL ; RESSOURCE FORESTIERE ; EXPLOITATION AGRICOLE ; EVALUATION DU RISQUE ; PREVISION ; GEOPHYSIQUE ; CARTOGRAPHIE

Plan de classement

Produire autrement / Gestion des sols

Type de document Etude, Rapport  
Participation ADEME EGLIN Thomas

---

Notice 21

Référence

**EDI00003660**

Modifications des pratiques agricoles et impacts environnementaux

Auteur(s)

RECOUS Sylvie ; LE ROUX Xavier

Organisme

INRA ; UNIVERSITE LYON ; CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

Date d'édition

2011/10

Pages

90 P + 14 P

Résumé

Les modes d'occupation des sols et de gestion des terres ont des effets importants sur la nature des restitutions organiques et, par les techniques culturales qui en découlent, sur un certain nombre de facteurs qui affectent les cycles biogéochimiques et les communautés microbiennes du sol. Dans ce contexte, le projet COSMOS-flux (programme GESSOL2), avait pour objectif d'étudier deux situations importantes d'évolution de gestion des sols : la conversion labour-non labour (étudiée sur le site Arvalis de Boigneville, Essonne, sur des parcelles en semis direct depuis 14 ans) et la conversion prairie-rotation de cultures annuelles étudiée sur le site INRA de l'ORE de Lusignan, dans le cadre de la problématique d'introduction de prairies temporaires dans les rotations. Les évolutions constatées pendant 18 à 36 mois après l'application des changements ont été suivies à la fois sur les compartiments organiques des couches superficielles du sol (0-20 et 0-30 cm), sur les biotransformations de l'azote (minéralisation, organisation, nitrification) et sur les communautés microbiennes impliquées dans la nitrification (nitratants) et la dénitrification en termes d'activité, d'effectif et de diversité. Les résultats obtenus ont tout d'abord confirmé des situations initiales bien contrastées du point de vue des compartiments organiques et des activités microbiennes et flux d'azote entre sol sous prairie âgée de 5 ans et sol en rotation de cultures annuelles d'une part, sol en semis direct et sol labouré d'autre part. Ces contrastes sont dus à l'accumulation significative de matière organique en surface. Après conversion réciproque, nous avons observé que le travail du sol appliqué sur les parcelles en semis direct (Boigneville) ou pour détruire la prairie (Lusignan) est une perturbation très forte ; celle-ci conduit à l'évolution très rapide des caractéristiques des compartiments organiques et activités microbiennes vers celles observées dans les sols annuellement labourés et en rotation de cultures annuelles. Par contre les changements inverses de pratique (passage du labour au non labour et implantation d'une prairie) ne conduisent pas ou peu à l'évolution des caractéristiques du sol à l'échelle de 2 à 3 ans. Les résultats obtenus permettent aussi de discuter la hiérarchie des facteurs expliquant la réponse de la nitrification et dénitrification. La structure des communautés microbiennes semble mal expliquer les niveaux d'activité. Les effectifs expliquent bien les niveaux de nitrification, mais pas ceux de dénitrification. Enfin, le C organique est la variable environnementale qui joue le rôle de facteur clé pour les réponses observées.

Descripteurs

SOL ; NITRIFICATION ; MINERALISATION ; AZOTE ; MATIERE ORGANIQUE ; DENITRIFICATION ; MICROORGANISME

Plan de classement

Produire autrement / Gestion des sols

Type de document

Etude, Rapport

Participation ADEME

EGLIN Thomas

---

Notice 22

Référence

[EDI00003659](#)

Maîtrise collective par les agriculteurs du ruissellement érosif sur le territoire agricole (La)

Auteur(s)

PAPY François ; SOUCHERE Véronique

Organisme

INRA ; AgroParisTech

Date d'édition

2011/10

Pages

90 P

Résumé

En Seine-Maritime et plus particulièrement en Pays de Caux, le ruissellement boueux est à l'origine de graves problèmes touchant de larges pans de la société : agriculteurs (ravines, recouvrement de cultures, ...), communes (routes coupées), privés (caves inondées), gestionnaires de l'eau (turbidité). Après une phase de traitement curatif du problème (aménagements hydrauliques), il est apparu nécessaire d'associer à ce volet curatif un volet préventif visant à réduire le ruissellement boueux en provenance du territoire agricole. Du fait que l'eau qui circule sur un bassin versant ignore les limites entre parcelles et exploitations, les actions techniques à entreprendre nécessitent une coopération entre agriculteurs sur des espaces voisins reliés entre eux par des fonctionnements hydrauliques. Il est donc important d'estimer, en fonction des situations, les possibilités de gestion collective du ruissellement érosif au sein des bassins versants. Nous avons donc étudiés ces possibilités dans une démarche alliant étroitement des chercheurs aux disciplines variés (Agronomie, Science du Sol, Géographie, Informatique) et des agriculteurs. Cette démarche s'est découpée en 3 volets : - enquêtes auprès des agriculteurs pour comprendre les logiques techniques sous-tendant leurs pratiques, en portant une attention particulière à l'assolement et à l'organisation du travail, - caractérisation du ruissellement érosif en fonction des systèmes de culture sur un réseau de parcelles et recherche d'occupations des sols minimisant le ruissellement érosif, - amélioration de modèles existants permettant d'évaluer les conséquences des décisions d'agriculteurs sur le ruissellement érosif. Les résultats de ces trois volets ont été ré-utilisés pour estimer le gain attendu d'une gestion collective des pratiques agricoles sur la réduction du ruissellement érosif.

Descripteurs

SOL ; PRODUCTION AGRICOLE ; AIDE A LA DECISION ; GESTION COLLECTIVE ; EROSION DU SOL

Plan de classement

Produire autrement / Gestion des sols

Type de document

Etude, Rapport

Participation ADEME

EGLIN Thomas

---

Notice 23

Référence

[EDI00003658](#)

Dégradation physique des sols de vigne et impacts sur la ressource en eau en milieu méditerranéen viticole

Auteur(s)

LAGACHERIE Philippe

Organisme

INRA ; SUPAGRO MONTPELLIER

Date d'édition

2011/10

Pages

101 P

Résumé

Les systèmes de cultures viticoles ont connu une évolution profonde ces trente dernières années (agrandissement des exploitations, mécanisation intensive, diffusion des produits phyto-sanitaires, diversification du matériel végétal). Cette évolution s'accompagne de dégradations affectant le sol de façons diverses : - modifications des propriétés physiques des horizons de surface et réduction de l'infiltrabilité, - présence de zone compactées et parfois accumulations de carbonate de calcium peu colonisable par les racines. Ces dégradations s'accompagneraient de modifications sensibles de la biologie des

sols dont les signes observés sont une réduction des taux de matières organiques et des traces d'activité biologique de moins en moins visible. Une caractéristique de ces dégradations est qu'elles sont éminemment variables dans les temps et dans l'espace.

Descripteurs SOL ; VITICULTURE ; PRODUCTION AGRICOLE ; IMPACT SUR SOL ; EAU  
Plan de classement Produire autrement / Gestion des sols  
Type de document Etude, Rapport  
Participation ADEME EGLIN Thomas

---

Notice 24

Référence [EDI00003657](#)

Conséquences de l'épandage des produits résiduaux organiques sur la qualité des sols et des produits récoltés

Auteur(s) HOUOT Sabine

Organisme INRA ; AgroParisTech

Date d'édition 2011/10

Pages 82 P

Résumé A l'heure où est relancée la dynamique de l'inventaire et de la surveillance des sols en France, il est important de mettre en place une série de site-ateliers dans lesquels l'évolution de la qualité des sols puisse être reliée aux pratiques agricoles. Le recyclage des déchets est une de ces pratiques et les agriculteurs demandent des garanties d'innocuité avant d'accepter de pérenniser cette filière d'élimination des déchets. Si les effets des boues d'épuration sont relativement connus, les données sur les composts et sur l'effet du compostage sur le comportement dans le sol des micro-polluants contenus dans les déchets compostés sont encore insuffisantes. Dans ce cadre, la plate-forme expérimentale de longue durée, implantée sur le domaine expérimental du centre INRA de Colmar, permet depuis 2000 l'étude de l'effet du compostage sur les impacts de déchets sur la qualité des eaux, des sols et des cultures. Au cours de ce projet, elle nous a permis : - de caractériser les impacts environnementaux de trois types de déchets (boue d'épuration urbaine, compost d'ordures ménagères, effluents d'élevage) et de mettre en évidence l'effet de leur compostage, - d'évaluer à court terme l'impact des épandages sur la qualité des eaux percolant à travers les sols, - d'observer à long terme les éventuelles accumulations d'éléments traces métalliques (ETM) et de micropolluants organiques dans les sols, et leur éventuel passage dans les plantes, - de définir une référence dans la mise en place d'un réseau d'expérimentation.

Descripteurs SOL ; DEPOT DE POLLUANTS ; IMPACT SUR SOL ; EPANDAGE ; ELEMENT TRACE ; METAL ; ELEVAGE ; CONTAMINATION ; COMPOST ; BOUE D'EPURATION URBAINE

Plan de classement Déchets / Impacts environnementaux et sanitaires

Type de document Etude, Rapport

Participation ADEME EGLIN Thomas

---

**Notice 25****Référence****EDI00003636**

Effet de polluants sur le potentiel microbien des sols

**Auteur(s)**

CHAUSSOD Rémi

**Organisme**

INRA ; UNIVERSITE DE BOURGOGNE

**Date d'édition**

2011/10

**Pages**

60 P

**Résumé**

Pour pouvoir assurer une gestion durable des sols, il est nécessaire de disposer de méthodes d'évaluation de leur qualité, notamment de leurs propriétés biologiques. Une préoccupation prioritaire concerne les effets de contaminants tels que des éléments traces métalliques et des composés traces organiques (pesticides ou autres), liés à des pratiques agricoles. Pour pouvoir apprécier ces effets sur le fonctionnement microbien des sols dans une perspective « opérationnelle », nous avons effectué des travaux dans trois domaines complémentaires : - Développement méthodologique. Des méthodes microbiologiques quantitatives et qualitatives ont été développées en vue d'une utilisation en routine pour juger de la qualité biologique des sols. Un effort particulier a porté sur les méthodes bio-moléculaires, notamment pour ce qui concerne l'extraction de l'ADN microbien directement à partir du sol et les mesures subséquentes : analyse de la structure des communautés (B-RISA et F-RISA), détection et quantification de gènes fonctionnels (atzC, nirK, nodC...). - Application à des situations de terrain. Ceci a permis de mettre en évidence l'intérêt et les limites des méthodes disponibles. Les méthodes bio-moléculaires peuvent très utilement compléter les mesures quantitatives globales (type biomasse microbienne) en apportant des informations fines sur des populations ou des fonctions d'intérêt agro-environnemental. Toutefois, l'interprétation de ces données est parfois délicate. - Mise en place de référentiels d'interprétation. La comparaison de traitements contrastés en un même lieu par une approche polyphasique est aujourd'hui totalement opérationnelle. En revanche, la comparaison de données issues de parcelles plus ou moins éloignées, intégrant différentes sources de variation, s'avère plus délicate. On peut en partie résoudre cette difficulté en mettant en place des référentiels régionaux stratifiés par type de sol et par système de culture. Un travail important d'acquisition reste à accomplir en ce domaine.

**Descripteurs**

SOL ; EXPLOITATION AGRICOLE ; VITICULTURE ; MICROORGANISME ; BIOLOGIE

**Plan de classement**

Produire autrement / Gestion des sols

**Type de document**

Etude, Rapport

**Participation ADEME**

EGLIN Thomas

---

**Notice 26****Référence****EDI00003635**

Restauration de fonctions et propriétés des sols de grande culture intensive : effets des systèmes de culture alternatifs sur les matières organiques et la structure des sols limoneux, et approche du rôle de la diversité biologique des sols (DMOSTRA)

**Auteur(s)**

BALABANE May

**Organisme**

INRA VERSAILLES

**Date d'édition**

2011/10

**Pages**

119 P

**Résumé**

Au-delà de leur fonction essentielle de production agricole, les sols ont des fonctions clés à l'échelle globale: source de biodiversité dans les écosystèmes terrestres, lieu de réception et réacteur de stockage et de recyclage de l'eau, du carbone organique et des nutriments, milieu de contrôle de l'intensité et de la composition des flux de gaz vers l'atmosphère et des flux d'eau vers les nappes souterraines... Les pratiques de l'agriculture intensive peuvent être la



cause d'une dégradation de certaines propriétés des sols qui sont déterminantes quant à la capacité de ces derniers à assurer durablement leurs fonctions. Dans quelle mesure des systèmes de culture alternatifs au système de grande culture intensive sont-ils à même de restaurer des propriétés des sols contribuant à leurs fonctions dans l'environnement telles que quantité et qualité des matières organiques, stabilité de la structure, activité biologique? Avec quel temps de réponse? Les objectifs du projet Dmostra sont de : (1) quantifier en référence au système de culture intensif les effets de systèmes alternatifs sur les matières organiques du sol (stock total et qualité du stock), des communautés du sol, micro-organismes et lombriciens (abondance, activité et diversité), et la stabilité de la structure du sol, ... (2) améliorer les connaissances sur les facteurs explicatifs des changements des propriétés du sol sous différents systèmes de culture et contribuer à l'élaboration d'indicateurs du fonctionnement des sols cultivés. Dans la problématique générale de la qualité des sols cultivés et du suivi de l'évolution de cette qualité, un apport important du projet est la mise à disposition de la communauté de données nombreuses et robustes sur le bruit de fond du système référence, le système de grande culture intensive dans le contexte pédoclimatique étudié. Il ressort de nos résultats acquis ici tant sur les quantité et qualité des matières organiques des sols que sur la stabilité de la structure des sols qu'un verrou à lever est celui de la quantification des entrées de C au sol. Nos résultats suggèrent en effet : " une plus grande importance pour le stockage additionnel de C des prairies temporaires ou du système sous couvert végétal du flux d'entrées de C au sol via une strate herbacée à fort enracinement par rapport au processus de protection physique liée au non travail du sol, " qu'une amélioration de la quantification des entrées de C au sol semble nécessaire pour améliorer la compréhension de l'effet du non travail du sol sur la dynamique des MOS et, enfin, " que les entrées organiques dans l'horizon considéré sont peut-être le meilleur prédicteur de la contribution des microorganismes et de la faune à la stabilité structurale.

Descripteurs SOL ; EXPLOITATION AGRICOLE ; TECHNIQUE CULTURALE ; TRAITEMENT BIOLOGIQUE ; AGRICULTURE  
Plan de classement Produire autrement / Gestion des sols  
Type de document Etude, Rapport  
Participation ADEME EGLIN Thomas

---

Notice 27

Référence

[EDI00003620](#)

Evaluation et modélisation des flux de protoxyde d'azote d'origine agricole

Auteur(s)

GERMON Jean-Claude

Organisme

INRA ; UNIVERSITE DE BOURGOGNE

Date d'édition

2011/10

Pages

84 P

Résumé

Le protoxyde d'azote (N<sub>2</sub>O) est un des principaux gaz à effet de serre émis par l'agriculture. Ce programme vise à : - analyser l'effet de la structure du sol sur l'intensité des émissions de N<sub>2</sub>O, - évaluer les flux de N<sub>2</sub>O à l'échelle agronomique avec la mise au point d'un modèle opérationnel de prévision des émissions et une démarche d'application spatialisée du modèle permettant une évaluation des émissions à une échelle régional. Ces travaux conduisent à un examen critique des méthodes actuelles d'évaluation des émissions de N<sub>2</sub>O et soulignent le rôle de la structure du sol non pas sur les caractéristiques de production de N<sub>2</sub>O mais sur les caractéristiques de transfert, et par voie de conséquence sur l'intensité des émissions. Les résultats confirment par ailleurs que les niveaux d'émission dépendent pour une large part du potentiel d'émission défini pour la région considérée, reposant notamment sur le fonctionnement hydrique et les capacités de production et de réduction de N<sub>2</sub>O de la microflore.

Descripteurs

SOL ; OXYDE D'AZOTE ; EXPLOITATION AGRICOLE ; NITRIFICATION ; MODELISATION ; GAZ A EFFET DE SERRE ; DENITRIFICATION

Plan de classement

Produire autrement / Gestion des sols ; Changement climatique et énergie / Gaz à Effet de Serre

Type de document

Etude, Rapport

Participation ADEME

EGLIN Thomas

---

Notice 28

Référence

[EDI00003619](#)

Impact à long terme de l'épandage de déchets en agrosystème : site expérimental de la Bouzule

Auteur(s)

SCHWARTZ Christophe

Organisme

INRA ; ENSAIA

Date d'édition

2011/10

Pages

99 P

Résumé

Il s'agit d'évaluer les risques de transfert des polluants issus des déchets vers le sol, les eaux, les végétaux et la chaîne alimentaire dans un cadre proche des pratiques réglementaires actuelles. Le programme de recherche initié par l'ADEME en 1996, intitulé 'Evaluation des risques écotoxicologiques liés à la valorisation de déchets en agriculture' se poursuit jusqu'en 2004 à l'initiative du Laboratoire Sols et Environnement (ENSAIA-INPL/INRA, UMR 1120) et du Service Impact sur les Milieux (IRH Environnement), avec le soutien de l'ADEME, de l'Agence de l'Eau Rhin-Meuse, de la Communauté Urbaine du Grand Nancy, du Conseil Général du Bas-Rhin, de l'INRA et du Ministère en charge de l'Environnement. L'originalité du projet repose sur (i) la comparaison in situ et à long terme entre pratiques agricoles classiques et apports de déchets, (ii) la complémentarité des approches de laboratoire et de terrain à l'échelle du dispositif expérimental, (iii) les effets de l'épandage de déchets sur la contamination des végétaux et sur la qualité technique des produits transformés et (iiii) l'approche prédictive du risque associant biotests, méthodes chimiques et méthodes isotopiques. L'objectif général est d'une part, de disposer de recul pour l'évaluation du risque des épandages de déchets et produits dérivés, et, d'autre part, de contribuer au développement et à la validation d'outils de diagnostic et de prédiction pour évaluer le devenir des polluants. Ces résultats ont pour objectif finalisé de répondre aux questions posées par les acteurs de la filière concernant l'impact à long terme de la valorisation agricole des déchets sur la qualité des sols et la dissémination des polluants vers la chaîne alimentaire.

Descripteurs

ETUDE EXPERIMENTALE ; EVALUATION DU RISQUE ; CONTROLE QUALITE ; SOL ; QUALITE DE L'AIR ; EAU ; EPANDAGE ; TOXICOLOGIE ; RECYCLAGE DES DECHETS ; COMPOST ; CENDRE ; BOUE D'EPURATION URBAINE ; BOUE INDUSTRIELLE

Plan de classement

Déchets / Impacts environnementaux et sanitaires

Type de document

Etude, Rapport

Participation ADEME

EGLIN Thomas

---

Notice 29

Référence

[EDI00003617](#)

Caractérisation, déterminisme et surveillance de la qualité des sols en milieu limoneux acide

Auteur(s)

WALTER Christian

Organisme

INRA ; AGROCAMPUS OUEST

Date d'édition

2011/10

Pages

182 P

Résumé

L'objectif de ce programme est de caractériser la variabilité spatiale de composantes chimiques, physiques et biologiques des sols à deux échelles jugées stratégiques : - celle d'un versant permettant de tenir compte de la diversité des pratiques agricoles (rotations, fertilisation minérale ou organique), des types de sols (gradient d'hydromorphie) et de la position topographique; - celle de la région permettant d'intégrer une diversité de systèmes de production et des changements majeurs des sols (climat, substrat, matières organiques). Cette caractérisation spatiale débouche sur des propositions d'indicateurs de qualité des sols et de réseaux de surveillance permettant d'assurer un suivi spatio-temporel de cette qualité.

Descripteurs	SOL ; CONTROLE QUALITE ; MATIERE ORGANIQUE ; INDICATEUR ENVIRONNEMENTAL
Plan de classement	Produire autrement / Gestion des sols
Type de document	Etude, Rapport
Participation ADEME	EGLIN Thomas

---

Notice 30

Référence

[EDI00003612](#)

Impact de la récolte et de la régénération des peuplements sur la fertilité des sols forestiers. Exemple pour un peuplement de 70 ans de Douglas dans le Beaujolais

Auteur(s)

RANGER Jacques

Organisme

INRA NANCY

Date d'édition

2011/10

Pages

88 P

Résumé

Les écosystèmes forestiers sont majoritairement gérés de manière extensive en France, ce qui signifie que les intrants par fertilisation sont généralement nuls. La tendance des aménagements de la forêt de production consiste à intensifier la sylviculture par le changement d'essence, la diminution de la longueur des révolutions forestières, la récolte d'une plus grande partie de la biomasse produite et/ou l'utilisation de techniques nouvelles de récolte (dont la coupe à blanc) et de régénération sans que des restitutions d'éléments exportés ne soient pratiqués. Ce projet concerne l'étude des modifications du sol lors de la récolte du peuplement par coupe à blanc et lors de la période de régénération du jeune peuplement par plantation. Les modifications du pédoclimat et l'absence du peuplement peuvent conduire à des modifications importantes du fonctionnement biogéochimique du sol, et se traduire en pertes significatives et d'éléments nutritifs, indicateurs importants de la gestion durable des écosystèmes forestiers. L'objectif de ce projet est donc plus précisément l'étude des modifications de la phase solide et de la phase liquide du sol, induites par la coupe à blanc et la régénération d'un peuplement de Douglas adulte, première essence de reboisement en France. Il a permis d'établir un bilan minéral pour le cycle sylvicole complet et de proposer des recommandations pratiques aux forestiers pour une gestion durable des forêts.

Descripteurs

SOL ; SYLVICULTURE ; RESSOURCE FORESTIERE ; COMPOSE MINERAL ; ECOSYSTEME

Plan de classement

Produire autrement / Gestion des sols

Type de document

Etude, Rapport

Participation ADEME

EGLIN Thomas

---

Notice 31

Référence

[EDI00003611](#)

Maîtrise de l'érosion hydrique des sols cultivés : phénomènes physiques et dispositifs d'action

Auteur(s)

LEBISSONNAIS Yves

Organisme

INRA ORLEANS

Date d'édition

2011/10

Pages

76 P

Résumé

L'érosion hydrique est une des causes majeures de la dégradation des sols dans le monde. L'irréversibilité du phénomène justifie qu'on lui accorde une attention particulière. Ce phénomène entraîne une perte de potentiel de production du sol là où il est décapé et, au delà, des dégâts nombreux : coulées boueuses, détérioration de la voirie, pollution de l'eau par des molécules dissoutes et des particules en suspension, eutrophisation... L'érosion hydrique est influencée par les façons culturales pratiquées et les aménagements qui se trouvent sur le territoire cultivé. Trois volets sont considérés dans cette étude : - l'évaluation du potentiel érosif de territoires (Lauragais, Pays de Caux), qui permet de hiérarchiser et les localiser les zones à risques au sein d'un territoire donné, qui permet aussi l'identification des principaux facteurs de ce risque et donc l'orientation vers un type de mesures anti-érosives, - l'évaluation technique des mesures anti-érosives, par la mise en place d'expérimentations et l'analyse d'indicateurs, - la formalisation et l'évaluation économique des actions anti-érosives. La synthèse de ces trois volets a conduit à identifier des combinaisons de mesures adaptées à chaque type de situations érosives puis à évaluer ces mesures par simulation au moyen de modèles physiques et économiques. Ces modèles constituent des outils pour tester l'impact de différents scénarios aménagements ou de changements d'occupation des sols.

Descripteurs

SOL ; EVALUATION DU RISQUE ; AIDE A LA DECISION ; MODELISATION ; EROSION DU SOL ; CARTOGRAPHIE

Plan de classement

Produire autrement / Gestion des sols

Type de document

Etude, Rapport

Participation ADEME

EGLIN Thomas

---

Notice 32

Référence

[EDI00003605](#)

Impact des pratiques agricoles et sylvicoles sur les variabilités spatiales et temporelles des constituants organiques du sol et de la biomasse microbienne

Auteur(s)

ARROUAYS Dominique

Organisme

INRA ORLEANS

Date d'édition

2011/10

Pages

55 P + 20 P

Résumé

Cette étude porte sur la variabilité spatiale et temporelle des constituants organiques du sol et de la biomasse microbienne, sous l'effet de pratiques agricoles et forestières sur les sols sableux des Landes de Gascogne. Nous avons réalisé une analyse géostatistique et une surveillance de l'évolution des teneurs en carbone, en azote et de la biomasse microbienne des sols de plusieurs parcelles soumises à des pratiques contrastées (monocultures de maïs grain irrigué, forêt mixte sans entretien, sylviculture intensive de Pin maritime, coupe rase). Sur des échantillons composites et sur des échantillons représentatifs de la variabilité intraparcellaire, nous avons réalisé des fractionnements et une identification chimique de divers compartiments organiques ainsi que des mesures d'activité respiratoire. Ce projet donne (1) une base méthodologique pour la mise en place de sites de surveillance de la qualité biologique des sols et (2) apporte des éléments de quantification de l'impact des pratiques agricoles et sylvicoles sur la qualité biologique des sols. Les données issues de ce projet peuvent également être utilisées pour la calibration de modèles mécanistes simulant la dynamique des matières organiques des sols.

Descripteurs SOL ; MATIERE ORGANIQUE ; CARTOGRAPHIE ; BIOMASSE ; MICROORGANISME  
Plan de classement Produire autrement / Gestion des sols  
Type de document Etude, Rapport  
Participation ADEME EGLIN Thomas

---

Notice 33

Référence

[EDI00003604](#)

Etude des fonctions environnementales des zones tampon en vue de la gestion et de la maîtrise des impacts d'origine agricole

Auteur(s)

BENOIT Pierre

Organisme

INRA ; AgroParisTech

Date d'édition

2011/10

Pages

102 P

Résumé

Dans la lutte contre la pollution diffuse des eaux de surface par des produits phytosanitaires, les mesures à l'échelle de la parcelle visant à retarder le déclenchement du ruissellement peuvent être complétées par des aménagements au niveau du versant limitant les écoulements de surface et opérants comme zone de rupture des transferts. Jusqu'à présent les dispositifs enherbés ont été les plus étudiés en France. L'objectif général de ce projet est de préciser le fonctionnement des différentes zones tampons (dispositifs enherbés en milieux sains et en milieu hydromorphe, espaces boisés linéaires ou non) d'un point de vue physique, chimique et biologique. Les résultats permettent d'apporter des éléments pour construire une typologie de fonctionnement de ces dispositifs et d'élaborer des indicateurs de potentialité d'épuration pour leur utilisation dans la gestion de la maîtrise des impacts des polluants d'origine agricole.

Descripteurs

SOL ; PRODUIT PHYTOSANITAIRE ; EPURATION ; INDICATEUR ENVIRONNEMENTAL ; FILTRATION ; EAU PLUVIALE

Plan de classement

Produire autrement / Gestion des sols

Type de document

Etude, Rapport

Participation ADEME

EGLIN Thomas

---

Notice 34

Référence

[ADM00009103](#)

Programme Gessol, Fonctions environnementales des sols, Gestion du patrimoine sol.

Date d'édition

2010

Pages

6 P

Résumé

Fiche de présentation du programme Gessol.

Descripteurs

POLLUTION DU SOL ; IMPACT SUR SOL ; CONTAMINATION ; BIODIVERSITE

Type de document

Fiche technique

Participation ADEME

BISPO ANTONIO

Confidentiel

Non

Cote

BR8795

---

Notice 35  
Référence [ADM00003879](#)  
Recyclage agricole des déchets organiques dans les sols tropicaux (Ile de la Réunion) : quel impact sur les transferts d'éléments traces métalliques ? =  
Agricultural recycling of organic wastes in tropical soils (Reunion Island) : which impact on the transfers of heavy metals? GESSOL.

Auteur(s) DOELSCH E ; BASILE-DOELSCH I ; BOTTERO JY ; CAZEVIEILL  
Organisme CIRAD ; MINISTERE DE L'ECOLOGIE, DU DEVELOPPEMENT ET DE L'AMENAGEMENT DURABLES ; ADEME  
Date d'édition 2008/06  
Pages 85 P  
Résumé Etude sur l'impact de l'épandage de déchets organiques sur la spéciation et le transfert des éléments traces métalliques (ETM) présents dans les sols réunionnais. Trois sols ont été sélectionnés (nitrisol, cambisol, andosol) et deux déchets organiques : lisier de porc et composte de déchets verts. Les résultats montrent que même si la concentration en ETM reste élevée sur les sols étudiés, les ETM ne sont pas ou peu mobiles et biodisponibles.

Descripteurs METAL LOURD ; DECHET ORGANIQUE ; AGRICULTURE ; IMPACT SUR SOL ; EPANDAGE  
Type de document Etude, Rapport  
Numéro de contrat 0475C0013  
Confidentiel Non  
Cote BR8334

---

Notice 36  
Référence [ADM00004795](#)  
Gestion durable des sols

Auteur(s) BISPO A ; CITEAU L ; BARDY M ; KING D  
Organisme CEMAGREF  
Date d'édition 2008  
Pages 320 P  
Résumé Synthèse des premiers résultats d'un programme de recherche sur la gestion du patrimoine sol (GESSOL). Mise en avant de nouvelles connaissances sur les différents types de dégradations physiques des sols : érosion, tassement, contamination (évaluation des risques liés au transfert et à la biodisponibilité des contaminants), perte de matière organique et de biodiversité. Proposition de méthodes alternatives de gestion des sols afin de préserver durablement leurs fonctions environnementales.

Descripteurs GEOLOGIE ; POLLUTION DU SOL ; IMPACT SUR SOL ; CONTAMINATION ; MATIERE ORGANIQUE ; BIODIVERSITE ; DEVELOPPEMENT DURABLE  
Plan de classement Recherche et Innovation / Autres thèmes de recherche  
Type de document OUVRAGE  
Confidentiel Non  
Cote LI7889 ; AGBI2087 ; PC 1.2.0009