HAL
open science

Colloque sur l'éducation au sol Paris - Institut National Agronomique 11 juin 2003

Mireille Bretin-Dosso, Micheline Eimberck, Michel Isambert, Anne Jaffrézic, Isabelle Leguen, Christian Walter

To cite this version:

Mireille Bretin-Dosso, Micheline Eimberck, Michel Isambert, Anne Jaffrézic, Isabelle Leguen, et al. (Dir.). Colloque sur l'éducation au sol Paris - Institut National Agronomique 11 juin 2003. 2003. hal-02060096

HAL Id: hal-02060096

https://hal.science/hal-02060096v1

Submitted on 26 Mar 2019

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

ASSOCIATION FRANÇAISE POUR L'ETUDE DES SOLS

Académie d'agriculture de France
Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable

Colloque sur
l'éducation au sol

Paris – Institut National Agronomique
11 juin 2003

Présentation du colloque

Le sol et ses fonctions sont mal connus du grand public et même souvent de ses utilisateurs ou gestionnaires ; cette tendance s'est accentué au cours des dernières années, car la place du sol dans l'enseignement a eu tendance à se réduire.

Néanmoins, la prise en compte d'enjeux environnementaux nouveaux et globaux devrait bénéficier au sol, celui-ci étant à l'interface des différents compartiments de l'écosystème. De plus, la publication prévue en 2003 d'une directive européenne sur les sols fournit un support à une meilleure prise en compte du sol. Celle-ci est favorisée par l'émergence de nouveaux outils pédagogiques permettant de renouveler l'enseignement du sol.

Cette Journée est organisée conjointement par l'Association Française pour l'Etude des Sols, l'Académie d'Agriculture et le Ministère chargé de l'Environnement.

Elle a pour objectifs de :

- discuter de l'éducation au sol dans l'enseignement et dans les autres vecteurs de formation (médias, conseil,…) ;
- faire le point sur l'existant, identifier des lacunes, cerner des besoins ;
- identifier de nouveaux outils et méthodes pédagogiques.

Cette journée fait appel à la fois à des conférenciers français et étrangers permettant de replacer l'éducation au sol parmi les enjeux de formation actuels et à des praticiens de l'enseignement ayant une expérience quotidienne de la formation au sol.

Comité scientifique

Président : G. Pédro (secrétaire de l'Académie d'Agriculture, membre de l'Académie des Sciences)

A.B Delmas (Ministère de l'Environnement), M. Dosso (CNEARC Montpellier), M. Isambert (AFES), JP Legros (INRA Montpellier), C. Schvartz (ISA Lille), D. Tessier (INRA Versailles), C. Walter (ENSA Rennes)

Comité d'organisation

M. Dosso (CNEARC Montpellier), M. Eimberck (INRA Orléans), M. Isambert (AFES), A. Jaffrezic (ENSA Rennes), I. Le Guen (ENSA Rennes), C. Walter (ENSA Rennes)

Programme du colloque

matin : Sol et Education

Introduction par G. Pédro, Académie des Sciences et Académie d'Agriculture
9h30 - 10h00 Vers une stratégie européenne de protection des sols : rôle de l'éducation
M. Robert, Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable, Paris

10h00 - 10h45 Pourquoi le sol n'est-il pas mieux considéré ?
S. Nortcliff, University of Reading, UK secrétaire général de IUSS

11h00 - 11h30 L'éducation au Sol : quelques constats et propositions
A. Ruellan, Professeur émérite ENSA Rennes, co-auteur du livre "Regards sur le sol"

11h30 - 12h00 Introduire les sols auprès du grand public : l'expérience australienne
P. Hazelton, University of New South Wales, Australie - Commission Education de l'IUSS

12h00 Assemblée générale de l'Association Française pour l'Etude des Sols
Repas libre

Après-midi - Le sol dans l'enseignement

13h45 - 14h15 Parler du sol aux enfants et collégiens
C. Le Doussal, Association des Professeurs de Biologie et de Géologie (APBG)

14h15 - 14h25 L'exposition "D'argile et de terres"
JF Turenne, IRD Bondy

14h25 - 14h55 Concilier les fonctions environnementales et de production agricole des sols : le défi de l'enseignement agricole
Frédéric Dehlinger, Ingénieur-enseignant & X. LeCoeur, inspecteur pédagogique

14h55 - 15h25 La place du sol à l'université
M. Jauzein, Université de Nancy
Pause
15h40 - 16h10 Parler du sol aux agriculteurs
Yvan Gautronneau, ISARA Lyon

16h10 - 16h40 Former de nouveaux spécialistes des sols - vers la certification
A. Soulier, Société Ouest-Aménagement et ENSA Rennes

16h40 - 17h30 Table Ronde finale
D. Tessier + conférenciers de la journée

Table des matières

Résumés des interventions 1

Les nouveaux enjeux et la stratégie européenne de protection des sols : quelles conséquences pour l'éducation 3
Michel Robert 3

Pourquoi le sol n'est-il pas mieux considéré ? 4
Stephen Nortcliff 4

L'éducation au Sol : quelques constats et propositions 7
Alain Ruellan 7

Les groupes « LAND CARE» : des groupes de personnes apprenant à préserver les espaces naturels 10
P. Hazelton 10

Parler du sol aux enfants et aux collégiens 12
Claude Le Doussal 12

D'argile et de terres 13
Jean François Turenne, IRD, Commissaire de l'exposition 13

Maurice Fay IRD, Responsable des Clubs Jeunes 13

Concilier fonction environnementale et fonction de production des sols : un défi pour l'enseignement agricole. 16
F. Dehlinger et X. Le Cœur 16

La place du sol à l'université 18
Michel Jauzein 18

Parler du sol aux agriculteurs 19
Yvan Gautronneau 19

Former de nouveaux spécialistes… vers une certification du métier de pédologue 22
Annie Soulier, ENSA Rennes / Société Ouest- Aménagement 22

Enquête sur les formations au sol 25

Formations de 1er et 2ème cycles 26
Formations de 3ème cycle 47
Formation Continue 55

Extrait de programmes d'enseignement et de livres scolaires 59

Programme d'éveil aux sciences de l'Ecole élémentaire 60
Programme de Sciences de la Vie et de la Terre en Sixième 61
Extrait du programme de SVT des classes de 5ème-4ème du collège 63
Extrait du programme de Sciences de la Terre de la classe de Seconde du Lycée 64
Extrait du programme de Sciences de la Terre de la classe de Première S du Lycée 65
Extrait du programme de Sciences de la Terre des classes préparatoires BIOLOGIE CHIMIE PHYSIQUE ET SCIENCES DE LA TERRE 66
Programme 2003 de l'agrégation externe Sciences de la Vie- Sciences de la Terre et de l'Univers 67
Programmes de l'enseignement agricole 70
Programme DU Bac Professionnel Conduite et Gestion de l'Entreprise Agricole (CGEA) 70
Programme du Bac Technologique STAE 72
Programme du Baccalauréat S - Classe de Terminale 73
Programme du BTSA Gestion Forestière 74
Extraits de livres scolaires 76
REFERENCES SUR LES SOLS 82
analyses d'ouvrage par M. Isambert 82

1

Résumés des interventions

Les nouveaux enjeux et la stratégie européenne de protection des sols : quelles conséquences pour l'éducation

MICHEL ROBERT
MEDD

On assiste actuellement à la fois à un regain d'intérêt pour les sols et à une diversification des enjeux.
En ce qui concerne **les enjeux**, l'enjeu traditionnel concerne le rôle de support de l'agriculture et de production alimentaire. Durant la dernière partie du 20eme siècle, dans les pays du sud des craintes ont vu le jour sur la limitation des ressources en eau et en sols ; dans les pays du nord, l'agriculture a privilégié l'apport d'intrants par rapport à une utilisation rationnelle du sol . La réaction actuelle est la recherche de formes d'agriculture plus durable prenant mieux en compte la protection du sol et son fonctionnement en particulier biologique. On peut citer pour les pays du Sud le développement de l'agro-écologie ou de l'agriculture de conservation, pour l'Europe l'essor de l'organic farming et pour la France l'expérience plus timide de l'agriculture raisonnée ou des contrats d'agriculture durable.
Un enjeu très fort reste donc lié à l'évolution de l'agriculture, mais le challenge le plus fort concerne les fonctions environnementales et écologiques des sols.
En France , les derniers forums ou colloques extérieurs aux réunions classiques de l'association française de Science du sol ont rassemblé chacun plus de 300 personnes, que ce soit le Forum sur la qualité des sols , celui sur la séquestration du carbone dans les sols ou sur la pollution des sols. Bien sûr les problèmes des sites et sols pollués restent une préoccupation importante et les différences entre les communautés scientifiques s'estompent. Le changement global et la lutte contre les gaz à effet de serre constitue un nouvel enjeu important ou le sol se trouve mis en exergue dans les travaux du GIEC, mais les enjeux concernent aussi le rôle des sols dans les inondations et l'aménagement du territoire (réunion du club ECRIN), la bioidiversité(colloque OCDE 2003 sur les indicateurs de l'érosion et de la biodiversité des sols) ; un meeting en Suisse consacré à la valeur économique des sols. a pu être financé entre autre par des sociétés d'assurance le sol et parfois dans un sens plus général la terre n'est donc plus seulement le domaine réservé de l'agriculture mais revêt un intérêt global, environnemental et même sociétal.

Au niveau Européen après plusieurs années de gestation, une communication sur la protection des sols a été adoptée par le conseil européen sur l'initiative de la direction générale de l'environnement (DGXI) en juin 2002. Cette communication met en exergue un certain nombre de menaces sur les sols européens :érosion, contamination, perte en matière organique, perte en biodiversité, compaction, salinisation, imperméabilisation, inondations et glissements de terrain. Des groupes de travail ont été mis en place en 2003 qui devraient déboucher fin 2004 sur une directive sur la surveillance des sols et trois nouvelles communications sur l'érosion, la contamination et la matière organique avec des recommandations d'action. On se rend compte donc qu'au niveau européen on est en train de combler une lacune avec la prise en compte des sols au même titre que l'eau ou l'air en mettant en évidence les fortes interactions entre ces 3 composantes de l'écosystème .

Les conséquences seront immédiates pour l'éducation, mais elles vont dépasser le simple besoin de spécialistes en science du sol (voir exposés suivants). La science du sol doit être intégrée dans toutes les formations initiales traitant de l'agriculture bien sur (écoles d'ingénieurs…) mais aussi dans toutes celles traitant de l'environnement (maîtrises, DESS, DEA…)de la gestion des ressources naturelles ou de l'aménagement du territoire. De nouveaux aspects sociaux économiques et juridiques doivent être intégrés à cette formation de base. Pour gérer la situation présente, il est important de prévoir des sessions de formation interne sur les sols, comme cela a déjà été réalisé par les chambres d'agriculture, pour les DIREN, Agences de l'eau, DRIRE…. Les nouveaux enjeux concernant les sols en particulier les pollutions et le changement climatique, devraient offrir également l'opportunité de sensibiliser un public plus large

Pourquoi le sol n'est-il pas mieux considéré ?

STEPHEN NORTCLIFF
secrétaire général de l'Union Internationale de Science du Sol
Université de Reading (UK)
iuss@reading.ac.uk

Pour nous, spécialistes des sols, le sol apparaît particulièrement important dans le bon fonctionnement de nombreux aspects de la vie des gens. Il fournit le support physique de nos habitations, de nos routes et nos infrastructures ; il assure la nutrition hydrique et minérale des plantes ainsi que leur support physique ; il joue le rôle d'un puits et d'un filtre pour l'eau et d'autres substances épandues à sa surface ; il sert également de puits potentiel pour le carbone et assure encore d'autres fonctions. Le sol peut être décrit comme une entité réellement multifonctionnelle et essentielle à la survie de l'humanité. Pour quelque chose d'aussi important, il est étonnant de constater qu'une large majorité de la population, qu'elle soit jeune ou âgée, n'en sait que peu de choses. Le sol est considéré comme quelque chose d'acquis, il est là, il joue son rôle et nous n'avons pas à nous en inquiéter !

Bien que nous puissions voir les aspects positifs du sol, il a pour beaucoup uniquement des connotations négatives, en particulier dans le langage anglais. Par exemple, nous utilisons le mot « soiled » pour décrire quelque chose de sale ou d'usé. Si vous demandez à l'homme de la rue de décrire un sol, il va souvent répondre avec le mot « dirt », à nouveau un terme avec des connotations négatives, associé à sale et opposé à hygiénique. S'il nous faut générer une perception positive des sols, il s'agit là d'obstacles psychologiques que nous devrons surmonter.

L'absence de prise de conscience de la nature du sol et de son importance dans la durabilité d'une grande part de l'activité humaine n'est pas limitée au grand public. Jusqu'à très récemment, il y avait une lacune dans la reconnaissance des sols dans de vastes pans des législations environnementale et associées. Par exemple, au sein de l'Union Européenne, il y a, et cela depuis quelque temps, une législation qui fixe des normes de qualité pour l'air et l'eau et des stratégies ont été définies pour protéger ces composantes de l'environnement ; peu d'attention était par contre portée sur les sols. Heureusement, cela semble changer. Ce changement est apparu nécessaire car le sol a souvent été reconnu comme le « chaînon manquant ». Dans la Directive cadre sur l'eau, le sol est une composante-clé du bassin versant, et la directive ne peut être mise en œuvre sans une connaissance et une compréhension du rôle du sol en tant que filtre et réservoir d'eau. De façon similaire, la révision de la directive sur les boues d'épuration exige une compréhension du milieu récepteur des boues, à savoir du sol. Cette reconnaissance a été accrue par une initiative récente de la Commission Européenne qui développe une « Stratégie Thématique de la Protection des Sols ». Il est de ce fait clair qu'au niveau du législateur ou du régulateur, il y a une reconnaissance, quoique parfois hésitante, de l'importance du sol. Il y a encore beaucoup à faire pour introduire « la fascination pour les sols » à d'autres publics, par exemple au sein de la sphère éducative et auprès du grand public.

En matière de propagation de la bonne parole sur le sol, les spécialistes des sols ont focalisé une grande part de leur attention sur la sphère éducative. Des programmes ont été développés avec succès pour développer des activités basées sur le sol dans le système scolaire. A titre d'exemple, la Société Britannique de Science du Sol a développé un programme à faible coût appelé « Safari du sol » s'adressant à des enfants de 8 à 10 ans. Celui-ci avait pour objectif de faire reconnaître à la classe des principes simples sur les sols. Les clés du succès de ce programme ont été :

a. La simplicité
b. Le faible coût
c. Des notes claires et simples pour l'enseignant
d. Un support aux enseignants des formations continues assurées par un spécialiste du sol.

Notre expérience avec les enseignants est qu'ils étaient au début rétifs à prendre en compte ce nouveau sujet, le sol, mais que s'ils étaient initiés et soutenus par des spécialistes des sols, ils acquéraient la confiance pour introduire ce matériel dans leur cursus et étaient satisfaits des réactions très positives des enfants.
Des efforts au niveau de l'enseignement secondaire, en plus de l'implication personnelle de spécialistes des sols pour former des groupes d'enseignants, ont été menés pour expliquer ce que le sol et la science du sol ont à offrir à une large palette de sciences incluant la Géographie, la Géologie, la Physique, la Chimie et la Biologie. Le sol est une ressource naturelle fascinante à enseigner :

a. Il est composé d'une large gamme de matériaux, organiques et minéraux ;
b. Il est rempli de vie, l'habitat d'une diversité inouïe de micro-, méso- et macro-organismes ;
c. Il y a une variété extrême de processus qui s'y déroulent, depuis le plus simple jusqu'au plus complexe ;
d. Il est l'objet de changements sur une large gamme d'échelles temporelles, de la fraction de seconde jusqu'au millénaire ;
e. Il a une robustesse ou une résilience remarquable. Il vous suffit d'observer un terrain de rugby après un match un jour de pluie et d'y retourner quelques jours plus tard pour vous rendre compte de la capacité du sol à se régénérer.

Ainsi, si nous ne sommes pas capables d'introduire la science du sol comme un sujet en soi dans les cursus scolaires, il y a possibilité de s'en servir comme exemples dans de nombreux domaines.

Au niveau universitaire, il y a une incapacité, pratiquement dans tous les pays du Monde, à maintenir la Science du Sol comme un sujet en soi dans les cursus de premiers cycles. De plus en plus, la science du sol est enseignée comme une partie d'autres modules de premier cycle, plutôt que comme un ensemble spécifique. Cela peut être le produit de notre incapacité à inclure des enseignements sur le sol dans les cursus correspondant, ou simplement une évolution dans l'intérêt des jeunes étudiants. En revanche, il semble qu'il persiste un intérêt soutenu pour la Science du Sol au niveau des masters et des doctorats.

S'il est important de s'intéresser aux cursus d'enseignement, cela ne devrait néanmoins pas constituer notre seul centre d'intérêt, car nous devons également éduquer le grand public. Au Royaume-Uni, où le jardinage est un passe-temps national et où vous pouvez penser que les programmes TV ne comprennent que du jardinage, du football et des feuilletons, il y a pourtant une lacune remarquable quant à la compréhension de ce qu'est le sol. Cette lacune n'est pas comblée par l'approche plutôt pauvre des sols qu'ont les présentateurs des programmes de jardinage ! Nous avons besoin de construire une meilleure image publique des sols, mais cela est difficile. Comme première approche de cela, certains ont essayé au Royaume-Uni de donner des conférences à un public large et diversifié comme l'Association de Compostage ou dans le cadre d'un projet intitulé Eden Project. Est-ce que cette démarche mérite d'être poursuivie ? Comment devrions-nous procéder ?

Qu'en est-il pour le futur ? Y a t'il des nouvelles approches que nous n'avons pas testées ?

L'éducation au Sol : quelques constats et propositions

ALAIN RUELLAN
Professeur émérite
ruellan@agropolis.fr

1 – Quelques constats concernant la situation de l'éducation au sol

➔ Scientifiquement, la Science du Sol se porte bien, se développe bien, même si certains aspects sont moins bien traités que d'autres. La réorganisation récente de l'IUSS (Union Internationale de Science du Sol) a montré la volonté de la communauté scientifique de donner sa place à tous les aspects de la Science du Sol et de ses applications.

➔ Cependant, parallèlement au développement de la connaissance concernant les sols, on constate que l'enseignement du sol se développe peu : à l'Université comme à l'Ecole.

➔ Il en résulte que la connaissance "populaire" concernant les sols reste faible :
- chacun est capable d'utiliser le mot "sol",
- mais chacun donne à ce mot des représentations très diverses :

il n'y a pas, pour ce qui est de la **ressource naturelle sol**, une connaissance populaire minimum commune, comme cela existe pour d'autres ressources naturelles.
Cette situation est également vraie chez les scientifiques :
- le monde scientifique en général ignore le sol ;
- au sein de la science du sol elle-même il n'y a pas **de culture minimum commune concernant le sol**, il n'y a pas de savoir minimum commun concernant le sol.

➔ Les étudiants qui ont reçu (à l'Université, dans les Ecoles d'Ingénieurs) un enseignement de Science du Sol n'en ressortent pas forcément convaincus de l'intérêt qu'il y a à connaître un minimum concernant le sol. C'est, en particulier, le cas des agronomes : la plupart des agronomes ne savent pas, voire ne veulent pas, prendre en compte la réalité sol ; ils estiment pouvoir se contenter de quelques données analytiques. N'y a t'il pas là échec pédagogique mais aussi échec scientifique ?

➔ Au total, le sol n'étant pas connu, ceci veut dire que :
- son importance vitale pour l'avenir des sociétés humaines n'est pas prise en compte ;
- les dégradations en cours, des sols et de leurs fonctions, ne sont pas prises au sérieux ;
- la recherche travaille, mais ses résultats ne sont pas vraiment transférés, utilisés ;
- la base populaire nécessaire au développement de toute science n'existe donc pas pour la science du sol ;
- à terme ceci met en danger l'identité de la science du sol, l'identité du spécialiste en science du sol, mais aussi **l'identité du sol** lui-même que peu savent reconnaître, que peu savent identifier.

2 – Une explication à cette situation

Il y a plusieurs raisons à cette dangereuse situation d'ignorance concernant le sol. Je me contenterai d'en évoquer une seule, que je considère comme fondamentale et par rapport à laquelle une démarche opérationnelle peut, à mon avis, être proposée :

l'entité sol n'est pas connue, n'est pas reconnue, en tant que "corps" naturel délimité.

Je m'explique :

➔ Le **corps sol**, en tant que milieu naturel structuré, ne fait pas partie de la culture populaire.

La terre superficielle, que l'on cultive ou que l'on jardine, est connue des cultivateurs et des jardiniers ; la terre qui salit les enfants est connue de tous …!!! mais la couverture sol, le **corps sol** qui va de la roche à la surface, l'extension latérale de ce corps, la morphologie et le fonctionnement de ce corps ne sont pas connus.

En particulier :

- rares sont ceux qui savent **décrire** le sol, qui savent interpréter ce que l'on voit du sol ;
- rares sont ceux qui savent, sur le terrain, reconnaître les propriétés et les fonctionnements, les qualités et les fonctions, de la couverture sol ;
- rares sont ceux qui savent, par le regard et par le toucher, diagnostiquer l'état de santé du sol, l'état de santé des relations du sol avec les autres milieux : avec la vie, avec l'eau, avec l'air …

Tout un chacun ne sait pas décrire et interpréter le sol comme il sait le faire d'une plante ou d'un animal.

➔ Cette méconnaissance du corps sol, en tant que **milieu naturel structuré**, concerne aussi la communauté des scientifiques spécialistes du sol : les chercheurs, les enseignants, les ingénieurs. C'est à dire : les divers spécialistes du sol (les pédologues, les physiciens, les chimistes, les biologistes, les mécaniciens …) n'ont pas, au sujet du sol, un minimum d'approches et de connaissances communes, concernant, en particulier, les morphologies, les constituants, les fonctionnements, aux diverses échelles de l'organisation du corps sol, depuis le microscope jusqu'au paysage. A titre d'exemple, on sait que les médecins, les biologistes, les géologues ont, chacun dans leurs domaines, ce minimum de connaissances communes d'ordre **naturaliste**. **La science du sol, elle, a omis d'être d'abord une science naturelle, concernant un milieu naturel.**

➔ Cette méconnaissance du corps sol (qui peut aller, pour certains, jusqu'à la négation de son existence), vient bien sûr du fait qu'il est difficile de voir ce corps sol, de le délimiter, d'y reconnaître des unités morphologiques et fonctionnelles, de mettre en évidence ses relations avec les autres milieux. La recherche a encore beaucoup à faire dans ce domaine.

➔ Mais le constat est là : du fait de cette méconnaissance du corps sol, l'enseignement actuel ne va pas, en général, dans le sens de la découverte de la **réalité** du sol milieu naturel, découverte qui doit commencer, sur le terrain, par les **regards** : regards sur le sol, regards sur les relations du sol avec les autres milieux naturels, regards sur les relations du sol avec les sociétés humaines. Actuellement, **c'est le matériau sol qui est enseigné beaucoup plus que le corps sol** : cela ne facilite pas l'intérêt des élèves.

➔ Au total, l'absence d'identité naturelle reconnue du milieu sol, du corps sol, rend difficile son enseignement, donc son utilisation intelligente. Elle rend difficile aussi les recherches intégrées, interdisciplinaires, pourtant indispensables pour mieux comprendre le sol et son avenir.

3 – Une double proposition pour une éducation au sol plus porteuse

Le sol, du fait de ses fonctions vitales pour le Monde, a besoin d'être utilisé durablement. Pour cela il faut que son existence soit reconnue.
Ma proposition est double.

➔ Ma proposition est d'abord qu'un effort majeur, pédagogique et scientifique, soit fait pour mieux **identifier** le sol. Quand nous parlons du sol : de quoi parlons-nous ? où est-il ? comment fait-on pour le reconnaître ? comment fait-on pour le comprendre ? comment fait-on pour voir et pour comprendre ses relations, passées et actuelles, avec les autres milieux : les roches, l'eau, l'air, la vie, les sociétés humaines

Il s'agit là d'un effort pédagogique, mais aussi d'un effort scientifique qui concerne l'ensemble des approches de la science du sol. C'est un effort dont nous avons besoin pour mieux sensibiliser tout public mais aussi pour mieux travailler en science du sol. Il faut, pour la science du sol et pour les utilisateurs du sol, un minimum d'identité commune.

➔ Ma proposition est aussi qu'un effort soit fait pour développer, à l'école et à l'université, l'enseignement de la **réalité** sol, c'est à dire l'enseignement de ce que l'on sait voir et interpréter : les couleurs et les structures ; les variations verticales et latérales ; la vie sur et dans les sols ; les dynamiques hydriques : l'eau qui coule sur et dans les sols ; les érosions et autres dégradations des sols ; les relations entre les sols et les activités humaines.

Il s'agit de **donner corps au sol**, de parler en priorité à partir de ce que l'on peut voir. On a alors de meilleures chances d'intéresser tout public curieux de la Nature et de ses relations à l'Homme.

Les groupes « LAND CARE» : des groupes de personnes apprenant à préserver les espaces naturels

P. Hazelton
University of Sydney, Australie - Commission Education de l'IUSS

Le sol est une ressource unique, non renouvelable, résultant des interactions entre atmosphère, hydrosphère, géosphère et biosphère ; il en est en fait le lien environnemental. Mais il est très difficile pour un public a priori sans intérêt particulier pour le sol, d'apprécier ou d'avoir du respect pour ce milieu, alors que pourtant, les questions de sol sont présentes derrière de nombreux problèmes environnementaux actuels.

Le but des groupes « LAND CARE » est de développer cette conscience et de réaliser une gestion durable des ressources naturelles ainsi qu'un développement écologiquement durable via la création de groupes de personnes qui partagent ce souci de l'environnement.

LE DEVELOPPEMENT DE LA PROTECTION DES ESPACES NATURELS

- Le programme « PROTECTION DES DUNES » a commencé à la fin des années 1980. Ce programme a impliqué des groupes de personnes, essentiellement des volontaires, qui enseignaient, sur les zones côtières, comment restaurer dunes et caps dégradés. Les groupes ont souvent travaillé avec des personnels des services du Gouvernement comme le Service de Conservation des Sols de la région du NSW (New South Wales), qui a fourni l'expertise de départ et les compétences de gestion nécessaires à la durabilité des projets.

- Suite au succès de ce programme, et en réponse à une proposition jointe de la Fédération Nationale des Agriculteurs et de la Fondation Australienne de Conservation au Gouvernement du Commonwealth, pour agir sur la dégradation des terres en Australie, les années 1990/2000 ont été déclarées décade de la «Protection des Espaces Naturels ». Le programme « PROTECTION DES DUNES » a alors servi de modèle pour développer des groupes « LAND CARE » indépendants et autonomes. Ainsi durant 10 ans, des plans de « Protection des Espaces Naturels » ont été développés afin de contrer et de prévenir la dégradation des terres, et ce dans le but d'atteindre à une utilisation et une gestion de terres durables, à l'échelle de l'Australie.

LES GROUPES « LAND CARE »

Au début des années 1990, beaucoup d'agriculteurs associant la « Protection des Espaces Naturels » au mouvement des Verts, étaient réticents à s'impliquer. Depuis les attitudes ont changé et le souci de la « Protection des Espaces Naturels » est devenu partie intégrante de l'agriculture dominante.
Les groupes « LAND CARE » officient dans les régions rurales côtières, dans les régions urbanisées et dans les métropoles. Ces groupes ont de nombreuses activités : travail sur le terrain, recherche, éducation et conscientisation de groupe. Ils sont constitués de volontaires ayant en commun le souci de la qualité de la terre et de l'eau à leur échelle, locale.
Parallèlement, la « PROTECTION des ESPACES NATURELS en MILIEU URBANISE » s'est aussi développée, avec par exemple plus de 400 groupes s'activant dans la métropole de Sydney.

LES CARACTERISTIQUES DES GROUPES « LAND CARE »

L'âge des participants à ces groupes varie fortement depuis l'âge scolaire (ces activités font partie de leur programme scolaire) jusqu'à l'âge de la retraite .

La taille des groupes varie aussi : de moins de 10 personnes jusqu'à 200 personnes ; le plus fréquemment elle est de 15 à 20 personnes.
La plupart des groupes travaillent sur des terrains privés ou sur des terrains en location. Cependant, beaucoup de groupes travaillent sur des domaines publics : bords de routes et zones côtières. Quelques groupes travaillent sous la direction du Service des Parcs Nationaux, ainsi que sur des terrains dépendants du Gouvernement Local.

LES ACTIVITES DES GROUPES « LAND CARE »

Les groupes « LAND CARE » couvrent une large gamme d'activités. Entre autres, ces activités ont trait à l'érosion hydrique des sols, la salinité des zones arides, la dégradation des côtes et l'érosion des berges.
Ces groupes sont indépendants et non contrôlés par le Gouvernement ; ils collaborent étroitement avec le Gouvernement de même qu'avec d'autres organisations. Ainsi les groupes sont assurés d'avoir la compréhension et les compétences nécessaires pour mettre au mieux en œuvre et en pratique les principes de gestion conservatoire des terres et des eaux. De même ils disposent ainsi de conseils techniques et des coordinations et intégration des groupes entre eux. C'est en particulier, au sein d'un même bassin versant, le moyen de garantir que les activités d'un groupe soient menées à terme, tout en ayant conscience de leur impact vis à vis des actions des autres groupes.

LES RESSOURCES FINANCIERES DES GROUPES « LAND CARE »

La majorité des ressources financières nécessaires aux activités est fournie par les membres du groupe eux-mêmes. Cependant, les groupes peuvent trouver des fonds auprès de différentes sources :

- Départements d'Etat des Ressources Naturelles Durables

Ces Départements attribuent une bourse unique, au démarrage des activités, de 100 dollars australiens (DA) (soit 50 euros), pour tout nouveau groupe de « LAND CARE ».

- Financements du Commonwealth et de l'Etat Australien

On peut candidater pour ces bourses via le Fond Gouvernemental Australien pour l'Environnement

- Les groupes « LAND CARE » peuvent recevoir de l'argent, et un appui à leurs activités auprès des entreprises, dans le cadre d'accords de sponsoring. Les groupes sont fortement impliqués dans le processus de l'attribution des fonds : à l'échelle régionale de l'évaluation des projets, et à l'échelle de l'Etat au niveau d'un comité d'évaluation dont font partie des membres des groupes.

Conclusion

La conscience des qualités uniques du milieu sol a besoin d'être développée chez tous les hommes. Mais l'idée d'avoir à sauver les sols n'est pas aussi séduisante que celle d'avoir à sauver les baleines ou les forêts tropicales. Pour que le sol ne soit plus le parent pauvre de l'environnement, il est nécessaire de comprendre ce milieu comme étant le lien environnemental entre l'eau et l'air .
Le concept de « LAND CARE », au travers de l'implication des groupes et de leur travail d' « appropriation », tout en attirant l'attention sur les problèmes d'environnement, reconnaît la nature de ce lien environnemental, et participe ainsi au développement de la conscience du besoin d'une utilisation durable de l'espace ; ce faisant, il construit le respect de l'environnement.

Parler du sol aux enfants et aux collégiens

CLAUDE LE DOUSSAL
c.le-doussal@wanadoo.fr

Le sol, dans les programmes de l'éducation nationale, aujourd'hui.

La place du sol sera brièvement précisée pour l'Ecole élémentaire. Dans l'enseignement Secondaire, l'enseignement du sol constitue un point du programme de Sciences de la Vie et de la Terre de la classe de Sixième. Contenus et objectifs du programme de cette classe du Collège seront présentés (horaire hebdomadaire de SVT : cours-1h, TP-0,5h).

Deux ***exemples de pratique pédagogique*** en classe de Sixième, classe « naïve » dans laquelle l'émerveillement et la vivacité constituent un indéniable avantage éducatif, illustreront la méthodologie d'apprentissage des notions et des compétences. Contact avec le concret, inscription dans un problème scientifique, activités pratiques, attitude de recherche sont des éléments fondamentaux de la démarche scientifique et d'une pédagogie active en SVT, ne pouvant s'exercer pleinement qu'en groupes d'effectif réduit. Les activités choisies par le professeur ne constituent pas une fin en elles-mêmes, elles sont un moyen d'apprentissage de méthodes et de notions.

Un bref ***historique***, de 1966 à aujourd'hui, de l'enseignement du sol sera présenté.

Le ***point de vue de l'APBG*** précisera comment à partir de situations contemporaines et de problèmes de société, dans le cadre d'une formation scientifique ou d'un enseignement de culture scientifique, certains aspects de l'éducation au sol pourraient trouver une nouvelle place dans l'enseignement des Sciences de la vie et de la Terre.

Claude Le Doussal
Vice-président

Parus dans *BIOLOGIE GEOLOGIE*, bulletin pédagogique de l'Association

Articles.
La notion de roche-mère du sol. Pierre Freytet. 3-1994
Homme, paysage et érosion. Michel Isambert et Olivier Philippon. 3-1998

Fiches pédagogiques.
Etudier les propriétés d'un sol. Michel Pernot. Colmar. 1-1992.
La calcination d'un sol. Carole Méric, Epernon. 2-2002.
La vie dans le sol. Michel Khairallah, Orléans. 2-2002.

D'argile et de terres

JEAN FRANÇOIS TURENNE, IRD, COMMISSAIRE DE L'EXPOSITION
MAURICE FAY IRD, RESPONSABLE DES CLUBS JEUNES

Exposition, manifestation interactive organisée par
l'**Institut de Recherche pour le Développement (IRD)**
Seine Saint Denis (1997 et 1999), Guyane (1998), Martinique (2002), Auxerre (2003)

A partir d'un message central et universel sur la formation des sols, matériau meuble de l'écorce terrestre, épiderme de la terre, l'exposition "D'argile et de terres" invite à une réflexion sur le patrimoine écologique, économique et culturel que représentent les sols.

Dans le cadre d'une société qui place le cadre de vie et la sécurité alimentaire au premier rang de ses préoccupations environnementales, le sol est en train d'acquérir un statut de bien public, de bien collectif et s'inscrit dans une dynamique spatiale élargie. Par ailleurs, les outils développés dans les laboratoires de géosciences et les progrès méthodologiques permettent une connaissance fine du matériau-sol dans ses dimensions infinitésimales, allant jusqu'à la structure micro-cristalline des constituants et à l'analyse de leurs propriétés, principalement liées à celle de l'argile.

Ce constat pose la question du développement d'une conscience environnementale en matière de sols et donc d'une approche renouvelée de la présentation des sols au grand public.

Faire une large part à la réappropriation des savoirs

L'attachement à la terre, aux racines, peut être ranimé ou réveillé par une référence constante au quotidien, aux connaissances communes, par l'étonnement quant aux utilisations technologiques des argiles, par le recours au toucher, à la manipulation ou à la curiosité: l'argile est grasse , le limon onctueux, le sable crisse. La manifestation est l'occasion de toucher et d'identifier terres noires de Limagne, argiles vertes du Bourbonnais, argiles rouges du Sidérolithique, sables de Fontainebleau, limon de Beauce, terre de bruyère.

Réintroduire le sol dans l'histoire de la Terre

L'argile est le plus ancien matériau formé à la surface de la terre, elle en est également le plus moderne. Mémoire de la terre, mémoire des hommes, l'argile témoigne des cultures du monde. C'est aujourd'hui une des plus importantes matières premières industrielles. Elle confère aux sols leurs principales propriétés : plasticité et finesse granulométrique, adsorption, comportement à l'humectation, comportement au ruissellement superficiel et à l'infiltration, comportement au tassement, etc. L'accent mis_sur la matière organique du sol dans l'exposition (Le sol respire), vient compléter les termes d'un message universel qu'il s'agisse du grand cycle biogéochimique de l'altération des roches, de la formation des sols et de l'exportation de matières vers les océans, de la transformation du vivant après la mort dans un grand cycle de matière ininterrompu.

Mobiliser les acteurs concernés, notamment les équipes pédagogiques

À chaque présentation, l'exposition a mobilisé une vingtaine de partenaires, institutionnels ou société civile, usagers des sols, industriels, Instituts de recherche, associations. En Martinique, parallèlement à la manifestation, et pour donner suite à la demande d'une formation spécifique fortement exprimée par les professeurs des sciences de la terre, a été organisé un stage de formation, inscrit au programme académique. Le partenariat chercheur-enseignants du secondaire s'est matérialisé par la création de deux clubs Jeunes (www.ird.fr/clubsjrd ,contact: ClubsJRD@ird.fr). C'est ainsi que deux groupes, chacun d'une dizaine d'élèves de 1ère scientifique, ont choisi d'étudier l'impact de l'action humaine sur la biologie des sols. L'un_est situé au Marin, au sud-est de l'île, l'autre, à Ste Marie au nord-ouest, travaillant sur des sols plus récents. Deux heures par semaine, ces élèves ont réfléchi à la résolution d'un problème scientifique. Accompagnés par des chercheurs, ils ont utilisé aussi bien des techniques de laboratoire que les technologies de l'information. Ils ont publié leurs résultats en créant un site web et restitué les connaissances acquises dans l'exposition par un poster.

PRESENTATION DE L'EXPOSITION

Les messages sont ordonnés autour d'un axe central qui développe les mécanismes de genèse des argiles à la surface de la terre, par une gigantesque opération de tri de matières et de soustraction au travers du grand cycle géologique. La recombinaison de la silice et de l'aluminium, leurs arrangements cristallins confèrent un ensemble de propriétés à ces nouveaux minéraux issus de l'altération des roches.

De ces propriétés, adsorption, plasticité, comportement à la cuisson…, découle un usage quotidien des argiles : elles sont présentes dans la vie de tous les jours, des matériaux de construction aux supports de catalyse, des cosmétiques aux matériaux céramiques utilisés en hautes technologies, du kaolin argile blanche des esprits et des morts aux usages en médecine, dans l'industrie du papier ou dans l'agro-alimentaire. Les minéraux argileux sont un des constituants essentiels des sols et c'est ainsi que l'on arrive, toujours dans l'axe central, aux sols, à leur diversité, à leur fonctionnement, aux outils aratoires qui traduisent l'ingéniosité de l'homme et son adaptation à son environnement.

De part et d'autre de l'axe central, on trouve autant d'invitations à découvertes, présentations en contrepoint qui renvoient aux paysages, aux sols et au quotidien: distribution zonale des sols du monde, distribution des sols localement qui renvoie elle même aux zones climatiques du pays ou de la région et au fonctionnement du climat. Les propriétés des argiles présentes dans les sols localement peuvent faire l'objet de démonstrations notamment pour ce qui concerne les propriétés de comportement à l'eau, thixotropie, gonflement et leurs conséquences en génie civil (bâtiments, infrastructures, glissements de terrains, etc.) ou pratiques locales d'usage des argiles (cas de la Guyane et de la Martinique). L'érosion et ses mécanismes sont démontrés, sa mesure est présentée en fonctionnement (simulateur de pluie).

Les paysages et les sols sont expliqués. Les pratiques agricoles (A chaque sol sa houe) forment un ensemble dans lequel des techniques particulières sont présentées et expliquées, appliquées aux terres lourdes, terres franches, terres froides, terres chaudes, au remodelage des terres, aux planches, carreaux, terrasses…

Chaque fois que possible, on introduit les technologies de pointe : microscopie électronique, systèmes d'information géographique, (ex: application aux structures foncières), suivi des paramètres de compostage, respiration du sol, comportement mécanique des sols, comportement hydrique, prospection électrique pour l'analyse des discontinuités. Capteurs, simulation, modélisation, expérimentation forment également un ensemble directeur, regard sur la vie des laboratoires.

L'espace est également rythmé par des présentations: tuilerie et briqueterie, ateliers de potiers, céramiques industrielles, céramiques préhistoriques et historiques, produits d'usage quotidien à base d'argile… L'exposition de posters, profils de sols, dispositifs scientifiques, objets, photos, vidéos… est animée par des rencontres avec des chercheurs et techniciens, des ateliers, des conférences, des films… La présence de chercheurs et d'animateurs, qui apportent leurs témoignages, invite au dialogue et à l'interactivité: partant par exemple de la constatation d'un visiteur, "c'est frais" dit un enfant en touchant le limon, il leur est possible de développer la notion de taille des particules et les propriétés qui en découlent…

Enfin, un atelier de conteurs peut animer l'espace par des textes de littérature ou des textes construits pour l'occasion, portant sur la terre, les sols.

BILAN

L'exposition, en Martinique, a été visitée par 2000 personnes environ, dont 45 classes; elle a été animée par le personnel de l'IRD, par des animateurs du Carbet des Sciences (centre de culture scientifique) et des étudiants du BTS Tourisme et Loisirs de l'ISCA. Des animations particulières ont été assurées par les "hommes d'argile"(danseurs) et par des potiers ou encore ,cas de la Guyane ,par des ateliers de maquillage.

Environ 400 à 500 personnes ont suivi six conférences: *D'argile et de terres, un univers au quotidien; Les sols et l'environnement; Les argiles, organisatrices de la fertilité et de la fragilité des sols dans la*

Caraïbe, La diversité biologique des sols: importance et fonctions dans l'écosystème; Les amérindiens des Petites Antilles à travers leur céramique; Les représentations de la terre dans la littérature antillaise.
Trois sites Internet ont traité de cette exposition: www.ird.fr/fr/info/expo, www.ird-mq.fr, www.ac-martinique.fr. Un CD-ROM a été réalisé et diffusé à tous les partenaires. Un dossier spécial de Sciences au Sud, journal de l'IRD, a été consacré aux Sciences du sol et largement distribué.

En conclusion, la réussite de la manifestation est fondée sur :
la rigueur scientifique, avec la participation des différents laboratoires concernés d'autres organismes de recherche, par la cohérence de l'information dans les textes et dans la présentation;
le message, la réflexion sur les principales fonctions des sols et les enjeux qui concernent la ressource;
la référence constante au quotidien;
un visuel et un toucher qui interpellent et stimulent la curiosité: stéréo-structures de minéraux argileux, meuble mystère (découverte des textures à l'aveugle), dispositifs de filtration sur colonnes de sols, architectures de terres, ocres présentés en palettes de couleurs, profils de sols localisés, expliqués et commentés, exemples d'adaptation des outils aratoires à la texture des sols…

Concilier fonction environnementale et fonction de production des sols : un défi pour l'enseignement agricole.

F. DEHLINGER ET X. LE CŒUR
Respectivement :
enseignant au LEGTA de l'Oise, Airion 60600 CLERMONT tel 03 44 50 84 40
frederic.dehlinger@educagri.fr
Inspecteur pédagogique, Agronomie-productions végétales.
Inspection de l'enseignement agricole, 1 ter avenue de Lowendal 75700 PARIS CEDEX 07 SP
Xavier.le-cœur@educagri.fr

Avec 173 000 élèves (de la 4ème au BTS) et 830 établissements, l'enseignement agricole, sous la tutelle du MAAPAR, ne touche qu'une part très modeste de la population scolaire et étudiante. Néanmoins, l'enseignement des sciences du sol y tient une place privilégiée. L'approche du sol dans l'enseignement varie selon les voies de formation et les secteurs professionnels envisagés, et connaît des évolutions.

Le Bac professionnel Conduite et Gestion de l'Exploitation Agricole, (Bac Pro CGEA, voie professionnelle, secteur production), aborde le sol comme composante du milieu biophysique dans lequel s'exerce cette activité de production. Il détermine pour partie la fertilité de ce milieu ; il est donc sujet à diagnostic, à proposition d'amélioration. Il conditionne la conduite des systèmes de culture et l'élaboration des itinéraires techniques. L'une des compétences fondamentales à faire acquérir aux élèves à ce niveau est la capacité à expliquer le comportement du milieu biophysique comme résultats des **interactions** entre les propriétés du sol, du climat et du peuplement végétal.

L'agrosystème est l'objet d'étude de l'agronomie en filière **Baccalauréat technologique Sciences et Technologies de l'Agronomie et de l'Environnement** (Bac STAE, voie technologique). Le sol y est vu comme composante de cet agrosystème, mais aussi comme un sous-système vivant. Ses différentes fonctions sont envisagées, ainsi que ses caractéristiques, son fonctionnement et son évolution, ses relations avec les autres composantes.

L'enseignement de spécialité baptisé Agronomie Territoire et Citoyenneté, en **Baccalauréat Scientifique** (voie générale) envisage le sol sous l'angle environnemental. Il s'agit d'étudier l' impact de l'activité agricole sur les sols, et d'en débattre. D'autres filières abordent le sol sous des angles spécifiques. Accordons une mention spéciale à la filière gestion forestière où la pédologie est à l'honneur : morphologie et classification des sols, pédogenèse.

Le temps où le sol était abordé, isolément et successivement, sous ses aspects physique, chimique et biologique, avec pour seules fonctions celles de support et garde manger des végétaux est résolument derrière nous. Malgré une diversité des entrées, une convergence méthodologique s'établit notamment sur l'approche globale du sol : systèmes, interactions, flux, intégration progressive des différentes fonctions du sol.

L'évolution actuelle de l'agriculture, reconnue multifonctionnelle et condamnée à la durabilité, les nouvelles attentes sociétales, en matière de qualité sanitaire des aliments, de manière de produire, de partage des espaces ruraux, nous imposent de nouvelles réflexions :- prise en compte du temps long - approche du sol à différentes échelles - relation sols et qualité des produits.

Support pédagogique abondant et disponible partout, le sol s'accommoderait mal d'une seule approche en salle.
L'analyse d'une séquence pédagogique consacrée à l'eau et aux comportements du sol en bac pro CGEA nous montre:
- que le sol y est appréhendé, non comme un élément isolé mais comme une des composantes du milieu dont on cherche à évaluer la fertilité et à mettre en valeur ;

- que le profil de nos élèves impose de privilégier des approches pratiques basées sur un vécu et un ressenti ;
- que la pédagogie peut entre autres reposer sur une mise en relation progressive de fait précis jusqu'à obtenir une vision globale des phénomènes et une construction par l'apprenant, dans une démarche inductive, des savoirs plus théoriques.

Cette richesse pédagogique ne doit pas masquer des difficultés récurrentes. Des besoins en ressources pédagogiques apparaissent alors :
- faute de synthèses récentes, accessibles, et exploitables d'un point de vue pédagogiques sur certains sujets, l'actualisation des contenus enseignés ne se fait pas aussi vite que l'on pourrait souhaiter,
- l'importance accordée à certaines approches traditionnelles, le conditionnement marqué des démarches pédagogiques et des savoirs par certains ouvrages, les nouveaux savoirs à appréhender, appellent au renouvellement, à la diversification et à l'innovation en matière d'auxiliaires pédagogiques,
- Enfin la diversification des parcours de formation, notamment en formation continue, le développement des formations à distance, exigent la conception d'outils d'autoformation.

L'enseignement technique agricole accorde une place importante à l'enseignement des sciences du sol, par vocation et par tradition. Son développement passe, entre autres, en amont par l'identification des besoins en termes de compétences, en aval par le développement de ressources pédagogiques, mais aussi par le recrutement et la formation des enseignants. Tout cela suppose une collaboration étroite enseignement agricole – recherche – enseignement supérieur.

Quelques références de ressources pédagogiques sur les sols,
éditées par Educagri éditions, maison d'édition de l'enseignement agricole.
Educagri éditions, 26, bd Docteur-Petitjean BP 87999 21079 DIJON CEDEX
tel: 03 80 77 26 32 www.editions.educagri.fr

Les couleurs de la terre (fiches)
LEGTA QUIMPER, ATELIER PÉDAGOGIQUE RENNAIS
Bien connaître les parcelles pour les utiliser au mieux. Ce document décrit chronologiquement les trois étapes du diagnostic du sol : l'étude pédologique, l'évaluation des contraintes et l'utilisation agronomique. Dix fiches descriptives de sols fréquents en France complètent la présentation de la méthodologie.

10 en agronomie (cédérom)
Francis DESVAGES, Bénédicte PRATS
Ce cédérom d'autoformation permet d'étudier les différents aspects de l'agronomie. Il est composé de dix séquences qui comprennent des apports d'informations alternant avec des exercices corrigés et des tests d'auto-évaluation : les constituants du sol, les propriétés physiques du sol, les propriétés chimiques du sol, les propriétés biologiques du sol, les analyses de sol, les amendements calciques, les bases de la fertilisation, les engrais minéraux, les engrais organiques, la protection des végétaux. Ces séquences sont suivies de tests à choix multiples, d'un glossaire et d'une bibliographie.

Largile et Lamotte : la fertilité du sol maîtrisée (cédérom)
Didier PAQUELIN, Dominique AZAN, Serge MONNET, Lucie PASQUIER
Embauché par un cabinet d'experts, vous devrez résoudre chacune des missions qui vous sera confiée. Véritable mise en situation, vous pourrez réaliser des profils de sol, demander des analyses de terre, observer les agrégats afin d'établir un diagnostic et proposer des mesures adaptées. Les situations proposées permettront à un public de niveau IV de traiter l'ensemble des notions relatives au sol et à la maîtrise de sa fertilité. Une encyclopédie intégrée apporte les informations agronomiques nécessaires à la résolution des différents problèmes.

Profil cultural : comprendre l'origine de l'état physique du sol pour mieux agir. (Vidéo)
Jacques CANEILL, Philippe DODET
Ce film décrit une nouvelle méthode pour analyser et évaluer simplement l'influence des itinéraires techniques et des systèmes de culture sur la structure du sol, et ses conséquences sur les cultures. Basée sur des situations concrètes, la méthodologie est dans un premier temps exposée. Ensuite, l'interprétation des profils culturaux est réalisée en vraie grandeur et conduit à identifier les problèmes et les moyens d'y remédier.

Solimage (cédérom)
Alain RUELLAN, Pierre CURMI, Mireille DOSSO
Ce cédérom est avant tout une banque de données pédologiques. Elle comprend plus de 560 photographies de sols, accompagnées de fiches descriptives comportant plusieurs dizaines de champs. Un glossaire explique tous les mots utilisés.

La place du sol à l'université

MICHEL JAUZEIN
Professeur de pédologie – science des sols à l'Université Henri Poincaré Nancy 1,
LIMOS, CNRS-UHP Nancy 1, Lab. sur les Interactions Microorganismes – Minéraux – Matières Organiques dans les Sols,
Faculté des Sciences et Techniques, B.P. 239, 54506 VANDOEUVRE-LES-NANCY
tel : 03 83 68 42 93, fax : 03 83 68 42 84, email : michel.jauzein@limos.uhp-nancy.fr

L'enseignement de la pédologie, science des sols, à l'université répond à un contexte particulier. Le sol étant un objet singulier, un système complexe par ses constituants, ses structures, ses interactions, et sa dynamique, il est abordé dans une discipline particulière. Cette discipline, aidée par une approche systémique, trouve ses bases au carrefour de nombreuses disciplines pour apporter aux étudiants des connaissances sur la genèse, le fonctionnement et l'évolution des sols et des méthodes d'observation et de mesures appropriées tant sur le terrain qu'au laboratoire. Ces connaissances et méthodes doivent leur permettre de répondre à des besoins de conservation des sols, reconnus aujourd'hui comme des ressources naturelles majeures de notre environnement. Cependant, la demande sociétale dans ce domaine a été variable. Elle s'est développée fortement dans le domaine des sciences agronomiques pour des besoins de production alimentaire croissants pour se ralentir ensuite. Le décalage de développement agronomique de certains pays, l'apparition de nouvelles problématiques liées au développement urbain et industriel et le maintien d'une recherche fondamentale dans le domaine a permis de maintenir une activité d'enseignement qui s'est malgré tout diluée dans le milieu universitaire. Aujourd'hui, elle se développe de nouveau dans le domaine des sciences environnementales, poussée par la demande croissante de protection de la santé humaine et de l'environnement. Ce développement nouveau s'opère malheureusement de manière dispersée dans les universités, sans réelle cristallisation autour de pôles spécialisés en science des sols. Pour promouvoir son renforcement, plusieurs opportunités se présentent. D'abord, le positionnement le la recherche en science des sols évolue d'une position d'interface entre sciences de la terre et de l'univers et sciences de la vie vers une position plus centrale dans l'approche des surfaces et interfaces continentales. Ensuite, malgré une réelle difficulté d'insertion exclusive dans les grands domaines disciplinaires des universités comme les géosciences, les sciences de la vie ou l'agronomie, la réforme de l'enseignement supérieur fait apparaître des axes tranversaux porteur comme celui de l'environnement et du développement durable, et des rapprochements favorables comme celui des géosciences avec les sciences agronomiques. Ceci dit, en dehors de ces opportunités plus politiques que scientifiques, la science des sols doit continuer à se nourrir de sa position interdisciplinaire en évitant d'en souffrir trop, sans oublier certains aspects des sciences du langage et des sciences de l'homme. La science des sols est une discipline clé du prochain siècle pour une gestion patrimoniale des sols, au cœur des ressources naturelles continentales. Dans ce contexte, cette discipline peut s'appuyer sur des recherches bénéficiant d'une meilleure lisibilité thématique, elle doit s'affirmer au mieux dans les réformes en cours dans l'enseignement supérieur et devrait s'assurer d'une sensibilisation accrue du public aux problèmes humains et environnementaux liés à la couverture pédologique par une action au niveau des programmes du secondaire et des formations d'enseignants associées.

Parler du sol aux agriculteurs

YVAN GAUTRONNEAU

yvan.gautronneau@isara.fr
www.isara.fr/fr/profilcultural

Cette présentation relève du témoignage, celui d'un agronome de terrain qui intervient auprès d'agriculteurs depuis une bonne vingtaine d'années (d'abord en Rhône-Alpes puis un peu partout en France), dans le cadre de "prestations"[1] réalisées à la demande d'organisations agricoles ou d'entreprises de l'agro-fourniture.

Parler aux agriculteurs

Selon le type d'agriculture auquel ils se référent ou selon leur système de production, les agriculteurs ont des relations au sol bien différentes. Mais en général, le sol est pour eux, et *a priori* :

- ✓ un "capital fertilité" à préserver ou améliorer,
- ✓ leur "lieu de travail", avec des conditions climatiques plus ou moins favorables,
- ✓ la source principale de leur revenu, et de ce fait l'objet de beaucoup d'attention,

Mais il est aussi parfois seulement un support de leurs cultures.

Les agriculteurs constituent un public particulier (pour un intervenant venant leur parler du sol), en effet :

- ✓ le sol, c'est avant tout "leur affaire", et le travail du sol relève de leur propre compétence. Critiquer leurs pratiques de travail du sol, c'est mettre en cause leur "métier d'agriculteur",
- ✓ ils attendent certes un diagnostic, mais ils recherchent surtout des solutions pour résoudre leurs problèmes,
- ✓ ils supportent mal qu'on oublie la complexité de leur métier (concilier agronomie, machinisme, économie, organisation du travail, considérations sociales et qualité de vie, etc…).

L'intervenant doit prendre en compte ces positionnements particuliers des agriculteurs vis à vis du sol et la complexité de leur métier. L'agronomie a depuis le début des années soixante dix, sous la houlette de Michel Sébillotte, fait évoluer ses concepts dans ce sens (Sébillotte, 1978) en intégrant les approches systémiques et en prenant en compte les pratiques agricoles comme « fait technique » (Gras et Benoit, 1989). Cette évolution de la pensée agronomique se traduit en particulier par une expression couramment employée : "l'agriculteur a toujours de bonnes raisons de faire ce qu'il fait, et tant qu'on n'a pas compris ces raisons on se tait et on l'écoute" (ensuite, on discutera avec lui du bien fondé ou non de ses raisons).

Leur parler du sol

Les demandes des agriculteurs en matière de sol ont beaucoup évolué au cours de ces deux dernières décennies :

- ✓ dans les années 80 il s'agissait de drainage, de fertilisation raisonnée, de conduite du travail du sol en limons hydromorphes, etc…
- ✓ aujourd'hui, il s'agit de labour/non labour, de qualité biologique des sols, d'impasse de fertilisation phospho-potassique, de gestion des matières organiques, de gestion de l'interculure, de relation sol x qualité des produits, etc…

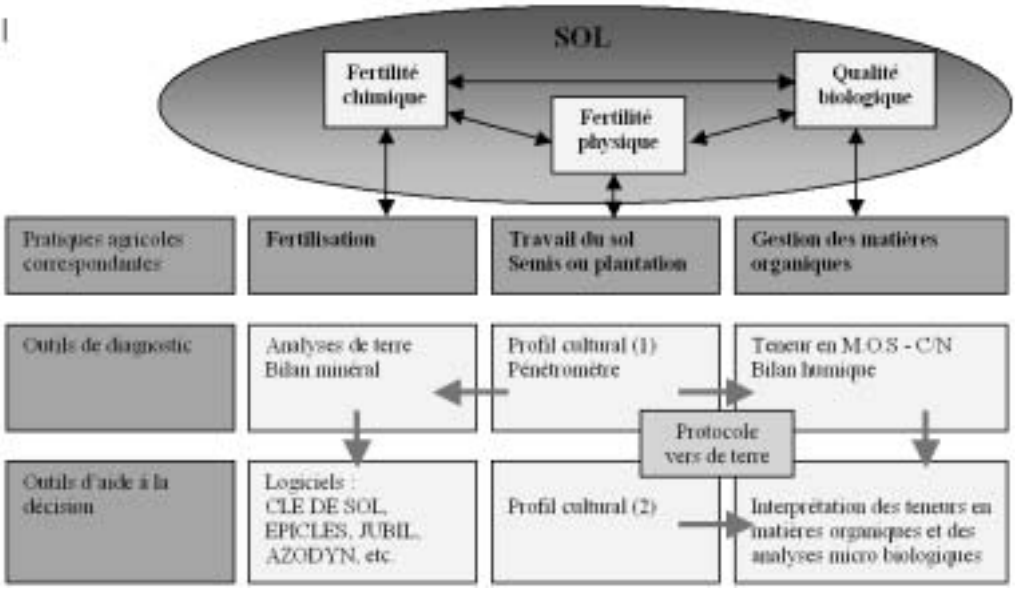
Pour répondre à ces demandes, mes interventions sont centrées sur la mise en œuvre du profil cultural : « Ensemble constitué par la succession des couches de terre, individualisées par l'intervention des instruments de culture, les racines des végétaux et les facteurs naturels réagissant à ces actions » (Hénin et al, 1969). La journée type la plus appréciée des agriculteurs (dans le cadre de stage de formation continue) est organisée autour d'une série de fosses choisies par eux en tenant compte de la diversité des sols et des systèmes de culture. La partie en salle se résume le plus souvent à un temps d'accueil et de présentation très court sachant que beaucoup d'agriculteurs encore ont conservé une relation "profs-

[1]. Ces interventions représentent aujourd'hui près d'un tiers de temps et sont réalisées dans le cadre des activités de conseil-études-expertises du Pôle Agriculture de l'ISARA Lyon, une école d'ingénieurs en agriculture.

élèves" plutôt passive et mal vécue (exceptés ceux qui ont fait des études supérieures). Sur le terrain, ils sont plus chez eux, sur "leur" sol et si la fosse est assez grande ils peuvent y descendre, au côté de l'intervenant.

On procède alors à l'examen du profil cultural dans le but d'établir un diagnostic de la situation et de déboucher sur des conseils à l'agriculteur (Manichon 1982). Cette démarche constitue une évaluation des potentialités agronomiques, une expertise agronomique des pratiques agricoles mais c'est surtout un excellent outil de dialogue avec l'agriculteur (Gautronneau et Manichon, 1987)[1]..
Le sol a des fonctions multiples (pas seulement de production) qui sont aujourd'hui mieux prises en compte par une évolution des démarches agronomiques intégrant en particulier des préoccupations environnementales auxquelles sont sensibles les agriculteurs par conviction ou intérêt bien compris, ou par obligation réglementaire (Balesdent, 1996). On parle alors de "Réapprendre le sol : nouvel enjeu pour l'agriculture et l'espace rural" (Boiffin, Stengel, 1999) et cela conduit à proposer des démarches nouvelles du type « approche globale du sol » et à rénover la pratique du profil cultural (Gautronneau 2000, Gautronneau 2001, Gautronneau et Gigleux, 2002).

Sur le terrain, les agriculteurs sont très intéressés par cette démarche "profil cultural rénové" où le sol est présenté comme un milieu complexe, où on prend en compte une approche intégrée des composantes physique, chimique et biologique du sol (cf. schéma suivant)



Une approche globale du sol

L'analyse de terre ne concerne que le matériau (terre) et le profil cultural concerne le sol (milieu complexe, cultivé) mais ces deux outils sont bien entendus complémentaires.
Outre les aspects texture, structure (comportant une analyse détaillée du mode d'assemblage des mottes et de leur état interne), matière organique et enracinement, le comptage des orifices (ouverts) de galeries de vers de terre au niveau du fond de labour s'avère un outil pertinent d'évaluation des qualités physique et biologique du sol (Fayolle, Gautronneau, 1998). Et les agriculteurs apprécient beaucoup cet indicateur qui est en relation étroite avec leurs pratiques de travail du sol et de gestion des matières organiques.

En conclusion, on peut dire qu'ainsi **le sol "parle aux agriculteurs"** et le dialogue s'instaure pleinement avec l'agronome qui met en œuvre ce type de démarche. Mais cela nécessite pour l'agronome une bonne culture agronomique, une connaissance du fonctionnement des outils de travail du sol et de leurs effets sur la structure du sol, ainsi que l'expérience du terrain.

[1] Une illustration vidéo est présentée (extrait de 3 mn d'une vidéo réalisée en 2002 pour la société SYNGENTA).

Références :

Balesdent J. 1996. Présentation au forum INRA «Le sol, un patrimoine menacé ? »
Fayolle L., Gautronneau Y. 1998. Vers de terre et profil cultural. Poster Congrès mondial Sciences du sol. Montpellier. *[*]
Hénin S., Gras R., Monnier G. 1969. Le profil cultural (2°édition). Masson Ed. Paris.
Manichon H. 1982. L'action des outils sur le sol : appréciation de leurs effets par la méthode du profil cultural. Sciences du sol 3, 203-219.
Boiffin J., Stengel P. 1999. Réapprendre le sol : nouvel enjeu pour l'agriculture et l'espace rural, in Déméter 2000. Armand Colin, Paris. p.147-211.
Gautronneau Y. 2000. Réapprendre le sol, à l'aide du profil cultural. Conf. Les 10 ans du GEETA de Pithiviers. 4p.*
Gautronneau Y. 2001. Actualisation du site internet créé en 1997 : www.isara.fr/fr/profilcultural.
Gautronneau Y., Manichon H. 1987. Guide méthodique du profil cultural. CEREF-ISARA/GEARA-INAPG. 70p. *
Gautronneau Y., Gigleux C. 2002. Towards holistic approaches for soil diagnosis in organic orchards. Proceedings of the 14 th IFOAM Organic World Congress. Victoria. p.
Gras R., Benoit M. 1989. Le fait technique en agronomie ; Activité agricole, concepts et méthodes d'étude. L'Harmattan Ed. 183p.
Sébillotte M. 1978. Itinéraires techniques et évolution de la pensée agronomique. CR. Acad. Agri. France, 906-913.

[*] Téléchargeable sur le site http://www.isara.fr/fr/profilcultural/

Former de nouveaux spécialistes… vers une certification du métier de pédologue

ANNIE SOULIER, ENSA RENNES / SOCIETE OUEST- AMENAGEMENT

ENSAR -Laboratoire de science du sol
65. rue de St Brieuc – CS 84215 - 35042 Rennes cedex
tel : 02 23 48 54 26 / fax : 02 23 48 54 30
soulier@agrorennes.educagri.fr

Ouest-Aménagement 7, rue Armand Herpin Lacroix - B.P.6607 - 35066 Rennes cedex
tel : 02 99 31 64 38 / fax : 02 99 31 00 61
a.soulier@ouest-amenagement.fr

Depuis quelques années, la question de la certification du « métier de pédologue » émerge dans les discussions et les préoccupations des scientifiques (Baize, 2001). Cette reconnaissance officielle de la profession semble apparaître pour beaucoup comme une nécessité à la fois pour protéger la profession, pour accompagner les démarches qualité des entreprises (ISO 9OOO…) et pour faire face aux études de sols de plus en plus associées à des dossiers réglementaires exigeants (Schvartz, 2002). Mais la démarche n'en est encore qu'au stade de projet, pris en charge par des membres de l'A.FE.S.

L'objectif de cette note et de l'exposé auquel elle est associée, est de faire le point sur les premières réflexions menées sur le sujet au niveau national, de présenter d'autres expériences du même type qui ont pu être engagées dans d'autres pays ou pour d'autres domaines professionnels. Ces exemples nous permettront de valider ou de réorienter l'approche actuellement retenue en France. En effet, de nombreuses questions restent aujourd'hui en suspend quant aux modalités de mise en place et au contexte même de cette certification. Notamment et peut être le premier point fondamental, comment définit-on le métier de "pédologue"?

Dans le domaine de la science du sol, différents pays ont entrepris des démarches de certification, ou tout au moins de reconnaissance de compétences en pédologie.

C'est le cas par exemple de la Suisse, où la Société Suisse de Pédologie (SSP – association scientifique) présente officiellement une liste de "spécialistes reconnus compétents pour la protection des sols sur les chantiers". Cette démarche, effective depuis 2000, fait suite à un renforcement (1998) de la loi sur la protection de l'environnement et plus spécifiquement l'ordonnance sur les atteintes portées aux sols[1] qui exigent que le sol ou les matériaux terreux soient manipulés avec précaution pour préserver leur fertilité. Ce cas s'applique aux terrains destinés à la construction. Cette procédure de reconnaissance de spécialistes répondait aussi à une demande des différents acteurs confrontés à l'application d'une réglementation stricte. Cette démarche a été menée en partenariat avec l'OFEFP[2], les responsables cantonaux de la protection des sols, les professionnels de la construction et le SANU[3].

Au Canada, la démarche est très différente puisqu'il s'est agit initialement de proposer des normes professionnelles nationales (NPN) pour l'emploi en environnement. Ces normes ont été proposées par le CCRHIE[4] à la fin des années 90. Il s'agit d'une société à but non lucratif composée de représentants des employeurs, des travailleurs, du monde de l'enseignement et des gouvernements. Différentes sections sont proposées. L'une d'entre elles porte spécifiquement sur la protection de la qualité des sols. Elle concerne l'approvisionnement en biens et services destinés à la lutte contre la pollution et à la contamination des sols, de même qu'à la gestion des déchets. Ces normes ont été élaborées après la consultation de milliers de spécialistes du secteur public et privé. Elles précisent les compétences, les

[1] Ordonnance sur les atteintes portées au sol (Osol) – 814.12, du 1er juillet 1998 (Etat le 28 mars 2000).

[2] OFEFP: office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage, intégré au département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication.

[3] SANU: centre suisse de formation pour la protection de la nature et de l'environnement

[4] CCCRHIE : Conseil canadien des ressources humaines de l'industrie de l'environnement (société sans but lucratif).

connaissances et les habiletés requises pour des professions de niveau de technicien ou de niveau universitaire. L'ampleur de cette démarche était motivée par un enjeu économique de taille, demeurer compétitif sur le marché mondial dans le domaine de l'environnement[1]. Ces normes ont servi ensuite de base au processus d'accréditation en environnement au Canada[2]. Une personne peut demander son agrément et devenir ainsi un spécialiste de l'environnement agréé du Canada (SEAC). Cette demande d'agrément se fait auprès du BCRPSE[3], dans la section d'emploi en environnement désirée. L'évaluation se passe en 4 étapes, dont l'une est l'auto-évaluation des compétences et la suivante la confirmation du profil de compétence obtenu par les pairs. Une réévaluation est obligatoire tous les 5 ans.

D'autres pays voient se mettre en place des démarches de certification, mais de façon plus "corporatiste". Par exemple, en Australie, la Société Australienne de Science du Sol propose à ces membres de demander une accréditation professionnelle et devenir "pédologue professionnel certifié" (CPSS)[4] , selon un schéma d'accréditation bien défini. L'accréditation semble être là reconnue par les pairs. De la même manière, la société américaine de science du sol (SSSA)[5] a mis en place un programme de certification conjointement avec la société américaine d'agronomie. En Angleterre, l'accréditation professionnelle semble être engagée par l'IPSS[6], association de professionnels étroitement liée avec la Société britannique de science du sol (BSSS)[7]. Les modalités de l'accréditation seront détaillées dans l'exposé, mais vous pouvez pour plus d'informations vous référer aux sites internet dont les adresses sont indiquées à la fin de la note.

Dans le contexte français, pour la pédologie, tout reste à construire. Suite à l'atelier des JNES d'octobre 2002, la tendance s'oriente aujourd'hui sur la démarche proposée par le SNIPF[8]. Il s'agirait de certifier des "compétences de pédologues". Celles-ci s'appuieraient sur des critères précis, clairement établis. Pour cela, un cahier des charges devra être défini, permettant de cadrer la profession "d'ingénieur en pédologie". Il est à noter que cette dernière n'est pas reconnue par la "Classification Internationale - Type de Profession" et qu'il faudrait alors la faire inscrire[9]. La certification serait assurée par la SNIPF, organisme indépendant (agrément donné par la COFRAC), et non par les pairs. Elle reconnaîtrait des compétences acquises et entretenues (certification à confirmer régulièrement) par un individu et non seulement un diplôme initial (qui pour l'ingénieur en pédologie n'existe pas en France). La démarche de certification telle qu'elle est proposée ici prendrait environ 2 à 3 ans pour être opérationnelle.

Compte tenu de l'évolution de la législation en France vis à vis de la protection de l'environnement, le sol est de plus en plus impliqué dans des études réglementaires (assainissement, épandage de boues d'épuration ou d'effluent d'élevage…). Par la circulaire du 3 avril 1996, les études de sols sont rendues obligatoires dans la réhabilitation des sites et sols pollués. Les enjeux économiques vont devenir de plus en plus importants et les besoins de résultats sur le plan qualitatif également. Il paraît donc logique dans ce contexte d'entreprendre une démarche de certification du "métier de pédologue". Mais l'expérience tend à montrer qu'elle doit être menée en partenariat, et tenir compte des besoins, pour pouvoir être reconnue et valorisée.

[1] Référence au site internet du CCRHIE – voir adresse site dans la liste

[2] A titre indicatif, ces normes ont également influé sur le système éducatif en matière d'environnement, en permettant de réviser et réajuster les programmes d'enseignement postsecondaire et les cours de formation en environnement

[3] BCRPSE : Bureau canadien de reconnaissance professionnelle des spécialistes de l'environnement, organisme professionnel autonome créé par le CCRHIE en 1998.

[4] CPSS: Certified Professional Soil Scientist

[5] SSSA : Soil Science Society of America

[6] IPSS: Institut of Professional Soil Scientist

[7] BSSS: British Society of Soil Science

[8] SNIPF : Société Nationale des Ingénieurs Professionnels de France

[9] Inscription auprès du Bureau International du Travail (Genève)

Bibliographie

BAIZE D., 2001. A.F.E.S. – lettre de l'association, A.F.E.S. – Problème de la certification de la profession de "pédologue" (décembre 2001).

SCHVARTZ C., 2002. Certification du métier de pédologue – Bilan de l'atelier tenu lors des JNES (Orléans – octobre 2002).

Sites WEB de référence :

www.soil.ch www.sanu.ch/pages_f/reco.html www.cchrei.ca/francais/npn.html www.cchrei.ca/francais/npn/universitaires/a04.html www.cecab.org/index.html	www.grasslands.org.au/soil/home.asp www.soils.org/ www.soils.org.uk/ www.soilscientist.org

2

Enquête sur les formations au sol

Nous avons lancé en avril 2003, sur la liste de diffusion de l'AFES comprenant quelques 700 membres, une enquête pour essayer de dresser la liste des formations initiales ou continues traitant de façon exclusive ou partielle du sol : nous demandions le titre de la formation, le public auquel elle s'adresse, ses objectifs, les principales têtes de chapitre, les méthodes pédagogiques mises en oeuvre. A la clôture de l'enquête, nous avions reçu quelques cinquante réponses de nature très diverses, certaines synthétisant l'ensemble des formations de tout un établissement, d'autres ne présentant qu'une partie de module d'enseignement.

Nous avons recensé de la sorte quelques 120 modules d'enseignement que nous avons en premier lieu classé selon le niveau de formation (1er, 2ème, 3ème cycle universitaire ou formation continue), puis selon un classement thématique relativement subjectif, car certains modules peuvent couvrir plusieurs champs thématiques.

Même si cette enquête est loin d'être exhaustive en matière de formations dispensées sur les sols en France, en particulier dans les seconds cycles universitaires et en matière de formation continue, elle dresse un premier tableau de ce qui est réellement enseigné en France sur les sols. Cette enquête, qui sera mise en accès libre sur le site internet de l'AFES, permettra également à des étudiants intéressés de prendre connaissance des cursus existants.

Christian Walter, Mireille Dosso et Anne Jaffrezic

Formations de 1er et 2ème cycles

Tableau de synthèse :
Ce tableau ordonne les formations de 1er et 2ème cycles universitaires recensées selon leur diplôme et leur thématique principale. Le numéro indiqué dans le tableau renvoie à la description détaillée de la formation précisée par la suite.
Une même formation peut émarger à plusieurs thèmes.
Entre parenthèses, le nombre d'heures consacré au sol dans la formation (lorsque cette donnée est connue).

Filières / Thèmes	**Ecole d'Ingénieur Bac + 1 à 4**	**BTS-BTSA-DUT Bac + 2**	**Deug-Licence Bac + 1 à 3**	**Maîtrise Bac + 4**
Bases pédologiques	2 (6), 4 (3), 8 (16), 9 (21), 13 (41.5), 27 (32), 28 (65), 29 (54), 37 (55), 39 (34), 41 (18), 44 (4.5), 53 (36), 59 (32), 62 (26), 63 (26), 65 (26), 68 (26), 73 (40), 75 (20)		20 (15), 21 (50), 22 (15), 23 (27), 76 (20), 84 (20), 85 (44), 86 (50), 87 (50)	24 (75), 25 (65), 35 (100), 56 (70), 57 (27), 58 (15), 78 (39), 80 (10), 82 (6)
Agronomie	1 (10), 3 (3), 14 (18), 16 (12), 17 (12), 19 (14), 30 (28), 31 (6), 32 (35), 38 (40), 40 (19), 54 (24), 55 (2), 60 (6),	26 (100),	7 (2),	
Environnement – Ressources Naturelles	1 (5), 10 (36), 11 (22), 12 (28), 15 (18), 33 (14), 34 (20), 42 (7.5), 45 (27), 48 (31), 49 (6), 50 (10.5), 51 (19.5), 64 (26), 66 (26), 67 (26), 74 (20),		70 (20), 77(1212), 83 (19)	5 (3), 6 (2), 36 (100), 69 (12), 71 (45), 72 (40), 79 (12)
Hydrologie	18 (14), 43 (1), 46 (24),			
Analyse spatiale	47 (15), 52 (2), 61 (2),			81 (25)

1.Intitulé

AGRONOMIE, AGRICULTURE ET QUALITE DES EAUX

Nom de l'organisme de formation

ENGEES : Ecole nationale du génie de l'eau et de l'environnement 2 quai Koch, 67000 Strasbourg, sous tutelle du Ministère de l'agriculture

Niveau

1ère année de formation école d'ingénieur

Objectif principal de la formation

Permettre à de futurs gestionnaire de l'eau d'avoir un aperçu du rôle de l'agriculture dans l'élaboration de la qualité des eaux souterraines et de surface, en particulier par

- l'identification des mécanismes de circulation de l'eau dans les parcelles et de transfert des polluants.
- Une connaissance de base des techniques agricoles utilisées et de leur finalité

Nombres d'heures : 15 heures

Têtes de chapitre du programme de formation

Introduction : les attentes actuelles vis à vis de l'agriculture, les différentes échelles d'analyse spatiale et temporelle : la station, la parcelle, l'exploitation agricole, le territoire

La plante cultivée et le peuplement végétal : connaissance du cycle de développement, illustration à partir de 2 plantes modèles, blé d'hiver et maïs.

Rappels de physiologie des plantes et transposition à l'échelle d'une parcelle. La notion de besoins du peuplement végétal en facteurs de croissance : rayonnement, eau, éléments minéraux

Les sols, constituants et comportement physico-chimique, diversité,

Les fonctions du sol vues par l'agronome, conséquences des caractéristiques et de la diversité pour la production végétale : réserve en eau, fourniture d'éléments minéraux, interface environnementale avec les chemins de l'eau et notion de pouvoir épurateur.

Les potentialités de rendement d'une parcelle pour une espèce cultivée : le plafonnement des besoins, notion de base pour la construction d'itinéraires techniques de production.

Quelques techniques agricoles sensibles du point de vue de la qualité de l'eau : principes, mise en oeuvre et gestion et prévention des risques environnementaux :

- la fertilisation azotée des cultures et la maîtrise du risque nitrates ;
- la gestion du phosphore ;
- le drainage des terres agricoles ;
- l'irrigation ;
- l'emploi des produits phytosanitaires ;
- le recyclage des boues d'épuration des eaux et des déchets en agriculture ;

Méthodes pédagogiques

12 heure de cours magistral, 3 heures de visite terrain consacrée au sol (sondages tarière : description de sols très différenciés et commentaires agronomiques)

Contact pour en savoir plus

Rémi KOLLER, ARAA, 2 rue de Rome, BP 30022 Schiltigheim, 67013 STRASBOURG cedex, 03 88 19 17 52, araa@bas-rhin.chambagri.fr

2.Intitulé

EVOLUTION ET MODELISATION DE L'ETAT STRUCTURAL DES SOLS CULTIVES

Nom de l'organisme de formation : ISA Beauvais

Niveau

4ème année école ingénieurs en agriculture

Nombres d'heures

6 h cours et TP

Contact pour en savoir plus

INRA Unité d'Agronomie Laon-Mons-Reims
Rue Fernand Christ
02007 Laon cedex
contact : Carolyne Dürr
durr@laon.inra.fr 03 23 23 64 80

3.Intitulé

MODELISATION DE LA LEVEE EN FONCTION DES ESPECES ET ETATS PHYSIQUES DU MILIEU

Nom de l'organisme de formation : ISA Beauvais

Niveau

4ème année école ingénieurs en agriculture

Nombres d'heures : 3 h cours

Contact pour en savoir plus

INRA Unité d'Agronomie Laon-Mons-Reims
Rue Fernand Christ
02007 Laon cedex
contact : Carolyne Dürr
durr@laon.inra.fr 03 23 23 64 80

4.Intitulé

HETEROGENEITE DES SOLS ET DES CULTURES

Nom de l'organisme de formation : INA PG

Niveau : 2ème année INA-PG

Nombres d'heures :cours 3h

Contact pour en savoir plus

INRA Unité d'Agronomie Laon-Mons-Reims
Rue Fernand Christ
02007 Laon cedex
contact : Carolyne Dürr
durr@laon.inra.fr 03 23 23 64 80

5.Intitulé

L'ETAT PHYSIQUE DU SOL

Nom de l'organisme de formation

Université Louis Pasteur Strasbourg

Niveau

Maîtrise MST « Sols, pollution, réhabilitation »

Nombres d'heures:cours 3h

Contact pour en savoir plus

INRA Unité d'Agronomie Laon-Mons-Reims
Rue Fernand Christ
02007 Laon cedex
contact : Carolyne Dürr
durr@laon.inra.fr 03 23 23 64 80

6.Intitulé

ANALYSE ET PREVISION DES LEVEES

Nom de l'organisme de formation

Université Picardie Jules Vernes Amiens

Niveau :3ème année IUP

Nombres d'heures :2h Cours

Contact pour en savoir plus

Carolyne Dürr
(responsable relation enseignement supérieur)
durr@laon.inra.fr 03 23 23 64 80

7.Intitulé

ANALYSE ET PREVISION DES LEVEES

Nom de l'organisme de formation

Université Picardie Jules Vernes Amiens

Niveau :

2ème année DEUG Science du Végétal

Nombres d'heures : 2h cours

Contact pour en savoir plus

INRA Unité d'Agronomie Laon-Mons-Reims
Rue Fernand Christ
02007 Laon cedex
contact : Carolyne Dürr
(responsable relation enseignement supérieur)
durr@laon.inra.fr 03 23 23 64 80

8.Intitulé

GEOLOGIE

Nom de l'organisme de formation : ISARA LYON

Niveau : Bac + 1

Objectif principal de la formation

- Acquérir les connaissances de base du domaine des Sciences de la Terre.
- Acquérir les connaissances de base sur la structure, la composition et la dynamique du globe terrestre.
- Apprendre à observer un paysage sous l'aspect géomorphologique.

Nombres d'heures : 16 heures de cours

Têtes de chapitre du programme de formation

- Introduction à la Géologie.
- Le Temps en Géologie.
- Histoire de la Terre.
- Structure et composition du globe terrestre.
- Géodynamique et Tectonique des Plaques.
- Les cycles Érosion – Sédimentation.

Géomorphologie.

Sorties sur le terrain :

- Établissement d'une coupe et analyse d'un paysage en structure monoclinale.
- Analyse d'un paysage en structure plissée.

Paléontologie, relations Sous-Sol – Sol.

Méthodes pédagogiques

Cours illustrés de sorties de terrain et de travaux pratiques.

9.Intitulé

GEOLOGIE

Nom de l'organisme de formation : ISARA LYON

Niveau : Bac + 1

Objectif principal de la formation

- Être capable de comprendre et d'utiliser un document cartographique.
- Être capable de reconnaître un échantillon lithologique.

Nombres d'heures : 21 heures de Travaux Pratiques

Têtes de chapitre du programme de formation

- Introduction à la lecture des cartes topographiques et géologiques.
- Établissement d'un profil topographique.
- Établissement de coupes géologiques.
- Étude et reconnaissance des roches (plutoniques, volcaniques, métamorphiques, sédimentaires).
- Établissement de schémas structuraux.
- Reconnaissance de la dynamique géologique régionale.
- Faire le lien entre les trois activités : coupe, schéma structural, pétrologie.
- Interprétation de panoramas géologiques.

Méthodes pédagogiques

7 séances de travaux pratiques de 3 heures.

10.Intitulé

CHIMIE APPLIQUEE

Nom de l'organisme de formation : ISARA LYON

Niveau : Bac + 2

Objectif principal de la formation

- Assimiler différentes techniques analytiques permettant de réaliser des analyses sur différentes composés.
- Appliquer sur des thèmes concrets les principes et techniques de production et séparation de constituants variés.

Nombres d'heures

12 heures de cours + 4 heures de TD + 20 heures de TP

Têtes de chapitre du programme de formation

- Méthodes séparatives.
- Méthodes spectrométriques.
- La qualité de l'eau.
- La chimie des pesticides, de plastique.

Méthodes pédagogiques

Cet enseignement s'appuie sur un cours magistral complété par des TD. La mise en situation est assurée par la session de TP.

11.Intitulé

MICRO-ORGANISMES

Nom de l'organisme de formation : ISARA LYON

Niveau : Bac + 2

Objectif principal de la formation

- Familiariser les étudiants avec le fonctionnement de la cellule bactérienne.
- Faire découvrir les interactions entre les micro-organismes et leur milieu de développement : l'homme ou l'animal, l'eau, le sol et la plante.

Nombres d'heures: 22 heures de cours

Têtes de chapitre du programme de formation

- Nutrition : besoins nutritionnels, types trophiques, milieux de cultures.
- Croissance : méthodes de mesure et paramètres de la croissance, étude de la croissance en milieu non renouvelé et en milieu renouvelé, facteurs influençant la croissance bactérienne.
- Métabolisme : étude des métabolismes énergétique, glucidique, protidique, lipidique.
- Micro-organismes et homme : flores commensales, bactéries pathogènes, infections bactériennes, antibiotiques.
- Micro-organismes du sol : biodiversité, rôle dans le cycle de l'azote, interactions entre micro-organismes : sol et plante.
- Micro-organismes de l'eau : flore présente dans les eaux, maladies d'origine hydrique, principe de l'analyse microbiologique de l'eau.

Méthodes pédagogiques

Cours théorique avec polycopiés et transparents.

12.Intitulé

MICRO-ORGANISMES

Nom de l'organisme de formation : ISARA LYON

Niveau : Bac + 2

Objectif principal de la formation

- Faire acquérir l'expérience du travail aseptique et des techniques de culture et dénombrement des bactéries.
- Rendre les étudiants aptes à identifier quelques espèces bactériennes par l'étude des caractères morphologiques, culturaux, biochimiques, antigéniques.
- Initier les étudiants aux méthodes d'analyse microbiologique de l'eau.

Nombres d'heures

2 heures de TD et 26 heures de TP

Têtes de chapitre du programme de formation

- Travail aseptique et principales techniques d'étude des bactéries.
- Facteurs influençant la croissance bactérienne ; métabolismes énergétiques.
- Métabolisme du carbone.
- Métabolisme de l'azote.
- Métabolisme des lipides ; identification d'espèces de Staphylocoques.
- Synthèse : méthodologie d'identification complète des bactéries et application aux bacilles-gram
- Analyse microbiologique de l'eau.

Méthodes pédagogiques

- Exposés avec polycopiés et transparents au début de chaque séance.
- 7 séries de 2 séances de TP espacées de 48 h (1 séance d'ensemencement et 1 séance de lecture et interprétation).

13.Intitulé

SCIENCES DU SOL

Nom de l'organisme de formation : ISARA LYON

Niveau : Bac + 2

Objectif principal de la formation

- Connaître les concepts de base de la pédologie et savoir les utiliser dans une approche agronomique.
- Connaître les concepts de base en physique du sol et savoir les utiliser en agronomie.
- Connaître les déterminants du cycle et des formes des éléments nutritifs dans le sol.
- Rendre l'étudiant critique vis à vis des méthodes employées pour déterminer le pouvoir alimentaire du sol.
- Sensibiliser l'étudiant aux problèmes de pollution par les éléments minéraux.

Nombres d'heures

36 heures de cours, 1,5 heures de TP et 4 heures de sortie de terrain

Têtes de chapitre du programme de formation

- Eléments de pédologie.
- Constituants du sol et leurs propriétés (argiles, CEC, pH, …)
- Les matières organiques du sol : propriétés pédologiques et agronomiques.
- La dynamique des éléments dans le sol et les phénomènes d'échange dans le sol.
- Les questions relatives à l'analyse de terre.
- Les propriétés physiques du sol et leurs conséquences agronomiques.
- Notions de cartographie et analyse de cartes pédologiques.

Méthodes pédagogiques : Cours, TD, Sortie.

14.Intitulé

METHODES D'ETUDE D'UNE PARCELLE CULTIVEE

Nom de l'organisme de formation : ISARA LYON

Niveau : Bac + 2

Objectif principal de la formation

- Initier aux méthodes du «tour de plaine», du profil cultural et à leur utilisation pour le diagnostic agronomique à l'échelle de la parcelle.
- Permettre la mise en relation "Climat x Sol x Plante x Techniques culturales".
- Préparer au stage en exploitation agricole.

Nombres d'heures

4 heures de cours, 6 heures de TD et 8 heures de sorties

Têtes de chapitre du programme de formation

- Cours sur les méthodes.
- Application en groupe sur des parcelles d'une exploitation agricole.

Méthodes pédagogiques : Cours, TD, Sortie.

15.Intitulé

LA MAITRISE DE L'EAU

Nom de l'organisme de formation : ISARA LYON

Niveau : Bac + 3

Objectif principal de la formation

- Comprendre la nécessité d'une approche globale, incluant les autres usagers du milieu.
- Connaître les concepts de base concernant le drainage et l'irrigation.
- Connaître les outils d'aide à la décision pour les agriculteurs.

Nombres d'heures

10 heures de cours, 4 heures de TD et 4 heures de sorties

Têtes de chapitre du programme de formation

- Conséquences d'un excès d'eau pour la plante, le sol et le système de culture.
- Rappel concernant l'alimentation hydrique d'un couvert végétal.
- Notions de conflit d'usage de l'eau.
- Panorama technologique du drainage et rentabilité du drainage.
- Panorama technologique de l'irrigation et pilotage de l'irrigation.

Méthodes pédagogiques

Recours important à des documents audiovisuels ; témoignages d'agriculteurs.

TD et sortie par ½ promotion.

16.Intitulé

IMPLANTATION DES CULTURES

Nom de l'organisme de formation : ISARA LYON

Niveau : Bac + 3

Objectif principal de la formation

- Présenter les éléments intervenant dans la prise de décision de l'agriculteur concernant l'implantation des cultures (en grande culture).
- Établir un tour d'horizon des techniques agricoles correspondantes.
- Fournir les éléments de base d'un diagnostic à l'échelle du système de culture.

Nombres d'heures
8 heures de cours et 4 heures de sortie de terrain
Têtes de chapitre du programme de formation
- Comment raisonner le travail du sol.
- Choix d'une densité de semis et d'un mode de semis.
- Adaptation du matériel aux questions posées.
- Quelles références pour les agriculteurs ?
- Le diagnostic au champ.

Méthodes pédagogiques
Cours faisant largement appel à des documents audiovisuels et sortie (par 1/3 de promotion).

17.Intitulé

FERTILISATION
Nom de l'organisme de formation : ISARA LYON
Niveau : Bac + 3
Objectif principal de la formation
- Apporter les connaissances pour le diagnostic sur les pratiques de fertilisation d'un agriculteur (choix des doses, dates, produits).
- Présenter les modes de raisonnement et les techniques de fertilisation.

Nombres d'heures
8 heures de cours + 4 heures de TD
Têtes de chapitre du programme de formation
- Les différents types de fertilisants.
- Les différents modes de raisonnement N, P et K, Ca.
- Calcul des différents bilans et jugement des pratiques.

Méthodes pédagogiques
Cours illustré par 2 TD (par 1/2 de promotion).

18.Intitulé

HYDROGEOLOGIE
Nom de l'organisme de formation : ISARA LYON
Niveau : Bac + 3
Objectif principal de la formation
- Connaître la circulation de l'eau souterraine et la dynamique des nappes phréatiques.
- Évolution des caractéristiques physico-chimiques des nappes en lien avec leur recouvrement, leur dynamique d'alimentation, les utilisations du sol.
- Avoir une idée des problèmes liés à leur exploitation.

Nombres d'heures : 14 heures de cours
Têtes de chapitre du programme de formation
Partie 1 :
Rappels de géologie, création de la perméabilité par altération par l'eau ou autre, structure des différents sous-sols, qualités des eaux souterraines en résultant.
Partie 2 :
Le cycle de l'eau et bilan hydrogéologique d'une région
- La circulation et le stockage de l'eau dans le sol et le sous-sol.
- Les différents types de nappes, alluviales et souterraines.
- L'exploitation et la protection des nappes.

Partie 3 :
La protection de la ressource en eau et des captages : aspects réglementaires.
- Le rôle de l'hydrogéologue agréé.
- Exemples de mise en œuvre sur des cas concrets.

Méthodes pédagogiques : Conférences.

19.Intitulé

DIAGNOSTIC DE SYSTEME DE CULTURE
Nom de l'organisme de formation : ISARA LYON
Niveau : Bac + 3
Objectif principal de la formation
- Faire acquérir les notions, méthodes et outils de diagnostic des systèmes de culture (production céréalière ou production arboricole).
- Appliquer des méthodes de détermination et de jugement des systèmes de culture d'une exploitation céréalière.
- Sensibiliser l'étudiant aux déterminants des choix de l'exploitant agricole dans la gestion des systèmes de culture.

Nombres d'heures
8 heures de cours, 6 heures de TD, 6 heures de TG, 4 heures de travail personnel
Têtes de chapitre du programme de formation
Phase 1 :
- Définitions et concepts utilisables.
- Diagnostic des systèmes de culture : méthodes et outils.

Phase 2 :
- Diagnostic des systèmes de culture sur une exploitation céréalière ou arboricole.
- Analyse de la variabilité des pratiques (effets précédents, rotations, assolements, .).

Méthodes pédagogiques
Cours. TD et travail de groupe par 1/4 de promotion.

20.Intitulé :

MODULE ECOLOGIE
Nom de l'organisme de formation
Université de Reims Champagne-Ardenne
UFR Sciences Exactes et Naturelles
BP. 347 51062 Reims cedex
Niveau : DEUG
Objectif principal de la formation
complément de la formation en sciences de la terre-module obligatoire pour les étudiants Science de la Terre et de la Vie, optionnel pour les autres.
Nombres d'heures :
15 h (10 h cours théorique, 5 h TP)
Têtes de chapitre du programme de formation :
Pédogenèse
Classification française
Description des différentes classes (sauf les sols salins)
Méthodes pédagogiques :
les cours en amphithéâtre sont complétés par une sortie sur le terrain pour montrer la relation entre les types de sols et la végétation.
Contact pour en savoir plus
Hubert Guerin
Oumarou Malam Issa (oumarou.malam-issa@univ-reims.fr)

21.Intitulé :

MODULE AMPELOLOGIE

Nom de l'organisme de formation

Université de Reims Champagne-Ardennes

Niveau : Diplôme National d'Oenologie

Objectif principal de la formation

Relation Sol-viticulture : qualité et spécificité des vins

Nombres d'heures :

50 h (20 h cours théorique, 30 h TP)

Têtes de chapitre du programme de formation :

Notions fondamentales de pédogenèse

Descriptions géologiques, pédologiques, viticoles des vignobles de Champagne, de Bourgogne et du Bordelais.

Méthodes pédagogiques :

les cours en amphithéâtre sont complétés par 3 sorties dans le vignoble et 10 séances de travaux pratiques en salle.

Contact pour en savoir plus

Hubert Guerin

Oumarou Malam Issa (oumarou.malam-issa@univ-reims.fr)

22.Intitulé :

MODULE ŒNOLOGIE

Nom de l'organisme de formation

Université de Reims Champagne-Ardennes

Niveau

Diplôme d'Université de l'Elaboration, du Droit et de l'Economie des Vins de Champagne

Objectif principal

Relation Sol-viticulture dans le vignoble de Champagne

Nombres d'heures : 15 h cours

Têtes de chapitre du programme de formation :

Caractéristiques géologiques et pédologiques du vignoble champenois : choix des cépages et des potes-greffes-qualité des vins

Contact pour en savoir plus

Hubert Guerin

Oumarou Malam Issa (oumarou.malam-issa@univ-reims.fr)

23.Intitulé :

ECOLOGIE ENVIRONNEMENTALE REGIONALE

Nom de l'organisme de formation

Université de Reims Champagne-Ardennes

UFR Sciences Exactes et Naturelles

BP. 347 51062 Reims cedex

Niveau : DEUG

Objectif principal

complément de la formation en sciences de la terre-module optionnelle pour les étudiants en Science de la Terre et de la Vie et en Géographie

Nombres d'heures

27 h (6 h cours théorique, 21 h TP sur le terrain)

Têtes de chapitre du programme de formation

Notions fondamentales de pédogenèse

Descriptions géologiques, pédologiques des formations de l'est du Bassin de Paris

Méthodes pédagogiques

cours en salle et trois sorties sur le terrain.

Contact pour en savoir plus

Hubert Guerin

Oumarou Malam Issa (oumarou.malam-issa@univ-reims.fr)

24.Intitulé :

MAITRISE DE SCIENCES DE LA TERRE ET DE L'UNIVERS

Nom de l'organisme de formation :

Université Henri Poincaré Nancy 1, Faculté des sciences et techniques

Niveau : Bac + 4

Objectif principal de la formation :

Connaissances des sols, composition, propriétés, fonctionnement, genèse et évolution, qualité et protection

Nombres d'heures : 75 h cours

Têtes de chapitre du programme de formation :

- les sols interface entre l'atmosphère et l'hydrosphère
- les constituants minéraux, organiques et vivants des sols
- les propriétés physiques, hydriques, chimiques, rôle des organismes vivants
- le fonctionnement des sols
- les grands processus et les principaux types de pédogenèse
- la qualité des sols en tant que ressource et la protection des sols
- la contamination des sols, problèmes et outils de gestion

Méthodes pédagogiques

La formation est organisée en quatre parties principales :

- des cours magistraux de tronc commun couvrant l'ensemble des cinq premiers points (39 heures)
- des travaux dirigés et pratiques sur la description d'échantillons, l'analyse des échantillons et quelques propriétés liées au fonctionnement des sols (26 heures)
- un circuit pédagogique de terrain permettant d'observer des profils de sol dans leur environnement, de discuter de leur genèse, de leur fonctionnement actuel et de leur évolution possible (9 heures)
- un enseignement optionnel de 20 heures couvrant par des conférences illustrées par des travaux dirigés pour l'un des deux derniers points au choix.

Contact pour en savoir plus

Michel JAUZEIN, LIMOS (CNRS/UHP Nancy 1), Université Henri Poincaré Nancy 1, Faculté des Sciences et Techniques, BP 239, Vandoeuvre-lès-Nancy Cedex, tel : 0383684293, fax : 0383684284, mail : michel.jauzein@limos.uhp-nancy.fr

25.Intitulé :

MAITRISE DE BIOLOGIE DES POPULATIONS ET DES ECOSYSTEMES

Nom de l'organisme de formation

Université Henri Poincaré Nancy 1, Faculté des sciences et techniques

Niveau : Bac + 4

Objectif principal de la formation

Connaissances des sols en tant que biotope, méthodes de caractérisation des sols, fonctionnement, genèse et évolution des sols forestiers

Nombres d'heures : 65 h cours

Têtes de chapitre du programme de formation

- les constituants minéraux, organiques et vivants des sols
- les propriétés physiques, hydriques, chimiques, rôle des organismes vivants
- méthodes de caractérisation des sols

- le fonctionnement des sols
- les grands processus et les principaux types de pédogenèse
- la qualité des sols en tant que ressource et la protection des sols forestiers

Méthodes pédagogiques

La formation est organisée en trois parties principales :

- des cours magistraux de tronc commun couvrant les deux premiers points (17 heures) avec des travaux dirigés et pratiques sur la description d'échantillons de sols (1 heure et demi) ainsi qu'un circuit pédagogique de terrain permettant d'observer des profils de sol dans leur environnement naturel (3 heures)
- des travaux dirigés sur les méthodes d'analyse des échantillons et d'étude de quelques propriétés liées au fonctionnement des sols (12 heures)
- un enseignement optionnel de 33 heures couvrant les trois derniers points à l'aide de cours magistraux orientés sur le cas des sols forestiers (23 heures) et de travaux pratiques d'analyse des échantillons et d'étude de quelques propriétés liées au fonctionnement des sols (10 heures)

Contact pour en savoir plus

Michel JAUZEIN, LIMOS (CNRS/UHP Nancy 1), Université Henri Poincaré Nancy 1, Faculté des Sciences et Techniques, BP 239, Vandoeuvre-lès-Nancy Cedex, tel : 0383684293, fax : 0383684284, mail : michel.jauzein@limos.uhp-nancy.fr

26.Intitulé :

DUT GENIE BIOLOGIQUE, OPTION AGRONOMIE

Nom de l'organisme de formation

Université Henri Poincaré Nancy 1, IUT de Nancy-Brabois

Niveau : Bac + 2

Objectif principal de la formation

Connaissances générales sur le sol et son fonctionnement en agriculture

Nombres d'heures : 100 heures

Têtes de chapitre du programme de formation

- les relations sols-plantes (15 heures)
- notions générales de pédologie (10 heures)
- l'étude physico-chimique et biologique des sols (20 heures)
- la détermination des flux de matières organiques et d'éléments minéraux dans les systèmes de production agricole (35)
- la gestion optimisée des pratiques agricoles (20 heures)

Méthodes pédagogiques

La formation est organisées à l'aide de trois types d'enseignement :

- Cours magistraux pour environ 25 % du temps,
- Travaux dirigés en salle et pratiques de laboratoire our environ 50 % du temps
- Travaux dirigés et sorties pédagogiques de terrain pour environ 25 % du temps

Contact pour en savoir plus

André MARCHAND, Université Henri Poincaré Nancy 1, IUT Nancy-Brabois , Le montet, 54601 Villers-lès-Nancy, tel : 0383682573, fax : 0383682551, mail : andre.marchand@iutnb.uhp-nancy.fr

27.Intitulé

GEOLOGIE

Nom de l'organisme de formation : ESAP Toulouse

Niveau : Bac + 2

Objectif principal de la formation

Acquérir les connaissances indispensables en minéralogie, pétrographie et géomorphologie pour comprendre la formation et expliquer les caractéristiques pédologiques et agronomiques des sols

Nombres d'heures: 32 heures

Têtes de chapitre du programme de formation

Introduction : relations entre roche et caractéristiques pédologiques et agronomiques des sols.

1. Minéralogie : notions de critollagraphie ; étude des principaux minéraux des roches
2. Paléontologie : grands événements de l'histoire de la terre ; notion d'étage et de fossilisation, valeur scientifique des fossiles.
3. Les roches sédimentaires : formation et classification ; les principales roches sédimentaires.
4. Le magmatisme et les principales roches magmatiques.
5. Le métamorphisme et les principales roches métamorphiques.
6. Les déformations de l'écorce terrestre : les accidents (plis et failles).
7. Introduction à la géomorphologie : formations de versants ; principales formes du relief ; géomorphologie structurale et climatique.

Méthodes pédagogiques

Cours, travaux pratiques, 1 visite de terrain

Contact pour en savoir plus

Jean-Jacques DELVOLVE – ESAP Toulouse

28.Intitulé

TECHNIQUES AGRICOLES

Nom de l'organisme de formation : ESAP Toulouse

Niveau : Bac + 2

Objectif principal de la formation

Acquisition des connaissances techniques et économiques de base sur les
productions végétales, les productions animales, les agro-équipements, l'exploitation agricole et son environnement, indispensables pour valoriser le stage en exploitation de fin de 1° année.

Nombres d'heures : 65 heures

Têtes de chapitre du programme de formation

1. Place de l'agriculture en France et en Europe
2. Approche globale de l'exploitation agricole
- environnement naturel (climat, sol), économique et social (partenaires, organismes agricoles)
- objectifs, atouts et contraintes
3. Caractéristiques juridiques, technico-économiques et sociales de l'exploitation agricole
4. Notions d'agronomie
- la politique agricole commune en grandes cultures
- la fertilisation : amendements organiques, calciques et minéraux
- les principales espèces cultivées (céréales, colza, tournesol, soja, betterave, pomme de terre, prairies, fruits, légumes, vigne): biologie, techniques culturales, résultats technico-économiques
5. Notions de zootechnie
- présentation générale de l'élevage : les productions animales en France et en Europe, l'atelier de production, la conduite d'élevage, éléments économiques
- les facteurs de production : alimentation, bâtiments et équipements, hygiène, génétique, reproduction,

- caractéristiques des productions animales : production laitière, production de viande

Méthodes pédagogiques

Cours magistral (25 h), TD (14h) ; visites de terrain (27h)

29.Intitulé

PEDOLOGIE

Nom de l'organisme de formation : ESAP Toulouse

Niveau : Bac + 2

Objectif principal de la formation

Replacer la connaissance du sol et de son fonctionnement dans tout cadre d'étude des milieux naturels et anthropisés, spécialement agricoles.

Nombres d'heures : 54 heures

Têtes de chapitre du programme de formation

Le sol est un milieu complexe et dynamique évoluant sous l'influence des facteurs externes (hydrosphère, atmosphère et biosphère). Ses propriétés s'acquièrent progressivement sous l'action combinée de ces facteurs. Aussi, cet enseignement est structuré de la façon suivante :

1) L'étude des constituants et des propriétés fondamentales du sol (propriétés physiques, chimiques et biologiques).

2) L'étude des phénomènes et des processus qui ont pour résultat la formation des sols à partir du matériau initial et de la présence de matière organique (c'est la pédogenèse).

3) Le classement écologique des sols dans les différents systèmes climatiques de la planète.

Méthodes pédagogiques

Cours, travaux dirigés, travaux pratiques de laboratoire, 1 visite de terrain.

Contact pour en savoir plus

Javier SCHEINER – ESAP Toulouse

30.Intitulé

AGRONOMIE

Nom de l'organisme de formation : ESAP Toulouse

Niveau : Bac + 2

Objectif principal de la formation

Connaître les techniques de base de l'agronomie. Apprendre à raisonner les pratiques culturales au niveau de la parcelle et de l'exploitation.

Nombres d'heures : 28 heures

Têtes de chapitre du programme de formation

Introduction : les enjeux de l'agronomie.

1. Comment assurer une bonne implantation du végétal.

. Importance de la stucture du sol ; le profil cultural, outil de diagnostic de l'état structural

. Le travail du sol ; les amendements ; la gestion des excès d'eau

. L'implantation des cultures

2. Comment permettre un bon développement du végétal

. Les besoins en température (notion de somme de températures)

. Les besoins nutrionnels et la fertilisation

. Les besoins en eau et l'entretien de la réserve utile du sol

3. Comment assurer la constitution des réserves

. La parcelle, système biologique complexe : concurrences et synergies

. Les risques climatiques

4. Itinéraires techniques, rotation et assolement

Méthodes pédagogiques

Cours magistral et travaux dirigés

Contact pour en savoir plus

Christine CLAUDON-DUPLAN – ESAP Toulouse

31.Intitulé

SUIVI D'EXPLOITATION

Nom de l'organisme de formation : ESAP Toulouse

Niveau : Bac + 2

Objectif principal de la formation

Analyser et comprendre le fonctionnement d'une exploitation agricole dans son environnement physique et professionnel. Analyser un système de production.

Compléter l'acquis technique par un suivi de la conduite d'un élevage et d'une parcelle, et par une analyse agri-environnementale d'une exploitation.

Nombres d'heures

6 heures de cours et 100 heures de stage

Têtes de chapitre du programme de formation

1. L'exploitation dans son environnement

- physique : climat, sols, relief, …
- économique : les facteurs de production (terres, bâtiments, équipements, cheptel, …)
- social : l'exploitant et ses objectifs, histoire de l'exploitation, partenaires, …

2. Suivi d'une parcelle cultivée

- la parcelle dans son environnement physique
- le sol et sa valeur agronomique
- la culture : préparation du sol, fertilisation, traitements phyto-sanitaire, récolte, …
- suivi du développement, de l'enherbement et de l'état phytosanitaire de la culture

3. Suivi du troupeau

- bâtiments, hygiène et état sanitaire du troupeau
- génétique et reproduction
- alimentation
- production et performances

4. Agro-équipement

- matériels intervenant sur l'exploitation et stratégie d'acquisition des agro-équipements
- temps de travail et coûts des équipements

5. Bilan agri-environnemental de l'exploitation : évaluation de la pression de l'exploitation sur l'environnement

- protection des eaux : bilan azoté, % sols nus en hiver, surface traitée en pesticides, ...
- conservation du sol : surface amendée en MO, % prairies permanentes, …
- maintien de la biodiversité : nombre espèces cultivées, surface de haies et boisements, …

Méthodes pédagogiques

Travail par groupe de 4 étudiants. TD et visites de terrain.

Contact pour en savoir plus

Roger VAYSSETTES

32.Intitulé

CULTURES ASSOLEES

Nom de l'organisme de formation : ESAP Toulouse

Niveau : Bac + 2

Objectif principal de la formation

Assimiler les bases de productions végétales annuelles (composante du rendement, technique de production ; raisonnement technico-économique) en se servant des céréales à paille comme exemple en cours magistral et en déclinant les autres cultures en TD. Acquérir la maîtrise de l'eau d'irrigation à la parcelle, à l'exploitation ainsi que celle du choix du matériel d'irrigation.

Nombres d'heures : 35 heures
Têtes de chapitre du programme de formation
Six chapitres :
1. Entre logique de marché et logique d'exploitation.
2. De l'agrophysiologie à la notion d'itinéraire technique.
3. Le choix des semences et des variétés : qualités et débouchés.
4. Raisonnement du poste fertilisation.
5. Raisonnement du poste phytosanitaire.
6. Gestion de l'eau
. pilotage de l'irrigation : le sol, l'eau, la plante et le climat : RU, RFU, perméabilité et dégradation de la structure du sol.
. irrigation par aspersion
. irrigation de surface et irrigation localisée ou micro-irrigation (abordés).
. en travaux dirigés, les thèmes suivants sont abordés :
- paramètres climatiques et pédologiques de l'irrigation.
- débits d'équipements à l'exploitation, calcul de l'E.T.M. et bilan en eau à la parcelle.
- calcul des arrosages par enrouleur et pivot à l'aide d'abaques.
Méthodes pédagogiques
Enseignement magistral (12 à 14 séances).
TD thématique (6 à 7 séances de 1h45) et visite de terrain et recherche documentaire en groupe de 4
Contact pour en savoir plus :Françoise GOULARD

33.Intitulé
CONSERVATION DES SOLS
Nom de l'organisme de formation : ESAP Toulouse
Niveau : Bac + 2
Objectif principal de la formation
Les connaissances doivent conduire l'étudiant à savoir gérer des sols cultivés dans des milieux fragiles avec agressions physiques ou chimiques et mener des programmes de gestion et de conservation du patrimoine sol aussi bien dans des buts agricoles, environnementaux qu'économiques ou sociologiques.
Nombres d'heures : 14 heures
Têtes de chapitre du programme de formation
Etude de tous les états de dégradation du sol et des moyens de restauration et de réhabilitation.
1) La protection du sol contre les agressions :
• La gestion du profil cultural.
• L'érosion des sols.
2) La protection du sol contre les apports de produits nuisibles (pollution).
3) Le drainage et l'assainissement agricole.
Méthodes pédagogiques
Cours, travaux appliqués, visites de terrain.
Contact pour en savoir plus :Lionel ALLETO

34.Intitulé
AGRICULTURE ET ENVIRONNEMENT
Nom de l'organisme de formation : ESAP Toulouse
Niveau : Bac + 2
Objectif principal de la formation
Sensibilisation aux questions environnementales touchant l'agriculture.
Nombres d'heures : 20 heures
Têtes de chapitre du programme de formation
1) Aspects techniques (conservation des sols : érosion, ruissellement et transferts de polluants ; traitement des eaux, des effluents et des déchets)
2) Aspects économiques, juridiques et politiques (économie de l'environnement, réglementation environnementale française et européenne ; volet agri-environnemental de la politique agricole commune).
4) Méthodes d'valuation agri-environnementale de l'exploitation agricole.
Méthodes pédagogiques
Série d'interventions thématiques et visites sur le terrain
Contact pour en savoir plus :Françoise GOULARD

35.Intitulé
MAITRISE DE BIOLOGIE DES POPULATIONS ET ECOSYSTEME, MENTION ENVIRONNEMENT (MBPE)
Nom de l'organisme de formation
Université de Rouen, UFR des Sciences et des Techniques
Niveau : Bac + 4
Objectif principal de la formation
La MBPE a pour objectif principal la formation d'étudiants dans les domaines des Physiologies animales et végétales, de l'écologie et des Sciences de l'Univers. Elle comporte une orientation qui prépare au concours de l'enseignement (CAPES et Agrégation Sciences de la Vie et de la Terre) et une orientation avec un stage en milieu professionnel qui prépare aux DEA ou au DESS de Sciences de la Vie et Sciences de l'Univers.
Nombres d'heures:
Orientation concours : 569h
Orientation avec un stage en milieu professionnel : 362 h + stage
Têtes de chapitre du programme de formation
* Programme incluant à titre principal ou secondaire des enseignements sur le sol
8 unités d'enseignements :
1. Ecologie générale*
2. Ecophysiologie - éthologie
3. Mécanismes climatiques et hydrologie
4. Physiologie végétale
5. Organisation et fonctionnement des écosystèmes*
6. Biologie des populations
7. Sols et hydrogéologie appliquées* (orientation concours) / Géochimie de surface* (orientation stage)
8. Expression orale et applications scientifiques (TER ou stage de 8 semaines)

Méthodes pédagogiques
Cours magistraux, Travaux Dirigés, Travaux Pratiques, études de terrain, Travail d'Etude et de Recherche (TER), stage optionnel (durée 8 semaines; préparation d'un mémoire et d'une soutenance orale).
Contact pour en savoir plus
Responsable de la formation : Prof. Pierre Alain Balangé (Pierre-Alain.Balangé@univ-rouen.fr, tél : 02.35.14.66.89)

36.Intitulé
MAITRISE DE SCIENCE ET TECHNIQUES (MST) - SCIENCES DE L'ENVIRONNEMENT
Nom de l'organisme de formation :
Université de Rouen, UFR des Sciences et des Techniques
Niveau :
BAC +3 (MST 1ère année) et BAC +4 (MST 2ème année)
Objectif principal de la formation
Former les étudiants à connaître :

– le fonctionnement des organismes dans leur milieu naturel (écologie, écophysiologie et géosciences);
– les relations homme-environnement (éco-toxicologie, sauvegarde et utilisation rationnelle des ressources naturelles).

Le but est de former des diplômés pouvant viser à des emplois de niveau cadre auprès des collectivités, des entreprises et des cabinets d'étude (recyclage des déchets, prévention des pollutions et nuisances, gestion des milieux naturels, application des normes, chargé d'étude). Une poursuite d'études est possible en DESS ou DEA.

Nombres d'heures

Certificat Préparatoire à la MST (CP-MST) : 240 h
1ère année de MST : 876h (5 unités) + stage en entreprise (4 mois maximum)
2ème année de MST : 700h (5 unités) + stage en entreprise (5 mois maximum).

Têtes de chapitre du programme de formation

* Programme incluant à titre principal ou secondaire des enseignements sur le sol

CP-MST :
1. Flux bioénergétiques, microbiologie
2. Communication, introduction à la statistique inférentielle
3. Documentation cartographique, stages pluridisciplinaires de terrain *

MST 1ère année:
1. Les organismes et leur milieu *
2. Formations superficielles et sols, journées thématiques de terrain *
3. Anglais, statistique et informatique
4. Physiologie et populations, hydrologie et climatologie
5. Applications professionnelles en environnement *

MST 2ème année :
1. Techniques physique, chimiques et biologiques de mesure des polluants *
2. Environnement urbain et industriel : pollution, nuisances, risques *
3. Utilisation rationnelle des ressources naturelles et gestion de l'espace rural et urbain *
4. Analyse des données, modélisation, droit économie, langue, communication
5. Applications professionnelles en environnement *

Méthodes pédagogiques

Cours magistraux, Travaux Dirigés, Travaux Pratiques, études de terrain, stage (durée 4 et 5 mois; préparation d'un mémoire et d'une soutenance orale).

Contact pour en savoir plus

Responsable de la formation : Prof. Alain Durand (Alain.Durand@univ-rouen.fr, tél : 02.35.14.67.29)
ou
Enseignant en Science du sol : Fabrice Bureau (Fabrice.Bureau@univ-rouen.fr, tél.: 02.35.14.67.72)
ou
http://www.univ-rouen.fr/univ/Sommaire/index.html
rubrique "formation"

37.Intitulé

SCIENCES DU SOL - PEDOLOGIE

Nom de l'organisme de formation : ENIHP (INH)

Niveau : Bac + 1

Objectif principal de la formation

donner les bases scientifiques indispensables à la compréhension de la génése, du fonctionnement et des comportements des sols.

Nombres d'heures : 55 heures

Têtes de chapitre du programme de formation

Constituants inertes des sols (minéraux et organiques);
Propriétés physiques,
Propriétés chimiques,
Propriétés biologiques .

38.Intitulé

AGROPEDOLOGIE

Nom de l'organisme de formation : ENIHP (INH)

Niveau : Bac + 2

Objectif principal de la formation

introduire les techniques d'amélioration et de conservation des sols

Nombres d'heures : 40 heures

Têtes de chapitre du programme de formation

Relations entre sols et plantes supérieures
- Profil cultural
- Cycles des principaux éléments.

Technologie des sols
-Travail du sol
-Drainage
-Irrigation

Gestion de la fertilité chimique
-Fertilisation
-Engrais et amendements.

Méthodes pédagogiques

Cours TD, TP, visites terrains (cadre pluridisciplinaire)

Contact pour en savoir plus

sylvain@angers.inra.fr

39.Intitulé

SCIENCES DU SOL - PEDOLOGIE

Nom de l'organisme de formation : ENIHP (INH)

Niveau : Bac + 1

Objectif principal de la formation

donner les bases scientifiques indispensables à la compréhension de la génése, du fonctionnement et des comportements des sols.

Nombres d'heures : 34 heures

Têtes de chapitre du programme de formation

Constituants inertes des sols (minéraux et organiques);
Propriétés physiques,
Propriétés chimiques,
Propriétés biologiques .

Méthodes pédagogiques

Cours TD, TP, visites terrains (cadre pluridisciplinaire)

Contact pour en savoir plus

sylvain@angers.inra.fr

40.Intitulé

AGRONOMIE

Nom de l'organisme de formation : ENIHP (INH)

Niveau : Bac + 1

Objectif principal de la formation

introduire les techniques d'amélioration et de conservation des sols

Nombres d'heures : 19 heures

Têtes de chapitre du programme de formation

Relations entre sols et plantes supérieures
- Profil cultural
- Cycles des principaux éléments.

Technologie des sols
-Travail du sol
-Drainage
-Irrigation

Gestion de la fertilité chimique
-Fertilisation
-Engrais et amendements.
Méthodes pédagogiques : Cours, TD
Contact pour en savoir plus : sylvain@angers.inra.fr

41.Intitulé :

MILIEU PHYSIQUE : L'EAU
Organisme :
Institut National Agronomique Paris-Grignon
Niveau : Bac + 3
Objectifs :
Bases de la Science du Sol et de la Bioclimatologie, avec la gestion de l'eau (quantité, qualité) comme fil directeur.
Nombres d'heures : 18 heures
Têtes de chapitre concernant le sol
Constituants minéraux et organiques, organismes, fonctionnement physico-chimique, organisation, état de l'eau et fonctionnement hydrique, facteurs de distribution des sols, exemples de processus de pédogénèse (3 types de sols).
Méthodes pédagogiques
cours (9h), TD (4h30), terrain (4h30), + travail personnel 5h
Contacts
Louis-Marie.Bresson@grignon.inra.fr

42.Intitulé :

GESTION DES PEUPLEMENTS VEGETAUX ET DES RESSOURCES DU MILIEU
Organisme
Institut National Agronomique Paris-Grignon
Niveau : Bac + 3
Objectifs
Connaissances et de méthodes d'étude pour une gestion des productions végétales et de ressources du milieu finalisée par (1) la nécessité d'une production de biomasse optimale vis-à-vis d'objectifs économiques variés, (2) les exigences des utilisateurs de ces productions, et (3) la nécessité d'intégrer les objectifs de différents utilisateurs de l'espace.
Nombres d'heures : 7.5 heures
Têtes de chapitre concernant le sol :
Gestion des états physique et chimique du sol.
Méthodes pédagogiques :
cours (4h30), TD (1h30), terrain (1h30)
Contacts :
Jean.Roger-Estrade@grignon.inra.fr

43.Intitulé :

L'EAU : QUELLES QUALITES POUR QUELS USAGES ?
Organisme
Institut National Agronomique Paris-Grignon
Niveau : Bac + 3 ou + 4
Objectifs :
donner des éléments de bases concernant la qualité et le traitement de l'eau (ce module fait suite au module de tronc commun dans lequel le rôle du sol dans le cycle hydrologique est amplement développé).
Nombres d'heures : 1 heure
Têtes de chapitre concernant le sol :
- le cycle de l'eau (qualité et quantité) : rappel
- la gestion du risque de contamination des eaux
Méthodes pédagogiques : cours (1h)
Contacts : charnay@grignon.inra.fr

44.Intitulé :

LES MILIEUX INTERTROPICAUX : FONCTIONNEMENT, MISE EN VALEUR, PRESERVATION
Organisme :
Institut National Agronomique Paris-Grignon
Niveau : Bac + 3 ou 4
Objectifs
(1) informer sur la spécificité et la diversité, des sols, des climats et de la végétation de la zone comprise entre les tropiques du Cancer et du Capricorne ; (2) illustrer à travers l'étude de cas concrets les approches agronomiques mises en œuvre pour contribuer à la recherche et au développement durable des agricultures tropicales, et (3) découvrir « de l'intérieur » les principaux organismes qui, en France, contribuent à cette recherche : le CIRAD et l'IRD.
Nombres d'heures : 4.5 heures
Têtes de chapitre concernant le sol :
Géomorphologie, altérations et pédogénèses tropicales.
Méthodes pédagogiques :
cours et conférences (4,5h) + travaux personnels
Contacts :
Jean.Roger-Estrade@grignon.inra.fr

45.Intitulé :

COMPRENDRE LE MILIEU POUR MIEUX L'AMENAGER : CAS L'EROSION DES SOLS.
Organisme
Institut National Agronomique Paris-Grignon
Niveau : Bac + 3 ou 4
Objectifs
Acquisition de connaissances sur le milieu physique et sur les mécanismes de l'érosion. Etude des moyens de lutte contre l'érosion (aménagements et pratiques culturales), en région de grandes cultures et de vignoble. Application des méthodes acquises pour l'analyse du milieu à d'autres problématiques d'aménagement (irrigation, assainissement).
Nombres d'heures : 27 heures
Têtes de chapitre concernant le sol
Mécanismes de l'érosion. Aménagement et pratiques pour la lutte contre l'érosion. L'érosion en vignoble.
Méthodes pédagogiques
cours et conférences (9h), TD (6h), Terrain (12h) + travaux personnels
Contacts : Joel.Michelin@grignon.inra.fr

46.Intitulé :

MAITRISE DE L'EAU DANS LE CHAMP CULTIVE
Organisme
Institut National Agronomique Paris-Grignon.
Niveau : Bac + 3 ou 4
Objectifs
donner les bases scientifiques et techniques pour la gestion de l'eau en agriculture
Nombres d'heures : 24 heures
Têtes de chapitre concernant le sol
Bioclimatologie, Physique du sol, Hydraulique, Agronomie, Techniques d'irrigation et de drainage, Salinisation des sols, gestion des zones humides, politiques de l'eau, méthodes de lutte contre les pollutions d'origine agricole
Méthodes pédagogiques
cours, TD, conférences. La plupart des TD utilisent un même outil de simulation du transport de l'eau dans le continuum sol-plante-atmosphère et confère un aspect "ludique" à l'apprentissage (ex : simulation d'une hausse

moyenne de 2 degrés des températures : effet sur les rendements, la dynamique de l'eau dans les sols, ...).

Contacts :
Yves Coquet (coquet@grignon.inra.fr

47.Intitulé :

L'HETEROGENEITE SPATIALE DES SOLS ET DES CULTURES. METHODOLOGIE ET APPLICATIONS EN AGRICULTURE DE PRECISION

Organisme
Institut National Agronomique Paris-Grignon
Niveau : Bac + 3 ou 4
Objectifs
Acquisition de connaissances sur les facteurs de différenciation et l'hétérogénéité des sols dans le paysage. Connaître et appliquer des méthodes de cartographie des sols.
Nombres d'heures : 15 heures
Têtes de chapitre concernant le sol :
Variabilité des sols. Cartographie détaillée
Méthodes pédagogiques
cours (3h), TD (9h), Terrain (3h)
Contacts
Joel.Michelin@grignon.inra.fr
jean-marc.gilliot@grignon.inra.fr

48.Intitulé :

MILIEUX MEDITERRANEENS ET ARIDES

Organisme
Institut National Agronomique Paris-Grignon
Niveau : Bac + 4
Objectifs
(1) acquisition de connaissances sur le milieu physique et biologique qui, dans ces zones souvent peu anthropisées, conditionnent largement l'utilisation de l'espace et la gestion durable des ressources, (2) étude des moyens techniques de lutte et de contrôle de l'érosion, de la salinisation et de la désertification, (3) analyse de systèmes d'exploitation très différents, de très intensifs à très extensifs et (4) comparaison de situations dans des pays développés et dans des pays en voie de développement.
Nombres d'heures : 31 heures
Têtes de chapitre concernant le sol
Climats actuels et anciens, géomorphologie et évolution des paysages, sols (caractéristiques, fonctionnements et distribution spatiale), gestion des eaux et irrigation (techniques, pratiques et salinisation), érosion (mécanismes, conséquences et moyens de lutte), désertification (facteurs naturels et anthropiques).
Méthodes pédagogiques
cours et conférences (19h), terrain (12h) + travaux personnels
Contacts : Louis-Marie.Bresson@grignon.inra.fr

49.Intitulé :

BIODEPOLLUTION

Organisme
Institut National Agronomique Paris-Grignon
Niveau : Bac + 4
Objectifs
- faire le point sur les connaissances relatives aux différents critères conditionnant tout processus de décontamination du sol par voie biologique
- présenter les différentes techniques avec une description de leur mise en œuvre, leurs performances, leur état de développement, leurs coûts, les domaines d'application et leurs limites
- rencontrer des professionnels du domaine

Nombres d'heures : 6 heures
Têtes de chapitre concernant le sol
Compostage de la matière organique d'origine urbaine et valorisation agronomique, Phyto-remédiation des sols pollués (phyto-stabilisation, phyto-dégradation…), Bioremédiation des sols pollués
Méthodes pédagogiques : cours / conférences (6 h)
Contacts : charnay@grignon.inra.fr

50.Intitulé :

ACTIVITES, MILIEUX ET AMENAGEMENT DE LA ZONE LITTORALE

Organisme :
Institut National Agronomique Paris-Grignon
Niveau : Bac + 4
Objectifs
analyser les diverses activités humaines dans une zone littorale pour (1) identifier les évolutions récentes, (2) comprendre leurs interactions, et (3) réfléchir aux possibilités d'amélioration dans le sens d'une gestion intégrée. En ce qui concerne les sols : analyse succincte du milieu physique, et mise en relation avec les activités et les aménagements et leurs évolutions possibles.
Nombres d'heures : 10.5 heures
Têtes de chapitre concernant le sol
Géomorphologie ; Eaux douces, eaux salées ; Sols et aménagements ; Cartographie
Méthodes pédagogiques
cours et conférences (4h30), terrain (6 h) + travaux personnels
Contacts
Bernard.Fournier@inapg.inra.fr

51.Intitulé :

GESTION DES EAUX DANS UN BASSIN VERSANT.

Organisme
Institut National Agronomique Paris-Grignon
Niveau : Bac + 4
Objectifs
Elaboration d'un projet concret résultant d'une demande locale pour résoudre des problèmes : contamination des eaux par des polluants, maîtrise des écoulements (érosion, inondation).**Nombre d'heures consacrées au sol**
19,5h sur 150h
Têtes de chapitre concernant le sol
Fonctionnement hydrologique et qualité des eaux : genèse et facteurs du ruissellement, érosion des sols, pollution des eaux superficielles et souterraines, rôle épurateur des sols (exemple de la Dénitrification naturelle).
Ateliers « Milieu »
Méthodes pédagogiques
Cours (1,5h), TD (12h), Terrain (6h) + travaux personnels
Contacts : Joel.Michelin@grignon.inra.fr

52.Intitulé :

TELEDETECTION APPLIQUEE (30H)
OUTILS MODERNES DE L'ANALYSE SPATIALE (75H)

Organisme
Institut National Agronomique Paris-Grignon

Niveau : Bac +4
Objectifs
Former aux outils de l'ingénieur dans le domaine de la spatialisation.
Nombre d'heures consacrées au sol
spécifiquement, assez peu : le sol n'est qu'un exemple des objets à spatialiser
Méthodes pédagogiques
pour l'essentiel, travaux dirigés en salle informatique dédiée à la spatialisation.
Contacts
gilliot@grignon.inra.fr,
emmanuelle.vaudour@grignon.inra.fr

53.Intitulé

PEDOLOGIE GENERALE
Organisme
ISTOM Institut d'Agro-Economie Internationale
32, Bd du Port 95 094 CERGY-PONTOISE
Niveau **:** Bac + 3
Objectifs : Bases de la Pédologie
Nombres d'heures : 36 heures
Têtes de chapitre concernant le sol :
Constituants du sol et leurs assemblages, pédogénèse, classifications des sols, cartographie et cartogénèse, les sols dans le paysage. Quelques application : l'érosion, le drainage.
Méthodes pédagogiques
cours (24h), TD (6h), terrain (6h)
Contacts
Joel.Michelin@grignon.inra.fr

54.Intitulé

MODULE INTERACTIONS PLANTE- MILIEU
Nom de l'organisme de formation
ENSA Montpellier
Niveau : Bac + 1
Objectif principal de la formation
le sol est un bioréacteur qui met un certain nombre de ressources à la disposition des plantes
Nombres d'heures
12 heures de cours, 10 heures de TP et 2 heures de TD
Têtes de chapitre du programme de formation
Constituants minéraux et organiques, fonctionnement physico-chimique des sols, les transformations biologiques de la M.O, quelques notions de typologie des sols
l'eau dans le continuum sol-plante -atmosphère
Analyses biophysicochimiques d'un sol agricole (pH, granulo, calcaire, mesures hydriques, mat org, salinité, respirométrie, mise en évidence d'azotobacter) et interprétation de la fertilité de la parcelle
Dynamique temporelle et spatiale de la matière organique dans le sol
Contact pour en savoir plus : herrmann@ensam.inra.fr

55.Intitulé

ITINERAIRE TECHNIQUE ET GESTION DES INTRANTS
Nom de l'organisme de formation
ENSA Montpellier
Niveau : Bac + 1
Objectif principal de la formation
principe de la gestion de la fertilisation dans le cadre d'une agriculture durable
Nombres d'heures : 2 heures de TD
Têtes de chapitre du programme de formation
cas de fertilisation azotée
Contact pour en savoir plus : herrmann@ensam.inra.fr

56.Intitulé

MST GEOTECHNOLOGIE ENVIRONNEMENTALE. "GESTION ET PROTECTION DES EAUX ET DES SOLS"
Nom de l'organisme de formation
Université de Poitiers
UFR Sciences Fondamentales & Appliquées
40, Avenue du Recteur Pineau - 86022 Poitiers Cedex
MST 2ème année : Bac + 4
Niveau : Bac + 4
Nombres d'heures
Cours & TD : 60 heures
TP Pédo : 5 séances de 6 h
Intervenants extérieurs (INRA, Chambres Agriculture): 6 interventions de 5-6 h
Sortie de terrain de 1 journée d'application des enseignements théoriques et de description des sols dans la région de Poitiers
Stage de terrain de cartographie des sols : stage de 1 semaine en groupe de 4 étudiants pour cartographier au 1/25 000 un bande de environ 1 km de large par 5 à 6 km de long par la méthode Jamagne.
Têtes de chapitre du programme de formation
Cours de Science du sol
- Constituants minéraux et organiques et leurs propriétés dans les sols
- Propriétés physiques fondamentales des sols (texture, structure, porosité, rétention d'eau)
- Propriétés chimiques fondamentales des sols (CEC du sol, pH du sol, cycles biogéochimiques des éléments nutritifs)
- Propriétés hydriques des sols : hydrodynamique
  * Conductivité hydraulique des sols en milieu saturé
  * Conductivité hydraulique des sols en milieu non saturé
- Formation et évolution des sols
  * Processus fondamentaux de formation et de l'évolution des sols
  * Facteurs influençant la pédogenèse
  * Principaux types de sols en milieu tempéré
  * Notions sur les sols tropicaux
- Principaux référentiels internationaux de classement des sols
- Cartographie des sols
TP de Pédologie (granulométrie, pH, CEC, Carbone, Calcimétrie, P assimilable)
Interventions extérieures : Pédologie appliquée (ETM, érosion, Ependage boues, Drainage-irrigation, pollution-dépollution)
Méthodes pédagogiques
Enseignement théorique et cours et TD et application en TP et lors du stage de cartographie sur le terrain.
Contact pour en savoir plus
Responsable de la formation : Moumtaz RAZACK, Professeur
UMR CNRS 6532 HYDRogéologie, Argiles, Sols et Altérations (HydrASA)
Bât. Sciences Naturelles - 40, avenue du Recteur Pineau
BP 633
86022POITIERS Cedex
Tel : 05 49 45 36 81
Fax : 05 49 45 42 41
Mail : Moumtaz.Razack@hydrasa.univ-poitiers.fr

Enseignant science du sol :Laurent CANER Maître de Conférences
UMR CNRS 6532 HYDRogéologie, Argiles, Sols et Altérations (HydrASA)
Bât. Sciences Naturelles - 40, avenue du Recteur Pineau
BP 633
86022POITIERS Cedex
Tel : 05 49 45 36 70
Fax : 05 49 45 42 41
Mail : Laurent.Caner@hydrasa.univ-poitiers.fr

57.Intitulé

MAITRISE SCIENCE DE LA TERRE ET DE L'UNIVERS (STU) OPTION GEOCHIMIE

Nom de l'organisme de formation
Université de Poitiers
UFR Sciences Fondamentales & Appliquées
40, Avenue du Recteur Pineau - 86022 Poitiers Cedex
Niveau : Bac + 4
Nombres d'heures
Cours & TD : 27 heures
Sortie de terrain de 1 journée d'application des enseignements théoriques et de description des sols dans la région de Poitiers
Stage de terrain de cartographie des sols : stage de 1 semaine en groupe de 4 étudiants pour cartographier au 1/25 000 un bande de environ 1 km de large par 5 à 6 km de long par la méthode Jamagne.
Têtes de chapitre du programme de formation
Cours de Science du sol
- Constituants minéraux et organiques et leurs propriétés dans les sols

Propriétés physiques fondamentales des sols (texture, structure, porosité, rétention d'eau)
Propriétés chimiques fondamentales des sols (CEC du sol, pH du sol)
Propriétés hydriques des sols : hydrodynamique
Conductivité hydraulique des sols en milieu saturé
Conductivité hydraulique des sols en milieu non saturé
Formation et évolution des sols
Processus fondamentaux de formation et de l'évolution des sols
Facteurs influençant la pédogenèse
Principaux types de sols en milieu tempéré
Notions sur les sols tropicaux
Principaux référentiels internationaux de classement des sols
Contact pour en savoir plus
Responsable de la formation :
Alain DECARREAU Professeur
UMR CNRS 6532 HYDRogéologie, Argiles, Sols et Altérations (HydrASA) - Bât. Sciences Naturelles
40, avenue du Recteur Pineau - BP 633
86022POITIERS Cedex
Tel : 05 49 45 33 89
Fax : 05 49 45 42 41
Mail : Alain.Decarreau@hydrasa.univ-poitiers.fr
Enseignant science du sol
Laurent CANER Maître de Conférences
UMR CNRS 6532 HYDRogéologie, Argiles, Sols et Altérations (HydrASA) - Bât. Sciences Naturelles
40, avenue du Recteur Pineau - BP 633
86022POITIERS Cedex
Tel : 05 49 45 36 70
Fax : 05 49 45 42 41
Mail : Laurent.Caner@hydrasa.univ-poitiers.fr

58.Intitulé

MAITRISE BIOLOGIE DES POPULATIONS ET DES ECOSYSTEMES (MBPE)

Nom de l'organisme de formation
Université de Poitiers
UFR Sciences Fondamentales & Appliquées
40, Avenue du Recteur Pineau - 86022 Poitiers Cedex
Niveau : Bac + 4
Nombres d'heures
Cours & TD : 15 heures
Sortie de terrain de 1 journée d'application des enseignements théoriques et de description des sols dans la région de Poitiers
Têtes de chapitre du programme de formation
Cours de Science du sol
Constituants des sols
Propriétés fondamentales des sols (texture, structure, CEC du sol)
Ecologie du sol
Processus fondamentaux de formation et de l'évolution des sols
Contact pour en savoir plus
Responsable de la formation :
Didier BOUCHON Professeur
Laboratoire de Génétique et Biologie des Populations de Crustacés / UFR SFA-Bât. Sciences Naturelles
40, avenue du Recteur Pineau - BP 633
86022POITIERS Cedex
Tél. : 05 49 45 38 95
Fax : 05 49 45 40 15
Mail : didier.bouchon@univ-poitiers.fr

Enseignant science du sol
Laurent CANER Maître de Conférences
UMR CNRS 6532 HYDRogéologie, Argiles, Sols et Altérations (HydrASA) - Bât. Sciences Naturelles
40, avenue du Recteur Pineau - BP 633
86022POITIERS Cedex
Tel : 05 49 45 36 70
Fax : 05 49 45 42 41
Mail : Laurent.Caner@hydrasa.univ-poitiers.fr

59.Intitulé :

TRONC COMMUN DE PREMIERE ANNEE ENESAD

Organisme : ENESAD
Niveau : BAC+3
Objectifs :
acquisition des bases scientifiques sur les propriétés physiques, chimiques des sols
Nombres d'heures : 32 heures
Têtes de chapitre concernant le sol
-climat sol plante
-fertilité chimique
- fertilité physique et biologique
Méthodes pédagogiques : cours, TD.
Contacts : P.Curmi, Mèl: p.curmi@enesad.fr

60.Intitulé :

CONCEPTION DES SYSTEMES DE CULTURE ET D'AMENAGEMENTS

Organisme : ENESAD
Niveau : BAC+4
Objectifs :
Ce module vise la mobilisation des outils de l'ingénierie agronomique en vue de construire des itinéraires techniques, des systèmes de culture et des aménagements

de l'espace dans le cadre d'une approche multi-objectifs (environnement, qualité, temps de travail ...).
Nombres d'heures : 6 heures
Têtes de chapitre concernant le sol :
Aménagements (Irrigation, drainage)
Méthodes pédagogiques : cours
Contacts :
P.Curmi Mèl: p.curmi@enesad.fr

61.Intitulé :

SYSTEME D'INFORMATION GEOGRAPHIQUE
Organisme : ENESAD
Niveau : Bac 4
Objectifs :
Par leur capacité à traiter et mettre en correspondance différentes sources de données sur un même territoire, ces méthodes puissantes apparaissent aujourd'hui comme un complément aux formations des ingénieurs des techniques agricoles et d'agronomie dispensées à 1'ENESAD. Il ne faut toutefois pas perdre de vue que ces méthodes font appel à des concepts théoriques intégrant explicitement la localisation géographique des objets. De plus, ces concepts suscitent une vision de l'espace multidisciplinaire dont un des enjeux est la gestion durable des territoires.
Le module SIG aborde ces deux aspects. D'une part en présentant les bases théoriques de la modélisation des territoires *via* des représentations paramétrées de l'espace. D'autre part, par la mise en oeuvre pratique de ces techniques sous la forme de travaux appliqués.
Nombre d'heures consacrées au sol : 2h
Têtes de chapitre concernant le sol
Cartographie des sols et fonctions de pédotransfert (2 h)
Méthodes pédagogiques : cours
Contact : P.Curmi Mèl: p.curmi@enesad.**fr**

62.Intitulé :

MODULE OBLIGATOIRE DE SCIENCE DU SOL
Organisme de formation : ENSAR
Niveau : première année d'école ingénieur
Objectif principal de la formation
Apporter les connaissances scientifiques de base sur les sols: constituants, structure, fonctionnement actuel, (hydrique, physique, chimique, biologique), distribution des sols
Présenter les approches méthodologiques permettant d'étudier le fonctionnement actuel des sols
Nombres d'heures : 26
Têtes de chapitre du programme de formation :
Morphologie, constituants et organisation des sols, le sol, lieu de coexistence de trois phases, La dynamique de l'azote dans le sol, La géographie des sols.
Méthodes pédagogiques : cours : TP, tournée de terrain
Contact pour en savoir plus : Christian Walter.

63.intitulé

SOL ET ENVIRONNEMENT
Nom de l'organisme de formation : ENSAR
Niveau : première et deuxième année ENSAR
Objectif principal de la formation :
- préciser le rôle du sol dans divers problèmes de dégradation de la qualité des eaux ou des sols;
analyser des situations réelles par la mise en œuvre d'outils analytiques, statistiques et de modélisation.
Nombres d'heures : 26
Têtes de chapitre du programme de formation :
La dynamique de l'azote dans le sol et les problèmes environnementaux associés (4 h)
Le phosphore dans les sols et dans les eaux (4 h)
Métaux-lourds et micropolluants dans les sols (4 h)
Erosion des sols (3 h)
Amendements organiques (2 h)
Méthodes pédagogiques :
cours (15h), travail expérimental de terrain (cartographie, Utilisation de GPS...)ou d'analyse de données, ou analyse de question environnementales plus globales réalisé en groupe (2-3 étudiants).
Contact pour en savoir plus : Christian Walter

64.intitulé

MODULE OPTIONNEL CHIMIE DES SOLS ET DE L'ENVIRONNEMENT
Nom de l'organisme de formation : ENSAR
Niveau : 1 et 2 année de l'ENSAR
Objectif principal de la formation
-d'apporter les bases scientifiques en physico-chimie des sols
-de mettre en pratique des techniques analytiques au laboratoire sur des sols et des eaux naturelles.
Nombres d'heures : 26
Têtes de chapitre du programme de formation
-les équilibres chimiques dans les sols
-acquisition de la composition chimique de l'eau du sol
échantillonnage
spéciation en chimie de l'environnement
Méthodes pédagogiques : cours (10h), TP en laboratoire (mise en oeuvre d'une démarche expérimentale), visite d'un laboratoire accrédite d'analyse des sols.
Contact pour en savoir plus : Anne Jaffrézic, jaffrezi@roazhon.inra.fr

65.intitulé

MODULE OPTIONNEL CARTOGRAPHIE DES SOLS ET AMENAGEMENT
Nom de l'organisme de formation : ENSAR
Niveau première et deuxième année ENSAR
Objectif principal de la formation :
- savoir comment est réalise une carte pédologique
quels renseignements peut on en retirer, exploiter des cartes pour divers usages.
Nombres d'heures : 26
Têtes de chapitre du programme de formation
Principe généraux de la cartographie des sols (illustration d'exemples)
Rôle de la chambre d'agriculture: présentation de la méthode tarière et conseil agronomique
Rôle des bureaux d'études: dans quel contexte réglementaire et pour quels besoins réalise t-on une cartographie des sols?
Utilisation des cartes pédologiques par la DDAF, valeur des terres dans le cadre d'opération d'aménagement.
Présentation de la variabilité spatiale des sols, bases de données et SIG
Réalisation d'une cartographie de sols (du terrain au document)
Interprétation d'une carte des sols (ex: carte des sols de l'Aisne)
Méthodes pédagogiques : cours, sortie terrain (2*4h), TP sur le terrain.
Contact pour en savoir plus: Christian Walter.

66.intitulé

MODULE OBLIGATOIRE EAU SOL PLANTE

Nom de l'organisme de formation : ENSAR

Niveau : première année ENSAR

Objectif principal de la formation

préciser les principaux concepts sur l'eau dans le système sol-plante-atmosphère et leur bases scientifiques

apporter des connaissances permettant de comprendre les effets de l'excès et du déficit en eau et appréhender au travers d'exemples leurs conséquences sur les stratégies de conduite agronomique de parcelles (travail du sol, fertilisation et irrigation) et de gestion de cas de pollution.

Nombres d'heures : 26

Têtes de chapitre du programme de formation

eau et comportement des sols

eau et disponibilité des éléments dans le sol

eau et alimentation hydrique des plantes

Méthodes pédagogiques : cours, TD

Contact pour en savoir plus : C. Bissuel, agronomie, ENSAR, 65 rue de Saint-Brieuc

CS 84215

F-35042 RENNES CEDEX, bissuel@epi.roazhon.inra.fr

67.intitulé

MODULE OPTIONNEL AGRICULTURE TROPICALE

Nom de l'organisme de formation : ENSAR

Niveau : 1 et 2 ème année ENSAR

Objectif principal de la formation : proposer une ouverture vers les principales problématiques du développement de l'agriculture dans les régions tropicales et équatoriales par un ensemble de conférences sur les milieux, les principaux systèmes de cultures et le dispositif d'aide publique au développement.

Nombres d'heures : 26

Têtes de chapitre du programme de formation :

caractérisation des milieux et leur évolution, climats tropicaux et équatoriaux, zones pédoclimatiques, types de sols, comportements.

Méthodes pédagogiques : cours

Contact pour en savoir plus safya Menasseri, agronomie ENSAR 65 rue de Saint-Brieuc - CS 84215

F-35042 RENNES CEDEX

menasser@epi.roazhon.inra.fr

68.intitulé

MODULE OPTIONNEL METHODES DE DIAGNOSTIC TECHNIQUE EN EXPLOITATION AGRICOLE

Nom de l'organisme de formation : ENSAR

Niveau : 1 et 2 année

Objectif principal de la formation :

présenter un ensemble de méthodes et d'outils permettant de réaliser un diagnostic agronomique en exploitation agricole dans le domaine de la production végétale et de l'utilisation des sols.

Nombres d'heures :26

Têtes de chapitre du programme de formation :

- .potentialité du sol et du climat
- Diagnostic technique à l'échelle de la parcelle analyses de terre
- outils pour caractériser l'état hydrique et chimique des parcelles
- observations de profils culturaux

Méthodes pédagogiques : cours, visites.

Contact pour en savoir plus : C. Bissuel, agronomie, ENSAR, 65 rue de Saint-Brieuc

CS 84215

F-35042 RENNES CEDEX, bissuel@epi.roazhon.inra.fr

69.intitulé

MESOLOGIE-GEOLOGIE

Nom de l'organisme de formation :Univ Rennes 1

Niveau :1ère année de MST AMVDR (Bac + 3)

Objectif principal de la formation :

L'objectif de ce module est de donner aux étudiants les clefs du fonctionnement des écosystèmes, physique, chimique et biologique en milieu (semi-)naturel.

Nombres d'heures sur 2 semestres : (Cours 80h, TD 66h, TP 104h)

Têtes de chapitre du programme de formation :

Substrats, sols, eaux, climats

Mésologie: Pédologie (12h?? C, 4j stage, 12 TP) , climatologie, hydrobiologie, qualité des eaux, écologie microbienne, Physico-chimie des nuisances et des pollutions, .

Géologie: géologie de surface, géomorphologie, hydrogéologie, topographie, photogrammétrie, photointerprétation et télédétection.

Méthodes pédagogiques : Utiliser des stages de terrain comme lien à tous les enseignements

Contact pour en savoir plus : MP. DABARD, F. FORGEARD, D. CLUZEAU

70.intitulé

UE BIOLOGIE DES ORGANISMES ET DES ECOSYSTEMES

Nom de l'organisme de formation : Univ Rennes 1

Niveau : 1ère année de DEUG Bio = SV1

Objectif principal de la formation : Comprendre l'écosystème forestier, en particulier, les cycles biogéochimiques et le recyclage des litières

Nombres d'heures sur 2 semestres : S1 C14h - TD 12h ---S2 TP 9h et TD 8h

Têtes de chapitre du programme de formation

Sem1 : 1 sortie en Forêt (description des sols par la tarière, faune des litières, principaux étages de la végétation)

Ecologie sur le fonctionnement des écosystèmes (C 10h), systématiques animale et végétale (C 4h + TD 12h)

Sem2 :

TP 1 et 2 (6h): Diversité biologique de la faune du sol

TP 3 (3h) : Pédogenèse

TD1 (2h) : Bioindicateurs végétaux : exemple des Bryophytes

TD 2 (2h) : Cartographie de la végétation

TD 3 (2h) : Cycles biogéochimiques

TD 4 (2h) : Diversité biologique et fonctionnement des sols

Méthodes pédagogiques : Utiliser la sortie comme lien à tous les enseignements

Contact pour en savoir plus : D. Cluzeau

71.intitulé

UE ENVIRONNEMENT

Nom de l'organisme de formation : Univ Rennes 1

Niveau : 4ème année MBPE mention Environnement

Objectif principal de la formation : Les processus biologiques prennent place au sein du contexte d'un milieu naturel qui a ses propres règles de fonctionnement. L'objectif de ce module est de donner aux étudiants les clefs de ce fonctionnement physique et chimique du milieu naturel de surface.

Nombres d'heures sur 2 semestres : S1 : 85 h

Têtes de chapitre du programme de formation

Introduction aux Géosciences de surface (13h)

Cours d'introduction à la planète Terre, son fonctionnement environnemental et son évolution passée.
Structure et dynamique des formation géologiques superficielles (15h)
Cours introduisant les sols et les formations superficielles comme lieu principal des activités de l'homme et de la vie terrestre en général.
Hydrologie (35h)
L'eau est le vecteur principal des échanges de matière et d'énergie entre le milieu vivant et le milieu inerte. On détaille les processus qui régissent les chemins de l'eau et son interaction avec la roche.
Transferts d'eau et de matière dans les bassins versants (24h)
Ce module étudie la dynamique des transferts de l'eau et des polluants dans le contexte de l'hétérogénéité du milieu naturel réceptacle; le bassin versant. Un autre objectif est d'introduire la notion de modèle, un des outils de l'étude de l'environnement.
Ce cours doit être perçu comme une mise en situation «pratique» des notions introduites dans les modules précédents.
Sciences économiques et juridiques de l'environnement (25h)
L'objectif de ce module est d'assurer aux étudiants une initiation au droit et à l'économie de l'environnement et ainsi de leur permettre d'acquérir une certaine culture juridique indispensable dans leur future activité professionnelle. Ce module présentera deux facettes: un «socle» cours sur le droit et l'économie de l'environnement et des travaux pratiques consistant en un travail thématique dans lequel les étudiants seront amenés à présenter un exposé.
Stage de Terrain (6h)
Formations superficielles, organisation spatiale des sols, structure du paysage et fonctionnement hydrologique
Contact pour en savoir plus : Luc AQUILINA

72.intitulé

UE2 : STRUCTURE ET DYNAMIQUE DES ECOSYSTEMES
Nom de l'organisme de formation Univ Rennes 1
Niveau 4ème année MBPE
Objectif principal de la formation : L'objectif de ce module est de donner aux étudiants les clefs du fonctionnement des écosystèmes, physique, chimique et biologique en milieu (semi-)naturel .
Nombres d'heures sur 2 semestres : S1 : 80 h
Têtes de chapitre du programme de formation
Sciences de l'atmosphère - Hydrosphère et des sols
Les flux d'énergie et les facteurs climatiques
L'eau, substrat et ressource dans les écosystèmes
Les facteurs édaphiques, les propriétés physique et chimique des sols
Processus de la pédogenèse et les types de sols
Dynamique des sols lessivage, podzolisation, minéralisation et humification
Notion de ressources trophiques
Production et cycles biogéochimiques (35 h)
Productivité, biomasses, nécromasse, litière
Facteurs et processus de la production, de la consommation et de la décomposition
Cycles biogéochimiques
Biologie des sols
Contact pour en savoir plus : F. FORGEARD, AJ FRANCEZ, D. CLUZEAU

73.intitulé

PEDOLOGIE GENERALE
Nom de l'organisme de formation : ENSAT
Niveau : bac +3
Objectif principal de la formation : bases de la science du sol
Nombres d'heures : 40
Têtes de chapitre du programme de formation :
Formation des sols,
Caractères macroscopiques des sols, constituants des sols et structuration,
pH, CEC quelques propriétés physiques
Méthodes pédagogiques : cours diapos, terrain
Contact pour en savoir plus : revel@ensat.fr

74.intitulé

RELATIONS SOL PLANTE
Nom de l'organisme de formation : ENSAT
Niveau : bac+4
Nombres d'heures : 20
Têtes de chapitre du programme de formation : l'eau dans le sol, travail du sol
Méthodes pédagogiques : cours diapo terrain
Contact pour en savoir plus : guiresse@ensat.fr

75.intitulé

SOLS DU MONDE
Nom de l'organisme de formation : ENSAT
Niveau : 2émé année optionnel
Objectif principal de la formation : les grands types de pédogenèse
Nombres d'heures : 20
Têtes de chapitre du programme de formation : les classifications + les sols
Méthodes pédagogiques : cours diapos terrain
Contact pour en savoir plus : revel@ensat.fr

76.intitulé

PEDOLOGIE GENERALE
Nom de l'organisme de formation : Univ paul Sabatier
Niveau : bac +3
Objectif principal de la formation : initiation à la connaissances des sols
Nombres d'heures : 15
Têtes de chapitre du programme de formation :
l'eau dans le sol, travail du sol
Méthodes pédagogiques : cours diapos, terrain
Contact pour en savoir plus : revel@ensat.fr

77.intitulé

DEUG STU SCIENCES DE LA TERRE ET DE L'UNIVERS
Nom de l'organisme de formation : UTV – Université de Toulon et du Var
Niveau : BAC+2
Objectif principal de la formation : Le DEUG STU de l'UTV apporte les connaissances de base nécessaires aux Sciences de la Terre et de l'Univers. Ce DEUG insiste sur la maîtrise des outils de base en mathématiques, chimie, physique, informatique, langues indispensables aux formations longues dans le domaine des Sciences de l'Univers.
Nombres d'heures : 1212 heures
Têtes de chapitre du programme de formation :
La planète terre dans l'Univers. Le comportement des éléments sur le globe terrestre. Géodynamique interne.

Géodynamique externe. La planète terre du point de vue des fluides. Minéraux endogènes. Minéraux supergènes. Chimie de l'environnement. Physique des matériaux naturels. Atomistique. Equilibres acido-basiques en solution aqueuse. Thermodynamique chimique et réaction chimique. Cinétique chimique. Etat solide. Electrostatique. Electrocinétique. Electromagnétisme. Mécanique classique du point. Thermodynamique physique. Mathématiques. Informatique. Anglais. Techniques d'expression. Recherche bibliographique.

Méthodes pédagogiques : Cours, TP, TD

Contact pour en savoir plus :
M. Yves LUCAS, 04 94 14 23 82, lucas@univ-tln.fr

78.intitulé

MODULE OBLIGATOIRE SFE - MAITRISE BPE

Module de tronc commun obligatoire SFE (Structure et fonctionnement des écosystèmes) de la Maîtrise BPE "Biologie des Populations- mention Environnement".

Nom de l'organisme de formation : Faculté des Sciences de Limoges

Niveau : Maîtrise - bac + 4

Objectif principal de la formation : transmettre les fondamentaux de la pédologie : objet et méthodes.

Nombres d'heures de pédologie (par étudiant) : 18h de cours, 12h de TD (= 2j terrain), 9h de TP en salle pour un module de 100h soit 1/3 du module SFE comprenant de l'hydro-biologie et -géologie et de l'écologie végétale.

Têtes de chapitre relatives au sol du programme de formation :

COURS n° 1 : Introduction & Généralités : du mot "sol" au concept de couverture pédologique

COURS n° 2 et 3 : Les principaux types de sols : répartition et bases de classification

COURS n°4 : Démarche générale de description des solums + TD de terrain

COURS n°5 et 6 : Principales méthodes de caractérisation des sols + TP en salle

COURS n° 7 et 8 : Fonctions et fonctionnement des sols

COURS n° 9 : La pédofaune

TP n° 1 : caractérisation morphologique d'humus, mesure de l'indice de Von Post et du taux de fibre d'échantillons holorganiques, dosage du Carbone et de l'azote sur échantillons d'horizon organo-minéraux. Préparation des colonnes Metson pour TP n° 2.

TP n° 2 : mesure de la CEC totale au Kjeldhal, dosage des bases échangeable par SAA-flamme, dosage des cations d'acidité échangeable à l'aide d'un titrateur.

Méthodes pédagogiques :

Terrain (dès le début de l'année) pour décrire des profils de sols et prélever les échantillons utilisés en TP de sédimentologie (granulométrie faite dans un autre module de la maîtrise) et en TP de pédologie. Cours/TD en préparation des TP en salle qui clôturent l'enseignement.

Contact pour en savoir plus :
Catherine Néel : neel@unilim.fr

79.intitulé

MODULE OPTIONNEL PE - MAITRISES BPE ET ACQE

Module optionnel de 2nd semestre PE (Pollution des Eaux) de la Maîtrise BPE : "Biologie des Populations - mention Environnement", module ouvert aux étudiants de la Maîtrise de Chimie ACQE : "Analyses & Contrôles de la Qualité en Environnement"

Nom de l'organisme de formation : Faculté des Sciences de Limoges

Niveau : Maîtrise - bac + 4

Objectif principal de la formation : expliquer le rôle épurateur du sol et fournir des clés permettant une évaluation rapide de l'effet du sol dans un cas concret de pollution des eaux.

Nombres d'heures de pédologie (par étudiant) :
8h de cours, 4h de TD + 1j terrain dans un module de 50h soit 1/3 du module PE comprenant de l'hydro-biologie et -géologie et de la géochimie aquatique.

Têtes de chapitre relatives au sol du programme de formation :

COURS n° 1 et 2 : mode de transport des polluants dans les sols (ZNS) : cours faisant suite aux cours d'hydrogéologie sur les écoulements en ZS et la protection des captages, et aux cours d'hydrologie et de géochimie aquatique sur les transports des matières dissoutes et particulaires en rivières.

COURS n° 3 : Mécanismes d'épuration dans les sols

COURS n° 4 (clôturant le module) : Évaluation de la vulnérabilité des hydrosystèmes (eau libre, sol, nappe)

Terrain : Méthodes de prélèvements des échantillons sol et eau / mesures de perméabilité in situ

TD : Études de cas de pollutions des eaux (fuite de cuves de stockage, accident de camion citerne, dégradation de la qualité de l'eau de captage, qualité d'eau de rivières) faisant intervenir le sol (polluants étudiés : nitrate, solvants organochlorés, pesticides)

Méthodes pédagogiques

Cours arrivant en fin de module. TD appliqués à des cas nécessitant que l'étudiant fasse la synthèse des enseignements sur l'hydrogéologie, les transports de MES, et la géochimie aquatique suivis dans le même module.

Contacts pour en savoir plus
Daniel Petit : dpetit@unilim.fr
Catherine Néel : neel@unilim.fr

80.intitulé

MODULE OPTIONNEL GPAE - MAITRISES BPE ET ACQE

Module optionnel de 2nd semestre GPAE (Géologie et Pédologie appliquées à l'environnement) de la Maîtrise BPE : "Biologie des Populations - mention Environnement", module ouvert aux étudiants de la Maîtrise de Chimie ACQE : "Analyses & Contrôles de la Qualité en Environnement"

Nom de l'organisme de formation : Faculté des Sciences de Limoges

Niveau : Maîtrise - bac + 4

Objectif principal de la formation : aborder une grande diversité de méthodes de caractérisation des solides (le sol étant ici un objet complexe au même titre que les roches et les déchets solides …)

Nombres d'heures de pédologie (par étudiant) :
4h de cours, 6h de TD + 1j terrain dans un module de 50h soit 1/3 du module GPAE comprenant des cours sur les déchets, les risques géologiques, les méthodes d'étude des solides.

Têtes de chapitre relatives au sol du programme de formation :

COURS/TD n° 1 : Sol comme réacteur biochimique : exemple des épandages de boues de STEP

COURS/TD n° 2 : Sol comme support : cas des installations classées, zones de stockage.

TD n° 3 : introduction aux méthodes géophysiques

Terrain : méthode de sondage et transect électrique pour repérer la nappe d'eau.

Méthodes pédagogiques
Pas de continuité avec les autres enseignements sachant que ce module est surtout axé sur les méthodes. (module en pleine évolution du fait des derniers recrutements effectués au laboratoire de géologie)
Contact pour en savoir plus
Catherine Néel : neel@unilim.fr

81.intitulé

MODULE OPTIONNEL GMNA - MAITRISES BPE ET ACQE
Module optionnel de 2nd semestre GMNA (Gestion des Milieux Naturels et Anthropisés) de la Maîtrise BPE : "Biologie des Populations - mention Environnement", module ouvert aux étudiants de la Maîtrise de Chimie ACQE : "Analyses & Contrôles de la Qualité en Environnement"
Nom de l'organisme de formation : Faculté des Sciences de Limoges
Niveau : Maîtrise - bac + 4
Objectif principal de la formation : aborder les problèmes de gestion des écosystèmes d'un point de vue scientifique, cartographique et juridique (textes réglementaires méthodes d'acquisition et d'analyses des données de terrain : du prélèvement aux outils statistiques). Le sol est ici un élément de l'espace à gérer au même titre que la flore, la faune et les déchets solides.
Nombres d'heures de pédologie (par étudiant) : 2h / 8h de cours, + 2j terrain carto.sol dans un module de 50h + 16h de TP appliqués de loin au sol (SIG + variogramme et krigeage) soit 1/2 du module GPAE comprenant beaucoup de TP.
Têtes de chapitre relatives au sol du programme de formation :
COURS n°1 : Le Sol : dans les lois : entre usages (loi sur l'eau, sur les déchets) et patrimoine (charte européenne sol, zones humides, projet de loi sur le sol).
COURS n°2 : La cartographie de la couverture pédologique / présentation et intérêt des SIG
COURS n°3 et 4 : outils d'interpolation : introduction aux géostatistiques. Le variogramme / principes et les limites du krigeage
Terrain : acquisition des données à interpoler et à cartographier.
TP : séances en salle informatique avec MAPINFO et sur SURFER.
Méthodes pédagogiques :
Le sol, pris comme un objet complexe souvent anthropisé, n'est ici qu'un prétexte pour introduire des méthodes d'interpolation et de cartographie informatisée - le SIG permettant de croiser des informations sur l'épaisseur, la position dans le versant, le couvert végétal ; le krigeage étant présenté comme méthode possible d'interpolation locale des variations d'épaisseur d'horizon. Ces TP sur outils informatiques sont en continuité avec une série de cours /TD présentant :
les principes de droit de l'environnement avec quelques exemples de procédures (exemple d'application du principe pollueur payeur, cahier des charges pour études d'impact, étude préalable pour demande d'autorisation, démarche de déclaration, enquête publique)
quelques problèmes courants de gestion du territoire (gestion des zones de parcs, aménagements routiers, détournement de cours d'eau, remembrement, gestion des anciens sites industriels et miniers)
Contacts pour en savoir plus :
Hubert Bril : hbril@unilim.fr
Catherine Néel : neel@unilim.fr

82.intitulé

MODULE OBLIGATOIRE CIA - MAITRISE ACQE
Module obligatoire de 1er semestre de CIA (Chimie inorganique Analytique) de la Maîtrise de Chimie ACQE : "Analyses & Contrôles de la Qualité en Environnement"
Nom de l'organisme de formation : Faculté des Sciences de Limoges
Niveau : Maîtrise - bac + 4
Objectif principal de la formation : Dans un module de 120h de chimie, centré sur les mécanismes aux interfaces solides/solutions et sur les méthodes de spéciation des éléments dans la fraction solide et dissoute, les chimistes ont sollicité les géologues pour introduire les milieux naturels sources et puits des espèces chimiques inorganiques : le sol étant à l'interface entre les roches et l'eau. L'objectif principal des enseignements TRES COURTS sur le sol est d'introduire l'importance de la STRUCTURE du sol dans les mécanismes de réactions entre les espèces inorganiques dissoutes et le sol : l'adsorption, l'échange d'ion, la complexation.
Nombres d'heures de pédologie (par étudiant) : 2h de cours, 4h de TD
Têtes de chapitre relatives au sol du programme de formation :
COURS : Généralités sur le Sol : de la notion de "terre" à celle de couverture pédologique.
TD n° 1 : L'eau dans le sol
TD n° 2 : La CEC du sol : rôle des argiles et des oxy-hydroxydes métalliques.
Méthodes pédagogiques : Cours, TD classiques en salle.
Contacts pour en savoir plus
J-C Bollinger (resp. de la formation. prof. chimie eau et environnement) jcbollinger@unilim.fr
Catherine Néel (maître de conférence en géologie) neel@unilim.fr

83.intitulé

MODULE OBLIGATOIRE CMH DE LA LICENCE PRO GPRE OPTION C
Module obligatoire CMH (Caractérisation et Modélisation des hydrosystèmes) de 1er semestre de la Licence Professionnelle GPRE "Gestion et Protection de la ressource en Eau" - option C.
Nom de l'organisme de formation : Fac. des Sc. de Limoges + Lycée agricole de Ahun (23)
Niveau : Licence Professionnelle - bac + 3
Objectif principal de la formation : L'objectif déclaré des Licences pro. est d'apporter un complément de connaissances fondamentales aux étudiants sortant de BTS tout en apportant les compétences techniques spécifiques aux étudiants sortant de DEUG SM ou SVT. Dans le cas de la Licence pro. GPRE option C, ces enseignements fondamentaux et techniques concernent la gestion des écosystèmes aquatiques : de la ressource à l'assainissement. Les objectifs du module CMH sont 1) de préciser les mécanismes fondamentaux intervenant dans les transferts d'eau et de solutés de la surface aux nappes et 2) de présenter les méthodes simples de caractérisation, de mesures et de calculs permettant d'aborder les hydrosystèmes à l'échelle d'un petit bassin versant ou à l'échelle d'une parcelle.
Nombres d'heures de pédologie (par étudiant) : 6h de cours + 9h TD, 1 jour de terrain + 4h de TP dans un module de 40h sur les hydrosystèmes (nappes, rivières, lacs et sol)

Têtes de chapitre relatives au sol du programme de formation :
COURS N° 1 : Généralités sur le Sol + eau dans le sol
COURS/TD n° 2 : Mécanismes d'écoulement de l'eau en ZNS (cours faisant suite aux cours d'hydrogéologie)
COURS n° 3 : Notions de modélisation du système sol/eau/plante : des équations mécanistes aux équations de bilans
TD n° 1 : exercices sur les réserves d'eau dans le sol (notions de RU / RFU)
TD n° 2 : exercices sur les calculs de stocks d'eau et de nitrate dans le sol
TD n° 3 : calculs de bilans stock et de flux à l'échelle du BV+ terrain + TP en salle informatique et en labo chimie (en parralèlle)
Méthodes pédagogiques :
Cours et TD classiques clôturés par une mise en situation sur le terrain dans un petit bassin versant comprenant un lac et un problème (eutrophisation ou problème de transparence pour eau de baignade). Les TP permettent de suivre l'élaboration du rapport de visite de terrain, du rapport de mesures in situ et du rapport des mesures effectuées au laboratoire.
Contacts pour en savoir plus :
B. Farkhani (resp. de la formation. prof. Au Lycée Agricole de Ahun) b.farkhani@wanadoo.fr
Catherine Néel (maître de conférence en géologie) neel@unilim.fr

84.intitulé

MODULE OBLIGATOIRE UE11 ECOTOX DE LA LICENCE PRO APEF
Module obligatoire Écologie - écotoxicologie de 2nd semestre de la Licence Professionnelle APEF "Aménagement du Paysage et des Ecosystèmes Forestiers"
Nom de l'organisme de formation : Fac. Sc. de Limoges + Lycée agricole de Meymac (19)
Niveau : Licence Professionnelle - bac + 3
Objectif principal de la formation : Éléments de pédologie délivrés en préparation à la Licence pro APEF
Nombres d'heures de pédologie (par étudiant) : 6h de cours + 9h de TD + 1/2 jour de terrain
Têtes de chapitre relatives au sol du programme de formation :
COURS N° 1 : Généralités sur le Sol + principaux constituants organo-minéraux + liste d'éléments potentiellement toxiques
COURS n° 2 : Les ETM : 1) origines, 2) formes - spéciation 3) cas de toxicité.
TD n° 1 : analyse de documents sur le fond géochimique naturel des ETM dans les sols
TD n° 2 : études de cas de revégétalisation d'anciens sites industriels et miniers
COURS/TD n° 3 : le cas de l'aluminium dans les sols / l'eau - notion de pH critique
Terrain : visite d'anciens sites miniers et de zones de stockages de déchets industriels en cours de réhabilitation paysagère
Méthodes pédagogiques :
Beaucoup d'analyses d'actes de colloques et d'articles de vulgarisation en vue :
d'introduire quelques bases scientifiques (diagrammes pE/pH, méthodes de dosage …)
de susciter un regard critique sur les résultats scientifiques et l'utilisation que l'on peut en faire dans un choix de gestion ou dans une animation pédagogique grand publique.
L'accent est mis sur l'importance des conditions physico-chimiques locales, sur les problèmes d'hétérogénéités spatiales et temporelles et surtout sur la nécessité d'examiner non pas un processus mais les interactions entre divers processus et facteurs.
Contacts pour en savoir plus :
Askols Vilks : askolds.vilks@unilim.fr
Catherine Néel : neel@unilim.fr

85.intitulé

MODULE OPTIONNEL BEF4 DES DEUG SVT
Module optionnel Biologie des Ecosystèmes Forestiers semestre 4 du DEUG ouvert aux DEUG Sciences de la Vie et de la Terre
Nom de l'organisme de formation : Faculté des Sciences de Limoges
Niveau : DEUG semestre 4 - bac + 2
Objectif principal de la formation :
Ce module de 44h a pour vocation de donner les bases de pédologie et de gestion des écosystèmes forestier nécessaire à un étudiant de DEUG pour poursuivre dans la licence Pro APEF (essentiellement choisie par des techniciens forestiers BTS ayant une formation solide de pédologie).
Nombres d'heures de pédologie (par étudiant) : 9 heures de cours et 9 heures de TP (3 séances de 3 heures) soit 1/6 du module qui propose 1/5 du module comprenant beaucoup d'écologie et de gestion forestière.
Têtes de chapitre relatives au sol du programme de formation :
COURS n°1 : Généralités sur le Sol : organisation, origine et facteurs de développement
COURS n°2 :
Principales fonctions et propriétés des sols : 1) transferts (humidité, capacité de rétention d'eau, perméabilité, évaporation) 2) réservoir de C et de biodiversité (MO, C/N, humus, litière)
COURS n°3 : Principales fonctions et propriétés des sols (suite) : 3) bioréacteur ouvert : CEC, cycles biogéochimiques de C, N et des éléments majeurs (K, Mg, Fe, Al) / Particularité des sols forestiers : humus, pH, restitution MO et éléments majeurs par les plantes pérennes, évapotranspiration.
TP n°1 : mesures d'humidité et de pH eau et KCl ; caractérisation morphologique d'humus, caractérisation de textures / structures / EG; mesure du taux de terre fine et préparation des aliquote pour TP n°2.

TP n°2 dosage du Carbone et de l'azote sur échantillons d'horizon organo-minéraux. Préparation des colonnes Metson pour TP n° 3
TP n° 3 : mesure de la CEC totale au Kjeldhal, dosage des bases échangeable par SAA-flamme, dosage des cations d'acidité échangeable à l'aide d'un titrateur.
Méthodes pédagogiques :
Cours et TP classiques sans terrain (échantillons fournis aux étudiants en TP)
Contacts pour en savoir plus :
Askols Vilks : askolds.vilks@unilim.fr
Catherine Néel : neel@unilim.fr

86.intitulé

MODULE OPTIONNEL CG4 DES DEUG SVT ET SM

Module optionnel Chimie-Géologie semestre 4 du DEUG ouvert aux DEUG Sciences de la Vie et de la Terre et aux DEUG Sciences de la Matière

Nom de l'organisme de formation : Faculté des Sciences de Limoges

Niveau : DEUG semestre 4 - bac + 2

Objectif principal de la formation

Ce module de 50h a pour vocation de présenter les objets naturels qu'étudient les chimistes et les géologues qui travaillent sur des problème d'environnement, à savoir les roches, les minéraux, l'eau (espèces en solution et isotopes) et les sols. L'accent est mis sur les méthodes particulières à mettre en œuvre pour étudier ces objets (DRx, MEB, MET, Chromatographie, Mesures physico-chimique in situ, micropétrographie, cartographie).

Nombres d'heures de pédologie (par étudiant) : 6h de cours, 1 jour de terrain soit 1/6 du module qui propose 1/3 de Chimie du solide, 1/3 de Chimie de l'eau et 1/3 de Géologie (minéralogie, cartographie, pédologie).

Têtes de chapitre relatives au sol du programme de formation :

COURS n°1 : Généralités sur le Sol : organisation, origine et facteurs de développement

COURS n°2 : Les principaux types de sols et leur répartition dans le monde

COURS n°3 : Les principaux constituants de sols : origine et rôle dans le fonctionnement du sol

Terrain : visite de 2 à 3 profils de sols dans des contextes lithologiques différents

Méthodes pédagogiques

Cours et TD classiques coordonnés en partie avec les chimistes du solide (notamment sur le volet oxy-hydroxydes), appuyés par un diaporama et des démonstrations sur le terrain.

Contacts pour en savoir plus

Jean-Pierre Floch : floch@unilim.fr

Catherine Néel : neel@unilim.fr

87.intitulé

MODULE OPTIONNEL CG4 DES DEUG SVT ET SM

Module optionnel Chimie-Géologie semestre 4 du DEUG ouvert aux DEUG Sciences de la Vie et de la Terre et aux DEUG Sciences de la Matière

Nom de l'organisme de formation : Faculté des Sciences de Limoges

Niveau : DEUG semestre 4 - bac + 2

Objectif principal de la formation

Ce module de 50h a pour vocation de présenter les objets naturels qu'étudient les chimistes et les géologues qui travaillent sur des problème d'environnement, à savoir les roches, les minéraux, l'eau (espèces en solution et isotopes) et les sols. L'accent est mis sur les méthodes particulières à mettre en œuvre pour étudier ces objets (DRx, MEB, MET, Chromatographie, Mesures physico-chimique in situ, micropétrographie, cartographie).

Nombres d'heures de pédologie (par étudiant) : 6h de cours, 1 jour de terrain soit 1/6 du module qui propose 1/3 de Chimie du solide, 1/3 de Chimie de l'eau et 1/3 de Géologie (minéralogie, cartographie, pédologie).

Têtes de chapitre relatives au sol du programme de formation :

COURS n°1 : Généralités sur le Sol : organisation, origine et facteurs de développement

COURS n°2 : Les principaux types de sols et leur répartition dans le monde

COURS n°3 : Les principaux constituants de sols : origine et rôle dans le fonctionnement du sol

Terrain : visite de 2 à 3 profils de sols dans des contextes lithologiques différents

Méthodes pédagogiques :

Cours et TD classiques coordonnés en partie avec les chimistes du solide (notamment sur le volet oxy-hydroxydes), appuyés par un diaporama et des démonstrations sur le terrain.

Contacts pour en savoir plus

Jean-Pierre Floch : floch@unilim.fr

Catherine Néel : neel@unilim.fr

Formations de 3ème cycle

Tableau de synthèse :
Ce tableau ordonne les formations de 3ème cycle recensées selon leur diplôme et leur thématique principale. Le numéro indiqué dans le tableau renvoie à la description détaillée de la formation précisée par la suite.
Une même formation peut émarger à plusieurs thèmes.
Entre parenthèses, le nombre d'heures consacré au sol dans la formation (lorsque cette donnée est connue).

Diplômes / Thèmes	**Diplôme d'ingénieur**	**DEA**	**DESS**	**MASTER**
Sol - Agronomie	2, 5(36h), 11(60h), 12,	16(220h), 23(12h),		
Gestion des ressources naturelles - Environnement	1 (250h), 4 (210h), 6(15h), 7(54h), 13 (20h), 30(30h)	16(220h), 17(15h), 20 (120h), 21, 22(50h), 33(105h)	24(12h), 25(18h), 26(21h), 27,	29(58h), 32(357h)
Hydrologie		16, 22(50h)	31(12h)	
Forêt	3(50h), 14(6h),	14		
Sol pollués	15 (60h),	16		
Analyse spatiale, SIG	8(33h),	16, 18(54h), 19(6), 22(6h),		28 (10h)

1.Intitulé :

DAA GENIE DE L'ENVIRONNEMENT OPTION SOL ET AMENAGEMENT
Nom de l'organisme de formation : Ecole Nationale Agronomique de Rennes
Niveau : 3eme année cycle
Objectif principal de la formation : former des spécialistes en sciences du sol capable de gérer la ressource sol de façon durable, proposer des aménagements de l'espace rural pour limiter le transfert de polluants.
Nombres d'heures consacrées au sol : 250 h
Têtes de chapitre du programme de formation : l'eau du sol - épandages, fonctionnement biologiques et biogéochimiques, approches spatiales en science du sol, dégradation et mise en valeur des sols
Méthodes pédagogiques : cours, projet ingénieur, recherche bibliographique, stage et visite de terrain.
Contact pour en savoir plus : Walter C.
cwalter@roazhon.inra.fr ou leguen@roazhon.inra.fr (secrétariat)

2.Intitulé :

DAA SCIENCES ET TECHNIQUES DES PRODUCTIONS VEGETALES OPTION INGENIERIE DES AGROSYSTEMES
Nom de l'organisme de formation : ENSAR
Niveau : 3eme année
Objectif principal de la formation :l'objectif est de former des ingénieurs aptes à analyser et à mettre en œuvre les facteurs et conditions nécessaires au développement des productions végétales en combinant plusieurs objectifs interdépendants : la performance technique, la qualité des produits, la viabilité économique des unités de production, la cohérence des filières, le respect de l'environnement.
Têtes de chapitre du programme de formation
Module 1 :Qualités des produits, itinéraires techniques et terroirs
Module 2 : Systèmes de culture et aide à la décision
Module 3 : Fonctionnement et typologie de l'exploitation agricole
Module 4 : Agriculture et environnement
Module 5 : Approfondissements techniques
Méthodes pédagogiques : cours, projet ingénieur, recherche bibliographique, stage et visite de terrain.
Contact pour en savoir plus : Philippe Leterme
mél : leterme@agrorennes.educagri.fr

3.Intitulé :

FORMATION DES INGENIEURS FORESTIERS (FIF)
Nom de l'organisme de formation : ENGREF
Niveau : bac + 5
Objectif principal de la formation : objectif du cours de pédologie forestière :1° apprendre comment et pourquoi décrire/analyser un sol, à en déduire des diagnostics de

contraintes, de caractères favorables pour la croissance forestière ou de fragilité (chimiques, physiques, biologiques), intégrer ce diagnostic à l'ensemble des caractéristiques écologiques d'une placette ou parcelle, intégrer l'ensemble de cette phase d'analyse du milieu dans les décisions de gestion et d'aménagement forestiers 2° notions sur la dynamique des couvertures pédologiques, compréhension de leur répartition dans les paysages 3° intégration du sol dans les problématiques d'équilibre des écosystèmes: notions de cycle biogéochimique, gestion durable des sols, etc...

Nombres d'heures consacrées au sol : env. 50 heures de cours, 7h TD en salle, 4 fois 1/2 journée TD terrain pour ce qui concerne la pédo pure ; 4 fois 1/2 j de terrain, puis 3 semaines de projet (dont 1 de terrain) de phytoécologie correspondant à des diagnostics stationnels incluant très largement le diagnostic pédologique ; l'outil pédologique est ensuite utilisé dans les projets forestiers dans la phase diagnostic stationnel préalable à toute décision : aménagement forestier, reboisement (1 semaine de terrain pour chacun)

Têtes de chapitre du programme de formation :

Constituants

Altérations, origine et évolution des constituants, processus pédogénétiques associés

Autres processus pédogénétiques : transferts de matières, sols engorgés

Sols et paysages de France

Diagnostic des propriétés physiques et conséquences pour les arbres

Propriétés chimiques

Diagnostic des conditions de nutrition minérales des arbres : interprétation des analyses de sols, analyses foliaires, mycorrhization, cycles biogéochimiques

Méthodes pédagogiques :

Cours, visite, terrain.

Contact pour en savoir plus : jabiol@engref.fr

4.Intitulé :

FORMATION D'INGENIEUR AGRONOME OPTANT POUR L'ORIENTATION «SCIENCE DU SOL»

Nom de l'organisme de formation : Laboratoire de Géopédologie, Unité Sol-Ecologie-Territoire, Faculté Universitaire des Sciences Agronomiques de Gembloux, Belgique

Niveau : 3 ème cycle

Objectif principal de la formation

Nombres d'heures consacrées au sol : 210 h

Têtes de chapitre du programme de formation :

- Enseignement de géologie (108 h.), géologie des formations superficielles (30 h.),
  hydrogéologie et gestion des aquifères (30 h.), minéralogie et pédochimie (90 h.),
  pédologie (240 h. sous divers intitulés) dont 210 h. spécifiques à ces domaines

Méthodes pédagogiques : - Démarche d'une pédologie explicative et opérationnelle visant des compétences de terrain, de laboratoire, de gestion de données au service d'une gestion raisonnée des sols. Cette démarche a fait l'objet d'un poster au Congrès International 2002 de la Science du Sol à Bangkok («Teaching operational pedology in an agricultural university»)

Contact pour en savoir plus :

- L. Bock, G. Colinet, D. Lacroix, J.M. Marcoen
  email du Laboratoire : geopedologie@fsagx.ac.be

5.Intitulé :

DAA AGRONOMIE-ENVIRONNEMENT. MODULE DE TRONC COMMUN « APPROCHE REGIONALE DES EXPLOITATIONS ET DES MILIEUX »

Organisme : Institut National Agronomique Paris-Grignon

Niveau : Bac + 5

Objectifs : Acquérir une vision de la diversité des exploitations agricoles et des milieux avec une approche locale et une approche régionale. Evaluer et prendre en compte les contraintes du milieu, et notamment des sols, par rapport à un production (exemple le maïs) et à un thème régional (exemple : l'évolution des techniques de travail du sol).

Nombre d'heures consacrées au sol : 36h sur 75h

Têtes de chapitre concernant le sol : Description de profils. Etude de la variabilité des sols à différentes échelles : la parcelle, l'exploitation et la région.

Méthodes pédagogiques : TD (6h), Terrain (30h)

Contacts : Joel.Michelin@grignon.inra.fr

6.Intitulé :

DAA AGRONOMIE-ENVIRONNEMENT. MODULE DE TRONC COMMUN « FONCTIONNEMENT DU SOL »

Organisme : Institut National Agronomique Paris-Grignon

Niveau : Bac + 5

Objectifs : Acquisition de connaissances élémentaires sur le fonctionnement des sols (aspects physiques, chimiques et biologiques) pour comprendre et prévoir les conséquences liées à la présence de polluant lors de leur utilisation. Les enseignements de ce module sont reliés à d'autres modules sur le plan méthodologique (analyse des limites des modèles numériques liées à la description des phénomènes par exemple), ou sur le plan de l'application des connaissances (gestion des intrants et pollution azotée des eaux par exemple).

Nombre d'heures consacrées au sol : 15 h

Têtes de chapitre concernant le sol : Rappels et quelques compléments sur le fonctionnement des sols en relation avec l'eau et les substances inorganiques à caractère polluant.

Fonctionnement physique : lois de base de l'hydrostatique et de l'hydrologie des sols ; données élémentaires

Fonctionnement physico-chimique : mobilisation et immobilisation des substances inorganiques dans le sol

Fonctionnement biologique : transformations microbiennes des matières organiques dans le sol ; principales données concernant l'azote.

Méthodes pédagogiques : Cours (6h) et TD (9h)

Contacts :

charnay@grignon.inra.fr,

Serge.Bourgeois@grignon.inra.fr

7.Intitulé :

DAA AGRONOMIE-ENVIRONNEMENT. OPTION « AGRICULTURE ET RISQUES ENVIRONNEMENTAUX »

Organisme : Institut National Agronomique Paris-Grignon

Niveau : Bac + 5

Objectifs : étude des risques environnementaux du fait des inter-relations entre agriculture et environnement (espace agricole pollué par des déchets urbains, milieu naturel pollué par les pollutions agricoles, ressource en eau à partager entre usage agricole et autres usages…).

Nombre d'heures consacrées au sol : 54 h sur 150 h
Têtes de chapitre concernant le sol
Qualité des sols et des eaux : gestion des déchets
Gestion quantitative de l'eau
Maîtrise des pollutions d'origine agricole
Bilans environnementaux appliqués à l'usage des produits phytosanitaires
Méthodes pédagogiques : cours / conférences, Travaux dirigés, terrain, travail personnel
Contacts : charnay@grignon.inra.fr

8.Intitulé :

DAA AGRONOMIE-ENVIRONNEMENT. OPTION « AMENAGEMENT ET ANALYSE SPATIALE DU MILIEU ».
Organisme : Institut National Agronomique Paris-Grignon
Niveau : Bac + 5
Objectifs : Acquisition de connaissances sur la distribution des sols dans le paysage, et leur aménagement.
Nombre d'heures consacrées au sol : 33h sur 150h
Têtes de chapitre concernant le sol : Camp de terrain
Méthodes pédagogiques : TD (3h), Terrain (30h) + travaux personnels
Contacts : Joel.Michelin@grignon.inra.fr

9.Intitulé :

DAA AGRONOMIE-ENVIRONNEMENT. OPTION GESTION DES EAUX , DES EFFLUENTS ET DES DECHETS " ET LA SECONDE "PRODUCTION VEGETALE DURABLE"
Organisme : ENSAM
Niveau : Bac + 5
Nombre d'heures consacrées au sol : 60h
Têtes de chapitre concernant le sol :
pédogenèse et typologie des sols en vue de leur gestion vis-àvis de l'irrigation, de la production végétale , de la lutte contre les pollutions
de l'épandage d'effluents, d'utilisation de composts, de boues
évolution et contraintes des principaux types de sols
. sol et eau hydrologie des bassins versants,
transferts d'eau et de pesticide, processus d'érosion
stage cartographie.
Méthodes pédagogiques : cours et terrain.
Contacts : Patrick Herrmann : herrmann@ensam.inra.fr

10.Intitulé :

DAA AGRONOMIE-ENVIRONNEMENT "PRODUCTION VEGETALE DURABLE"
Organisme : ENSAM
Niveau : Bac + 5
Nombre d'heures consacrées au sol : 60h
Têtes de chapitre concernant le sol :
pédogenèse et typologie des sols en vue de leur gestion vis-àvis de l'irrigation, de la production végétale , de la lutte contre les pollutions ,de l'épandage d'effluents, d'utilisation de composts, de boues.
Contacts : Patrick Herrmann
herrmann@ensam.inra.fr

11.Intitulé :

DTAA SVAEE
Nom de l'organisme de formation : ENIHP (INH)
Niveau *:* bac+5
Objectif principal de la formation : former des ingénieurs aptes à comprendre et contrôler l'environnement biotique et abiotique (en particulier le sol) des plantes
Nombres d'heures consacrées au sol : environ 60h
Têtes de chapitre du programme de formation :
Module transfert d'azote et de produits phytosanitaires dans l'environnement (2 semaine)
Module sol et plantations en milieu urbain (1 semaine)
Module matières organiques (1 semaine)
Méthodes pédagogiques : TD, TP, apprentissage par problème
Contact pour en savoir plus : sylvain@angers.inra.fr

12.Intitulé :

DAA AGRONOMIE-AGRICULTURE : LES NOUVEAUX DÉFIS (AAD)
Organisme : ISARA Lyon
Niveau : Bac + 5
Objectifs : Les nouvelles politiques agricole et agri-environnementale, le développement des problématiques de qualité et de sécurité alimentaires (CTE) conduisent au développement de pratiques agricoles plus respectueuses de l'environnement, optimisant les intrants par le raisonnement des apports.
Le DA doit permettre à l'ingénieur en agriculture :
- de diagnostiquer les problèmes techniques à résoudre,
- de participer à la mise en œuvre de cahiers des charges (itinéraires techniques et systèmes de production adaptés aux exigences de la filière, des conditions locales et de l'environnement),
- d'accompagner l'évolution des productions ou agricultures locales vers une meilleure gestion des ressources naturelles (eau, espace, biodiversité...) et l'adoption de nouveaux modes de production plus performants,
- d'évaluer les conditions sociales et économiques accompagnant un tel changement.
Nombre d'heures consacrées au sol : ?/170h
Têtes de chapitre concernant le sol :
Thème 2 : Les nouveaux outils de l'agronome.
l'agriculture de précision
l'approche globale du sol par le profil cultural
la mise en place de plan d'épandage par l'utilisation de SIG.
Thème 3 : La gestion des intrants et la pollution du milieu.
Méthodes pédagogiques : cours, TD, visites.
Contacts : B. Fabre, ISARA. 31, place Bellecour
F-69002 LYON

13.Intitulé :

ENVIRONNEMENT - AGRICULTURE : Gestion de la nature et des pollutions dans l'espace agricole
Organisme : ENESAD
Niveau : Bac + 5
Objectifs : La dernière loi d'orientation agricole précise que l'une des missions de l 'agriculture est « la préservation des ressources naturelles et de la biodiversité et l'entretien des paysages ». Ces exigences impliquent des connaissances nouvelles ou approfondies sur les ressources naturelles et leur mise en relation avec les activités agricoles afin de maîtriser leurs interactions, notamment l'impact des pollutions d'origines agricoles sur le milieu naturel.
Nombre d'heures consacrées au sol : 20h

Têtes de chapitre concernant le sol :
Regard socio-économique sur les relations entre sols et environnement
Fonction de stockage: cycle du carbone et modalités de séquestration du carbone dans les sols
Décrire et modéliser l'organisation spatiale des sols
Fonctions de transfert et de transformation: gestion de l'azote à l'échelle des paysages
Erosion des sols et observatoire de la qualité des sols
Sortie de terrain sur la commune objet de la CSP
Méthodes pédagogiques : cours
Contacts : P. Curmi, email : p.curmi@enesad.fr

14.Intitulé :

MODULE FORET TROPICALE HUMIDE (4 SEMAINES)
Nom de l'organisme de formation : ENGREF-Kourou (Ecole Nationale du Génie Rural, des Eaux et des Forêts)
Niveau :Public composite d'une trentaine d'étudiants, comprenant :
Bac+4 (3e année Formation des Ingénieurs Forestiers, DEA)
Bac+5 (élèves Ingénieur du GREF en 2e année, Mastère spécialisé de Sciences
forestières)
Objectif principal de la formation :
Initier les étudiants au fonctionnement de la forêt tropicale humide
Nombres d'heures consacrées au sol : Pédologie : 6 heures
Têtes de chapitre du programme de formation :
Pédogénèse en milieu tropical humide
Relations sol-forêt en milieu tropical humide
Méthodes pédagogiques : sortie terrain : 4 heures cours en salle : 2 heures + pour 1 ou 2 groupes de 3 élèves : un exercice de recherche encadré de 2 semaines, où la pédologie joue un rôle central
Contact pour en savoir plus : Ensemble du module :Eric Marcon : Marcon.e@Cirad.fr
http://kourou.cirad.fr/umr/enseignement/ Pédologie :Bruno FERRY Mailto:ferry@engref.fr

15.Intitulé :

TREATMENT AND MANAGEMENT OF POLLUTED SOILS IN EUROPE
Nom de l'organisme de formation : Institut Supérieur d'Agriculture Lille
Niveau : Bac + 5
Nombres d'heures : 2 semaines de formation se déroulant alternativement à l'ISA et dans d'autres universités européennes partenaires, ouvert à d'autres étudiants que les ISA.
Méthodes pédagogiques : cours
Contact pour en savoir plus : Christian SCHVARTZ
Institut Supérieur d'Agriculture
e-mail : c.schvartz@isa-lille.fr

16.Intitulé :

DEA NATIONAL DE SCIENCE DU SOL
Nom de l'organisme de formation : Université Henri Poincaré – Nancy 1, INA-PG, INPL-ENSAIA, ENSA Montpellier, ENSA Rennes
Niveau : BAC +5
Objectifs : La formation est centrée sur la connaissance des sols, leurs propriétés, leur fonctionnement, leurs usages et leur protection. Le sol est analysé en tant que milieu physique et comme réacteur chimique et biologique. Il est replacé dans son contexte, en tant que composant de la couverture pédologique et élément des paysages. Le fonctionnement des sols est étudié à court et à long terme, depuis l'échelle de l'agrégat jusqu'à celle du bassin versant.
Les finalités concernent l'usage des sols pour l'agronomie, en tant que support de la production végétale, et pour l'environnement, en tant que système régulateur et épurateur. La protection et la réhabilitation des sols après dégradation sont des applications directes de cet enseignement.
Nombre d'heures consacrées au sol : 220h
Têtes de chapitre concernant le sol :
M1 - Organisation spatiale des sols
M2 - Constituants des sols
M3 - Les sols : réacteurs biologiques et biochimiques
M4 - Les sols, réacteurs physico-chimiques
M5 - Mécanismes de transferts du profil au bassin versant
M6 - Dégradation et réhabilitation des sols
Modules optionnel (4/6) :
MO1 - Fonctions environnementales et qualité des sols
MO2 - Connaissance et maîtrise des géocycles dans les écosystèmes à faibles intrants
MO3 - Relations entre l'organisation spatiale des sols et leur fonctionnement hydrique et biogéochimique
MO4 - Gestion et traitement de l'information spatialisée
MO5 - Structures et fonctionnement de la rhizosphère
MO6 - Organisation des sols de l'échelle des constituants à celle de l'horizon. Conséquences sur les propriétés hydriques
Méthodes pédagogiques : cours, TD, visite
Contacts : Jacques BERTHELIN
tel: 03 83 68 42 83-e-mail: jacques.berthelin@limos.uhp-nancy.fr
Université Henri Poincarré - Nancy 1
Laboratoire des Interactions Microorganismes – Minéraux - Matière Organique dans les Sols (LIMOS)
B.P. 239 - 54506 Vandoeuvre-lès-Nancy cedex

17.Intitulé :

DEA FONCTIONNEMENT DES ECOSYSTEMES NATURELS ET CULTIVES (FENEC)
Nom de l'organisme de formation : Université des Sciences et Techniques du Languedoc Montpellier 2, Ecole Nationale Supérieure Agronomique de Montpellier.
Niveau : Bac + 5
Objectif principal de la formation : *(i)* d'aborder les grandes questions relatives au fonctionnement et à la dynamique des écosystèmes : effets des activités humaines, changements climatiques, érosion de la biodiversité, pollutions diffuses, développement durable… ; *(ii)* de former des étudiants capables d'analyser, de quantifier, puis de maîtriser à diverses échelles d'espace et de temps les interactions entre les organismes vivants et leur environnement physique, chimique et biologique.
Nombre d'heures consacrées au sol : 15h (un module optionnel du DEA)
Têtes de chapitre du programme de formation :
Les sols et sédiments, réacteurs biogéochimiques (15h):
Constitution et réactivité des phases solides minérales et organiques, spéciation et biodisponibilité des éléments minéraux ; Action des organismes vivants sur la dynamique des matières organiques ; Interactions physico-chimiques plantes-microorganismes-sol dans la rhizosphère (Coordination: Philippe HINSINGER)
Méthodes pédagogiques : cours
Contact pour en savoir plus : Dr JAILLARD Benoît,

UMR 1222 INRA-ENSA.M Rhizosphère & Symbiose (UMR R&S)
Bât. 13 et 24, 2 Place Pierre Viala, F-34060 Montpellier cedex 2, France
phone: +33.499.612.382 direct /...612.545 std; telecopie: +33.467.632.614/...545.708
e-mail: benoit.jaillard@ensam.inra.fr

18.Intitulé :

DEA GEOSYSTEMES

Nom de l'organisme de formation : Université d'Orléans

Niveau : 3ème cycle

Objectif principal de la formation : Sciences de la Terre, fonctionnement et utilisation des ressources naturelles

Nombres d'heures : Pour la partie sol : 30 h cours (option pour les étudiants se spécialisant dans la "surface"), 24 h de TD

Têtes de chapitre du programme de formation : Pour la partie Sol
Module Sols et systèmes pédologiques (15h)
Module Transferts d'eau et mouvement de matière dans les sols (15h)
TD Structure des Sols (12h)
TD Analyse spatiale des couvertures superficielles et des sols (12h)

Méthodes pédagogiques : Cours et TD + stage de terrain

Contact pour en savoir plus : Ary Bruand, Dominique King,
Dominique.King@orleans.inra.fr

19.Intitulé :

DEA SYSTEME SPATIAUX ET ENVIRONNEMENT

Nom de l'organisme de formation : UNIVERSITE LOUIS PASTEUR – Strasbourg

Niveau : 3 ème cycle

Nombre d'heures consacrées au sol : 6h

Têtes de chapitre du programme de formation : formations superficielles ; indicateurs du fonctionnement des milieux et évolution des paysages.

Méthodes pédagogiques : cours et TD

Contact pour en savoir plus : Dominique SCHWARTZ
UNIVERSITE LOUIS PASTEUR –
Centre d'Etudes et de Recherches Eco-Geographiques - FRE 2399
3, rue de l'Argonne - F 67083 STRASBOURG Cedex
Tel. 03.90.24.09.34 -Fax (33) 03.90.24.09.00
secrétariat : 03.90.24.09.12
e-mail : schwartz@geographie.u-strasbg.fr

20.Intitulé :

DEA SCIENCES ET TECHNIQUES DE L'ENVIRONNEMENT

Nom de l'organisme de formation : UPVM (Uni Paris Val de Marne) (à Créteil); DEA dépendant de 3 établissements: UPVM, ENGREF, ENPC

Niveau : 3 ème cycle

Objectif principal de la formation :
renforcer, par une initiation à la recherche, la formation scientifique
des étudiants, et leur présenter l'importance de la multidisciplinarité
dans les questions environnementales, en leur fournissant certains outils
de recherches utilisés aujourd'hui dans ce domaine

Nombre d'heures consacrées au sol : 120h

Têtes de chapitre du programme de formation :
Cycles et processus biogéochimiques, Mesures et environnement, Economie de l'Environnement, Recherche en environnement, Statistiques et Modèles stat., puis de manière optionnelle: Environ. et usages de l'eau, Environ. Et milieu industriel, Ecologie des sols, Gestion de l'eau, Gestion des risques
et environ., Gestion et valorisation des déchets, Hydroécologie et gestion
systèmes aquatiques, Hydrologie quantitative, Hydrologie urbaine, Politique
et droit de l'environ., Sols interfaces dans l'environ.

Méthodes pédagogiques : cours, séminaires, dont des Journées du DEA organisées comme un colloque,stage de "terrain" d'une semaine, et bien sur stage de 6 mois dans un labo d'accueil.

Contact : D Thévenot et B Tassin Dr et Dr adjoint du DEA (respectivement
UPVM et ENPC). voir site du DEA www.enpc.fr/cereve/deaste/

21.Intitulé :

DEA GEOSYSTEME, EVOLUTION, ENVIRONNEMENT

Nom de l'organisme de formation : U.F.R. de Sciences de la Terre DIJON, Université de Lyon I.

Niveau : 3 ème cycle

Objectif principal de la formation : DEA GÉE propose une formation à forte ouverture interdisciplinaire entre les domaines des Sciences de la Terre, des Sciences de la Vie et de la Climatologie. La formation dispensée mettra l'accent sur la complémentarité entre une connaissance approfondie des objets naturels propres à chacun des domaines précités (bassins sédimentaires, systèmes sol-eau, biodiversité, systèmes couplés océan - atmosphère - biosphère) et une maîtrise des techniques et des concepts liés à l'image (instrumentation, numérisation-compression, gestion de données, analyse d'images, modèles numériques)

Nombre d'heures consacrées au sol : 4 modules optionnels de 20h chacun

Têtes de chapitre du programme de formation :
-Genese et différenciation des sols
-Hydrochimie superficielle
-Flux de carbone et d'azote dans la biosphère continentale
-Gestion durable des sols

Méthodes pédagogiques : cours, séminaires, stage de 6 mois dans un labo d'accueil.

Contact : Michel GUIRAUD Tél. 03.80.39.63.68

22.Intitulé :

DEA FONCTIONNEMENT PHYSIQUE, CHIMIQUE ET BIOLOGIQUE DE LA BIOSPHERE CONTINENTALE

Nom de l'organisme de formation : Université Paris VI, Ecole Normale Supérieure (Ulm), Institut National Agronomique Paris-Grignon

Niveau : Bac + 5

Objectifs : Formation initiale de spécialistes des sciences de l'environnement appliquées aux écosystèmes continentaux, naturels ou anthropisés, en vue de leur préservation et de leur gestion durable. Objectifs de la formation :
maîtriser les bases scientifiques du fonctionnement de ces milieux,
maîtriser des outils d'analyse et de simulation adaptés à la compréhension et gestion de ces milieux
développer des capacités d'intégration et de synthèse

Nombre d'heures consacrées au sol : 56h sur 192h
Têtes de chapitre concernant le sol :
- Mise à niveau : généralités sur le milieu : structuration, fonctionnement et facteurs abiotiques et biotiques
- Le sol et l'eau (50 h): Nature et constitution du sol. Hydrostatique, hydrodynamique, transferts couplés. Elements d'hydrologie de surface. Fonctionnement physico-chimique: géochimie des solutions du sol. Matières organiques du sol - Fonctionnement biologique des sols- Ecologie microbienne du sol. Dynamique des pesticides dans l'environnement. Dynamique des métaux dans l'environnement. Devenir et gestion des déchets.
- Extension spatiale : du paysage au global (6 h sur le sol). Lois de répartition des sols ; grands types de pédogenèse, analyse spatiale des sols.

Méthodes pédagogiques : cours magistraux, travaux dirigés (avec une large place accordée au calcul et à la modélisation, conférences sur des problématiques environnementales d'actualité,une sortie terrain (6h) + travail personnel (analyse d'articles : synthèse, critique)
Contacts :
- responsables du DEA : A. Perrier (perrier@inapg.inra.fr) et A.Mariotti (mariotti@grignon.inra.fr).
- coordonnateur du module sol et eau : C.Chenu (chenu@versailles.inra.fr)

23.Intitulé :

DEA ADAPTATION DES PLANTES CULTIVEES Module « Fonctionnement du sol et du bioclimat »
Organisme : Institut National Agronomique Paris-Grignon, Université Paris XI.
Niveau : Bac + 5
Objectifs : Bases de la Science du Sol et de la Bioclimatologie.
Nombre d'heures consacrées au sol : 16 h sur 33 h
Têtes de chapitre concernant le sol : Bases du fonctionnement des sols. Transferts de masse dans les sols cultivés. Absorption racinaire.
Méthodes pédagogiques : cours (6h), TD (4h30), + travail personnel 1h30
Contacts : Yves.Coquet@grignon.inra.fr

24.Intitulé :

DESS ENVIRONNEMENT
Nom de l'organisme de formation : UNIVERSITE LOUIS PASTEUR – Strasbourg
Niveau : 3 ème cycle
Nombre d'heures consacrées au sol : 12h
Têtes de chapitre du programme de formation : pédologie générale, sols et environnement.
Méthodes pédagogiques : cours
Contact pour en savoir plus : Dominique SCHWARTZ
UNIVERSITE LOUIS PASTEUR –
Centre d'Etudes et de Recherches Eco-Geographiques - FRE 2399
3, rue de l'Argonne - F 67083 STRASBOURG Cedex
Tel. 03.90.24.09.34 -Fax (33) 03.90.24.09.00 secrétariat : 03.90.24.09.12
e-mail : schwartz@geographie.u-strasbg.fr

25.Intitulé :

DESS POLLUTION CHIMIQUE DE L'ENVIRONNEMENT
Nom de l'organisme de formation : Université Paris XI et Institut National Agronomique Paris-Grignon
Niveau : Bac + 5
Objectifs : Bases sur la Science du Sol. Application à la gestion des éléments traces métalliques dans les sols.
Nombre d'heures consacrées au sol : 18 h
Têtes de chapitre concernant le sol : Constituants minéraux et organiques, organismes, fonctionnement physico-chimique, organisation, état de l'eau et fonctionnement hydrique, facteurs de distribution des sols, exemples de processus de pédogénèse (3 types de sols).
Stock et flux d'ETM dans les sols, transferts vers la plante, maitrise des risques liés aux ETM, évaluation d'un état de pollution par les ETM.
Méthodes pédagogiques : cours (9h), TD (3h), terrain (6h)
Contacts : Louis-Marie.Bresson@grignon.inra.fr, Serge.Bourgeois@grignon.inra.fr

26.Intitulé :

DESS AMENAGEMENT INTEGRE DES TERRITOIRES
Nom de l'organisme de formation : Université Montpellier, Université de Toulouse, UNESCO et Institut National Agronomique Paris-Grignon
Niveau : Bac + 5
Objectifs : Bases sur la Science du Sol. Application à la gestion durable des ressources.
Nombre d'heures consacrées au sol : 21 h sur 450 h
Têtes de chapitre concernant le sol : Constituants minéraux et organiques, organismes, fonctionnement physico-chimique, organisation, état de l'eau et fonctionnement hydrique, facteurs de distribution des sols, exemples de processus de pédogénèse (3 types de sols). Applications à la gestion des ressources en sol et en eau.
Méthodes pédagogiques : cours (15h), terrain (6h)
Contacts : Louis-Marie.Bresson@grignon.inra.fr

27.Intitulé :

DESS "ENVIRONNEMENT, SOLS, EAUX CONTINENTALES ET MARINES"
Nom de l'organisme de formation : Université de Rouen : UFR des Sciences et Techniques, UFR des Lettres et Sciences Humaines, UFR de Droit et Sciences Économiques, UMR CNRS 6143 "Morphodynamique continentale et côtière" et Université de Caen : UFR des Sciences de la Terre, UMR CNRS 6143 "Morphodynamique continentale et côtière"
Niveau : Bac +5
Objectif principal de la formation :
Ce D.E.S.S. se propose de donner une formation complémentaire applicable au domaine de l'environnement ; il vise en particulier les problèmes tournant autour de la qualité des eaux naturelles, notamment dans les régions littorales et proches de la mer. Cette approche prend en compte la géologie des sols et des formations superficielles, qui sont justement en relation avec les eaux naturelles.
Le D.E.S.S. Environnement : Sols, Eaux continentales et marines est destiné à des étudiants possédant une bonne formation générale dans des domaines divers : Sciences de l'Environnement, Sciences de la Terre et de l'Océan, Chimie, Physique, Sciences biologiques, Géographie, etc. Il est aussi ouvert aux professionnels dans le cadre de la formation continue.
Têtes de chapitre du programme de formation
1. Les eaux et les sols dans le milieu
2. Nature et propriétés des eaux

3. Gestion des risques liés à l'eau
4. Information, Législation, Communication
Méthodes pédagogiques : cours, projets par groupe 5 étudiants, visites et enseignement sur le terrain.
Contact pour en savoir plus : Responsable formation pour l'Université de Rouen :
Robert LAFITE (Robert.Lafite@univ-rouen.fr, tél: 02.35.14.69.48)
http://www.univ-rouen.fr/M2C/enseignement/dess/dess_index.html

28.Intitulé :

MASTERE SILAT. MODULE DE TELEDETECTION
Nom de l'organisme de formation : Institut National Agronomique Paris-Grignon/ENGREF/ENSAM/ENSG
Niveau : Bac + 6
Objectifs : bases physiques de la télédétection et traitements d'images dans les domaines optique, thermique et micro-ondes
Nombre d'heures consacrées au sol : 10 h sur 180 h
Têtes de chapitre concernant le sol : comportements spectraux des sols ; couleur ; reconnaissance des sols et de leur organisation spatiale dans le milieu ; cartographie
Méthodes pédagogiques : cours (4h), terrain (6h), + TD (sols et autres objets)
Contacts : emmanuelle.vaudour@grignon.inra.fr

29.Intitulé :

MASTER DE SCIENCES TERRE -ENVIRONNEMENT
Mention professionnelle "ESPACE RURAL ET ENVIRONNEMENT" ("ERE")
Nom de l'organisme de formation : Université de Bourgogne
Niveau : BAC + 5
Objectifs : Cette formation à "bac + 5" vise à former des cadres supérieurs ouverts à la démarche pluridisciplinaire, capables d'étudier les solutions d'aménagement et de gestion de l'espace rural et d'apporter aux responsables une aide à la décision tenant compte des ressources naturelles, des impératifs de la production agricole et forestière et des contraintes de l'environnement.
Nombre d'heures consacrées au sol : 58h
Têtes de chapitre concernant le sol :
- Rappels de géo-pédologie
- Composantes organiques et microbiologiques du sol
- Polluants et déchets appliqués aux sols
- Drainage agricole
- Qualité des eaux, paramètres d'évaluation et étude de cas
- Agronomie et production végétale: gestion de l'état physique du sol : travail du sol, gestion de l'état biochimique du sol (fertilisation),

Méthodes pédagogiques : cours, visite.
Contacts : F. Andreux, 03.80 39.63.64

30.Intitulé :

MILIEUX BIOPHYSIQUES DES REGIONS CHAUDES : étude en vue d'une mise en valeur agricole durable »
Organisme : CNEARC : Centre National d'Etudes Agronomiques des Régions Chaudes
Niveau : Bac + 5
Objectifs : Fournir connaissances de base et méthodes d'étude des milieux bio-physiques des régions tropicales et méditerranéennes, en vue de leur utilisation durable par la mise en valeur agricole.
Nombre d'heures consacrées au sol : 30 heures
Têtes de chapitre concernant le sol :
- Introduction au milieu tropical
  Les grands types de paysages tropicaux
  Découverte des sols tropicaux (3h)
  Les grands biomes en régions chaudes
- La couverture pédologique (27h)
  Approche morphologique et fertilité
  Les relations spatiales entre les sols et évolution
  La diversité des sols tropicaux
- La mise en valeur agricole en régions chaudes
  Problèmes posés par les différents modes d'utilisation agricole du milieu.

Méthodes pédagogiques : Cours, TD, films, sorties terrain.
Contacts : Mireille DOSSO dosso@cnearc.fr

31.Intitulé :

MODULE OBLIGATOIRE HYDROSYSTEMES - DESS GTE
Module obligatoire de 1er semestre du DESS GTE "Gestion et Traitement des Eaux"
Nom de l'organisme de formation : Faculté des Sciences de Limoges
Niveau : DESS - bac + 5
Objectif principal de la formation : Dans un module de 36h sur les hydrosystèmes (nappes, rivières, lacs et sol), le sol est présenté comme un réacteur biogéochimique et aquifère temporaire situé à l'interface entre les eaux souterraines et les eaux de surface. L'objectif principal de ces enseignements est de confronter les étudiants à des problèmes concrets d'études d'impact ou de cas de pollutions des eaux nécessitant un diagnostic précis mécanismes impliqués dans le sol et l'élaboration de préconisations ou bien la mise en place d'un protocole de mesures (préventives ou curatives).
Nombres d'heures de pédologie (par étudiant) : 12h de cours/TD soit 1/3 du module.
Têtes de chapitre relatives au sol du programme de formation :
COURS N° 1 : Généralités sur le Sol + eau dans le sol
COURS/TD n° 2 : Mécanismes d'écoulement de l'eau en ZNS (cours faisant suite aux cours d'hydrogéologie)
COURS/TD n° 3 : Mécanismes de transports de solutés, de fluides immissibles à l'eau et de particules dans les sols
COURS/TD n° 4 : Principales interactions sol / solution : rôles des argiles, oxy-hydroxydes, des MOs et de la vie (micro-organismes, pédofaune et racines)
TD n° 5 : études de cas de transports de polluants des eaux dans le sol
TD n° 6 : restitution orale et évaluation collective des études de cas
Méthodes pédagogiques :
Les études de cas sont traitées par groupes de 3 à 4 étudiants. Elles sont données en début d'année. Les cours rappellent les notions fondamentales nécessaires à la compréhension du cas, répondent aux questions des étudiants et introduisent la bibliographie disponible à la Fac. Les TD permettent le suivi des travaux des différents groupes d'étudiants.
Contacts pour en savoir plus :
Michel Baudu (resp. de la formation. prof. chimie eau et environnement) mbaudu@unilim.fr
Catherine Néel : neel@unilim.fr

32.Intitulé :

DESS MISSAO: MESURES, INSTRUMENTATION, SURVEILLANCE SOLS, ATMOSPHERE, OCEAN

Nom de l'organisme de formation

UTV – Université de Toulon et du Var

Niveau : BAC+5

Objectif principal de la formation

Formation aux techniques instrumentales de mesure et de contrôle des milieux sol, atmosphère et océan; aux moyens d'exploitation, d'analyse et de traitement des données acquises par ces moyens; à une première mise en forme rationnelle de ces données destinée à les rendre accessibles aux décideurs ou à une étude plus approfondie.

Favoriser l'entrée dans le monde du travail par une collaboration étroite avec le monde professionnel concerné.

Nombres d'heures : 357 heures plus stage

Têtes de chapitre du programme de formation

Compléments de formation: physique et chimie des sols; capteurs et métrologie; physique et chimie de l'océan et de l'atmosphère, électronique d'une chaîne de mesure

Moyens de mesure et d'acquisition des données: télédétection, mesures à distance; mesures in-situ (air, eau, sols)

Moyens d'exploitation et d'analyses: systèmes informatiques, logiciels et codes spécifiques; organisation et gestion de bases de données géophysiques; systèmes d'analyses physico-chimiques

Traitements des données du signal et des images géophysiques: traitement des données géophysiques; traitement des signaux et des images

Environnement socio-économique: anglais, techniques de communications scientifiques; notions de gestion, création d'entreprises ; réglementations

Stage obligatoire

Méthodes pédagogiques

Cours par des professionnels et des universitaires, projet, stage en entreprise

Contact pour en savoir plus

M. Serge DESPIAU-PUJO, 04 94 14 23 63, despiau@univ-tln.fr

33.Intitulé :

DEA GEOSCIENCES DE L'ENVIRONNEMENT

Nom de l'organisme de formation

UTV – Université de Toulon et du Var, co-habilitation avec l'Université d'Aix-Marseille III

Niveau : BAC+5

Objectif principal de la formation

Formation pour et par la recherche dans les domaines suivants: la genèse des sols, leur exploitation par l'homme, leur dégradation et leur pollution; les bilans géochimiques de l'altération et de la genèse de la couverture pédologique; les interaction entre solutions, matières organiques et matières minérales dans la couverture pédologique; le cheminement de ces solutions vers les rivières et les fleuves, leur rôle sur l'érosion et le transfert de contaminants; le bilan et les mécanismes du transport par les fleuves et les rivières de la matière organique et minérale, particulaire ou dissoute; le contrôle structural ou hydrologique de l'érosion et de la sédimentation; la sédimentation récente dans les lagunes, lacs et marges continentales, et leurs conséquences sur l'exploitation de ces milieux par l'homme; les changements globaux de l'environnement dans le passé et l'actuel.

Nombres d'heures : 105 heures plus stage

Têtes de chapitre du programme de formation

Modules méthodologiques: isotopes radioactifs; isotopes stables; interactions minéral-solution: propriétés interfaciales; chimie colloïdale des solutions; matériaux supergènes: l'état solide; géophysique de la surface; analyse des données, modèles en boîtes, analyse fréquentielle: paléobiologie, biochronologie et dynamique de la biodiversité; méthodes de reconstitution des environnements néritiques

Modules thématiques: spéciation des métaux dans les environnements aquatiques; structure et pétrographie des couvertures pédologiques, dynamique et géochimie des couvertures pédologiques; interactions vivant/minéral dans les systèmes pédologiques; modélisation des transferts et des bilans hydrogéologiques; transferts de matière sur les marges continentales; paléoclimats; dynamique des plate-formes et des bassins; déchets radioactifs; gestion des procédés et de stockage, traitement des eaux et rejets urbains et industriels

Stage obligatoire

Méthodes pédagogiques

Cours par des professionnels et des universitaires, travaux personnels encadrés, stage en laboratoire

Contact pour en savoir plus

M. Yves LUCAS, 04 94 14 23 82, lucas@univ-tln.fr

Formation Continue

LISTE DES FORMATIONS

1. **Fonctionnement biologique du sol**
2. **Approches géologiques et pédologiques: les sols de Bourgogne**
3. **Stages de pédologie forestière et stages de caractérisation des stations forestières incluant un volet pédologie.**
4. **Prendre en compte le sol dans une démarche d'agriculture raisonnée**
5. **Etude et modélisation des processus de transfert d'eau et de solutés dans les sols**
6. **Réaliser et valoriser un profil cultural**
7. **Agro-pédologie. Appropriation d'une méthodologie de caractérisation des sols**
8. **Analyses de sols et logiciels d'interprétation**
9. **Gestion de la qualité physique des sols**
10. **Explication chimique des propriétés agronomiques des sols. Evolution des idées en matière d'amendements minéraux**
11. **Sol : description et interprétation**
12. **Aménagement du territoire, pratiques agricoles et environnement**
13. **Viticulture en Bordelais : mise en valeur et respect des terroirs**
14. **Conduite technique en productions végétales en agriculture biologique**
15. **Micromorphologie et archéologie**
16. **Formation ITIA (Institut des Techniques de l'Ingénieur pour l'Agriculture)**
17. **Ingénieurs des Techniques Agricoles en formation continue temps plein (ITA FC Temps plein)**

1.Intitulé :

FONCTIONNEMENT BIOLOGIQUE DU SOL

Organisme : l'ENESAD et l'ENSAM

Nombre d'heures consacrées au sol : 40h

Têtes de chapitre concernant le sol :

Structure et fonctionnement de la rhizosphère
Les micro-organismes du sol : nature, fonction, écologie
Les matières organiques des sols
Fonctionnement macro-biologique des sols
Biodisponibilité des éléments minéraux

Méthodes pédagogiques : cours, et visite sur le terrain

Contacts : P. CURMI, p.curmi@enesad.fr.

2.Intitulé :

APPROCHES GEOLOGIQUES ET PEDOLOGIQUES: LES SOLS DE BOURGOGNE

Organisme : ENESAD et l'Université de Bourgogne

Nombre d'heures consacrées au sol : 24h

Têtes de chapitre concernant le sol :

Notion de géologie et géomorphologie
Bases de pédologie
Tournée de terrain sols de Bourgogne

Méthodes pédagogiques : cours et visites.

Contacts : F. ANDREUX, Université de Bourgogne.

3.Intitulé :

STAGES DE PEDOLOGIE FORESTIERE ET STAGES DE CARACTERISATION DES STATIONS FORESTIERES INCLUANT UN VOLET PEDOLOGIE.

Organisme : - Stages organisés soit par les Directions territoriales de l'ONF pour les stages régionaux soit par le Centre National de Formation Forestière de Velaine en Haye (54) pour les stages nationaux.

Niveau : BTS

Objectifs : - L'objectif essentiel est de former les personnels à la description des sols et de les initier à l'interprétation forestière (propriétés, contraintes, réserve en eau, fertilité, etc.). La pédogenèse est très peu traitée dans ces stages.

Nombre d'heures consacrées au sol : de 20 à 40h

Méthodes pédagogiques : - Ces stages comprennent des exposés théoriques (1/2 journée pour les stages courts, 3 fois 1/2 journées pour les stages longs) et, surtout, du travail de terrain : description et interprétation en termes de propriétés sur fosses et à la tarière pédologique.

Contacts : alain.brethes@onf.fr

4.Intitulé :

PRENDRE EN COMPTE LE SOL DANS UNE DEMARCHE D'AGRICULTURE RAISONNEE

Nom de l'organisme de formation Chambre d'agriculture de l'Hérault

Niveau Initiation

Objectif principal de la formation Faire connaître le sol, notamment sa fragilité, pour qu'il soit mieux intégré dans le raisonnement des pratiques viticoles

Nombres d'heures : 4x4 heures (dont 4 h sur le terrain)

Têtes de chapitre du programme de formation : Sur le terrain : Observation des impacts des pratiques agricoles sur l'enracinement de la vigne. Principaux descripteurs du sol. Quelles infos concrètes tire-t-on de la lecture de la fosse pour l'implantation d'une vigne ultérieure (disponibilité hydrique, niveaux de résistance physique ou hydrique pour les racines, travaux agricoles de préparation envisageables...) En salle : Demi-journée 1 : bases théoriques de la pédologie (définitions de base, pédogenèse, analyse de terre, fertilisation) ; notions de transfert de produits phyto à l'échelle de la parcelle et du bassin versant. Demi-journée 2 : Entretien des inter-rangs par désherbage chimique et travail du sol Demi-journée 3 : Enherbement et engazonnement Demi-journée 4 : Gros travaux (drainage, préparation de la parcelle, arasements, fossés...)

Méthodes pédagogiques : 1/2 journée sur le terrain pour décrire des fosses. 2 fosses mini sur vigne en place, dans des situations contrastées (soit une pratique d'entretien des inter-rangs différente, soit un type de sol différent). 3 demi-journées en salle, plus théoriques.

Contact pour en savoir plus : William Trambouze ; trambouze@herault.chambagri.fr ; Nathalie Goma-Fortin ; goma-fortin@herault.chambagri.fr
Chambre d'Agriculture ; 15 rue Victor Hugo ; 34120 PEZENAS Tél : 04 67 98 21 07 ; Fax : 0467 98 94 17

5.Intitulé :

ETUDE ET MODELISATION DES PROCESSUS DE TRANSFERT D'EAU ET DE SOLUTES DANS LES SOLS

Nom de l'organisme de formation : CIRAD

Niveau : Chercheur

Objectif principal de la formation : formation continue de chercheurs qui souhaitent aborder la modélisation des transferts dans le sol et la métrologie associée.

Nombres d'heures : 30 heures

Têtes de chapitre du programme de formation

- Introduction à l'étude des transferts hydriques et de solutés : processus et grandeurs étudiés, échelles, termes de bilan et flux, différentes approches, …
- Présentation et utilisation de modèles empiriques d'étude des termes du bilan hydrique.
- Présentation et utilisation d'un modèle de simulation des écoulements d'eau en milieu poreux.
- Présentation et utilisation des méthodes de mesure et de suivi du fonctionnement du sol sur le terrain et au laboratoire.
- Présentation et utilisation d'un modèle de simulation des écoulements de solutés en milieu poreux.

Présentation d'approches avancées pour l'étude du transport de solutés par couplage de modèles biogéochimiques sur modèles de transport (à partir de deux exemples portant sur l'azote et la salinité).

Méthodes pédagogiques : Cours synthétique + visite de terrain et de laboratoire + travaux dirigés de modélisation

Contact pour en savoir plus : Antoine Findeling, Serge Marlet : marlet@cirad.fr

CIRAD, Laboratoire Solemi - TA 40/01 - Avenue Agropolis

34398 Montpellier Cedex 5 - France

E_mail : findeling@cirad.fr

Tél. : 04.67.61.71.72 / Fax : 04.67.61.56.42

6.Intitulé :

REALISER ET VALORISER UN PROFIL CULTURAL

Nom de l'organisme de formation : Centre Régional de Perfectionnement de l'Ouest

Niveau : à partir de Bac +2

Objectifs : - réaliser et valoriser un profil cultural
- évaluer les potentialités agronomiques du sol

Nombre d'heures consacrées au sol : 3 jours

Têtes de chapitre concernant le sol :

- un profil cultural. Pourquoi ? Quand ?
- partition verticale
- partition latérale
- Observations par strates

Méthodes pédagogiques : l'essentiel du stage se déroule sur le terrain après acquisition des bases méthodologiques en salle.

Contacts : Y. Gautronneau, ISARA Lyon, yvan.gautronneau@isara.fr.

7.Intitulé :

AGRO-PEDOLOGIE. APPROPRIATION D'UNE METHODOLOGIE DE CARACTERISATION DES SOLS

Nom de l'organisme de formation : Centre Régional de Perfectionnement de l'Ouest

Niveau : conseillers en agronomie, en environnement, techniciens d'organisations économiques, enseignants

Objectifs : - être capable de diagnostiquer les atouts et les contraintes d'un sol par la « méthode tarière ».

- Etre capable de comprendre, d'utiliser, d'argumenter une étude de sols
- Pouvoir transposer le principe de la caractérisation des sols dans un autre milieu géo-pédologique.

Nombre d'heures consacrées au sol : 4 jours

Têtes de chapitre concernant le sol :

- Pédogénèse et agronomie
- Méthode Tarière
- Application de la méthode pour déterminer les atouts et contraintes d'un sol

Méthodes pédagogiques : travaux pratiques sur le terrain

Contacts : A. Moureaud, CRPO, 02 23 48 27 60

8.Intitulé :

ANALYSES DE SOLS ET LOGICIELS D'INTERPRETATION

Nom de l'organisme de formation : Centre Régional de Perfectionnement de l'Ouest

Niveau : conseillers en agronomie, en environnement, techniciens d'organisations économiques, enseignants

Objectifs : -faire le point sur l'évaluation de la fertilité

- les différentes méthodes d'analyse
- l'interprétation des résultats (élaboration de règles ou de normes)
- logiciels de calcul de fumure

Nombre d'heures consacrées au sol : 3 jours

Têtes de chapitre concernant le sol :

- Nutrition minérale d'un peuplement
- Identification des indicateurs clés de la fertilité accessibles en laboratoire : Fertilité physique, chimique et biologique
- Elaboration de règles d'interprétation
- La valorisation d'une base de données d'analyses dans une petite région

Méthodes pédagogiques : salle

Contacts : J.L. Julien, Laboratoire Départemental INRA Laon.

9.Intitulé :

GESTION DE LA QUALITE PHYSIQUE DES SOLS

Nom de l'organisme de formation : Centre Régional de Perfectionnement de l'Ouest

Niveau : Agronomes, techniciens en productions végétales, productions animales.

Objectifs : présenter les bases fondamentales nécessaires à l'évaluation de ces comportements et au raisonnement des techniques, en particulier de travail du sol (avec et sans labour).

Nombre d'heures consacrées au sol : 3 jours

Têtes de chapitre concernant le sol :

- Constituants, propriétés et comortement du sol
- Méthodes de diagnostic de la qualité physique d'un sol (observation du profil cultural)
- Gestion de la qualité physique et préservation des sols

Méthodes pédagogiques : cours, terrain

Contacts : J. Roger-Estrade, INA-PG

10.Intitulé :

EXPLICATION CHIMIQUE DES PROPRIETES AGRONOMIQUES DES SOLS. EVOLUTION DES IDEES EN MATIERE D'AMENDEMENTS MINERAUX

Nom de l'organisme de formation : ENFA Toulouse – Action de formation continue de la DGER du Ministère de l'Agriculture

Niveau : Prioritairement réservé aux enseignants et techniciens en agronomie, phytotechnie, notamment en STAE.

Objectif principal de la formation
Présenter une approche raisonnée tenant compte de l'évolution actuelle des idées sur les sujets suivants : propriétés des sols, action réelle des amendements minéraux, fertilisation.
Permettre de souder l'enseignement agronomique à celui de la chimie en éliminant les erreurs et incohérences qui entraînent le rejet par les élèves.
Nombres d'heures : 4 jours
Têtes de chapitre du programme de formation
- Les constituants inorganiques : phyllosilicates ("argiles"), oxydes, carbonates,
- Statut de K+ et de NH4+,
- La matière organique : formation, propriétés, liaison avec les constituants inorganiques ("C.A.H"),
- Le pH, les systèmes tampons du sol, les sources d'acidification et d'alcalinisation,
- Les CEC ; échanges, adsorptions,
- Les amendements minéraux basiques calciques, neutres calciques : nature, modes d'action,
- Statut du phosphore dans le sol,
- Nouvelle politique de fertilisation minérale

Méthodes pédagogiques : Cours et TD
Contact pour en savoir plus : isabelle.seiller@educagri.fr

11.Intitulé :

SOL : DESCRIPTION ET INTERPRETATION
Nom de l'organisme de formation : CFPPA LES BARRES, Les Barres, NOGENT SUR VERNISSON – Formation continue de la DGER du Ministère de l'Agriculture
Niveau : Enseignants et tout public concerné.
Objectif principal de la formation : Etre capable d' apprécier les qualités et les défauts d' un sol forestier à partir de descriptions méthodiques et rigoureuses de profils
Nombres d'heures : 4 jours
Têtes de chapitre du programme de formation :
Les facteurs de pédogénèse et de fertilité. Sur le terrain : étude de profils (fosse pédo., sondage à la tarière) sur sols calcaires, sur limons hydromorphes ou non, sur sols acides.
Méthodes pédagogiques : Terrain et synthèse en salle
Contact pour en savoir plus : http://www.lesbarres.org/

12.Intitulé :

AMENAGEMENT DU TERRITOIRE, PRATIQUES AGRICOLES ET ENVIRONNEMENT
Nom de l'organisme de formation : ENSA Rennes, formation continue de la DGER du Ministère de l'Agriculture
Niveau : enseignants d'agronomie toutes filières, ingénieurs et techniciens.
Objectif principal de la formation
Présenter un état des lieux des connaissances, méthodes et outils utilisables aujourd'hui pour aborder l'étude :
1. de l'impact des pratiques agricoles sur l'environnement
2. 2. du rôle des aménagements du territoire sur la préservation des ressources en eau et sol.

Nombres d'heures : 4 jours
Têtes de chapitre du programme de formation
La session est organisée en 5 modules :
M1 - Présentation du cadre spatial où se déroulent les mécanismes aboutissant à la dégradation des ressources (conférences en salle)
M2 - Principes d'étude et de maîtrise des impacts des pratiques agricoles sur l'environnement : cas de l'azote (conférences en salle)
M3 - Maîtrise des phénomènes de ruissellement, d'érosion et des transferts de polluants associés (conférences en salle)
M4 - Les relations agriculture/environnement vues par la profession ; le point sur la réglementation (conférence - débat et visite d'exploitation agricole)
M5 - Pratiques et problèmes d'aménagement de bassin versant (conférence - débat et visite de bassin versant)
Méthodes pédagogiques : Conférences en salle, tables rondes, terrain
Contact pour en savoir plus : mleterme@agrorennes.educagri.fr

13.Intitulé :

VITICULTURE EN BORDELAIS : MISE EN VALEUR ET RESPECT DES TERROIRS
Nom de l'organisme de formation ENITA BORDEAUX- Formation continue de la DGER du Ministère de l'Agriculture
Niveau : ingénieurs - enseignants - administratifs - techniciens - professionnels.
Objectif principal de la formation
- Sensibilisation aux différentes composantes du terroir et à leur influence sur la qualité du vin
- - Prise de conscience de la nécessité d'une adéquation entre la gestion du vignoble et les caractéristiques du terroir

Nombres d'heures : 4 jours
Têtes de chapitre du programme de formation
- Caractérisation d'un terroir :
  - les facteurs topographiques
  - les facteurs pédologiques
  - les facteurs climatiques
  - les facteurs humains
- Présentation des techniques d'étude du terroir
- Présentation et analyse de différents terroirs du bordelais
- Adéquation entre matériel végétal et caractéristiques des terroirs
- Entretien du sol et respect du terroir
- Raisonnement de la fertilisation et maîtrise de la qualité des raisins
- Production intégrée et respect du terroir

Méthodes pédagogiques :
- 1ère étape : sensibilisation à la complexité des terroirs et aux méthodes de diagnostic
- 2ème étape : présentation et analyse de différents terroirs
- 3ème étape : sensibilisation à la prise en compte des caractéristiques du terroir dans le raisonnement des pratiques culturales

Contact pour en savoir plus :
D. Pernet, ENITA Bordeaux, 1 cours du Général de Gaulle, BP 201 GRADIGNAN CEDEX 33175, Tél. : 05.57.35.07.25

14.Intitulé :

CONDUITE TECHNIQUE EN PRODUCTIONS VEGETALES EN AGRICULTURE BIOLOGIQUE
Nom de l'organisme de formation CNPR MARMILHAT – Formation continue de la DGER du Ministère de l'Agriculture
Niveau : Enseignants, agriculteurs en reconversion, techniciens

Objectif principal de la formation

- Permettre la compréhension globale de l' agriculture biologique
- - Donner une solide culture de base en agriculture biologique

Nombres d'heures : 4 jours

Têtes de chapitre du programme de formation

1- Choix des espèces et variétés adaptées à l'agriculture biologique
2- Choix de l'assolement, des rotations, des associations de culture en prenant en compte les caractéristiques climatiques pédologiques
3- Moyens pour améliorer la fertilité des sols en agriculture biologique
4- Appréciation de l'état d'une parcelle et d'organisation de la lutte contre les ennemis des cultures avec des méthodes et des produits autorisés en agriculture biologique
5- Plan de fertilisation conforme aux exigences de l'agriculture biologique
6- Choix des techniques culturales adaptées à l'agriculture biologique

Contact pour en savoir plus :
richard.beaudoir@educagri.fr

15.Intitulé :

MICROMORPHOLOGIE ET ARCHEOLOGIE

Nom de l'organisme de formation : UMR 154, CNRS Ministère de la Culture Université de Montpellier III, Montpellier-Lattes (Hérault-France)

Niveau : Pour tout archéologue (CNRS, Culture, INRAP) intéressé à l utilisation de cette méthode d investigation, quel que soit son niveau, les formateurs eux-mêmes étant, pour la plupart, des archéologues de l INRAP.

Objectif principal de la formation : Faire connaître aux archéologues de l umr ce que peut apporter une étude par micromorphologie des sédiments des stratifications archéologiques.

Nombre d'heures : 10 H

Têtes de chapitre du programme de formation :

« Le stage comportera deux parties :

1- Micromorphologie : méthodologie, applications, implications ;

2- La micromorphologie dans le cadre de la géoarchéologie et de l'approche interdisciplinaire.

Interviendront notamment les spécialistes suivants : Jean-François Berger (CR CNRS, archéologue), Jacques-Léopold Brochier (géoarchéologue contractuel, centre de Préhistoire de Valence, Drôme), Cécilia Cammas et Julia Wattez (INRAP), mais également des collègues travaillant sur la reconstitution des paysages et la méthodologie de la pratique interdisciplinaire. »

Méthodes pédagogiques : les communicants ont présenté la technique et quelques résultats archéologiques obtenus avec le concours d un examen de lames minces de sédiments archéologiques.

Contact pour en savoir plus : pierre.poupet.cnrs@club-internet.fr
Pierre POUPET - IR CNRS, pédologue et archéologue
UMR 154 CNRS - 10 avenue des Gardians
F 30132 CAISSARGUES

16.Intitulé :

FORMATION ITIA (INSTITUT DES TECHNIQUES DE L'INGENIEUR POUR L'AGRICULTURE)

Nom de l'organisme de formation : Institut National Agronomique Paris-Grignon, CNAM, APCA

Niveau : équivalent Bac + 5

Objectifs : Initiation à la pédologie. Découverte des sols et de leur variabilité en fonction de la géomorphologie.

Nombre d'heures consacrées au sol : 10h30

Méthodes pédagogiques : TD (3h), terrain (7h30)

Contacts : Joel.Michelin@grignon.inra.fr

17.Intitulé :

INGENIEURS DES TECHNIQUES AGRICOLES EN FORMATION CONTINUE TEMPS PLEIN (ITA FC TEMPS PLEIN)

Nom de l'organisme de formation : ENESAD

Niveau : équivalent Bac + 5

Objectifs : L'objectif du cours est de donner les bases de la discipline pour concevoir une gestion des sols et un aménagement du territoire qui assure une production durable, maintienne voire améliore la qualité des sols et préserve l'environnement dans ses trois composantes sols, eau et air. Il s'agit de donner les outils d'identification des sols, de leur distribution spatiale dans le paysage ; de définir leurs propriétés et leur comportement ; de préciser leurs fonctions dans l'écosystème.

Nombre d'heures consacrées au sol : 50h + 3 jours terrain

Têtes de chapitre concernant le sol : Constituants minéraux et organiques, propriétés réactionnelles ;

- Activité biologique : macro et micro faune, microbiologie du sol ; rôle sur la structure et la biodisponibilité des éléments ;
- Propriétés physiques du sol : eau du sol, irrigation, drainage, travail du sol ;
- Processus pédologiques, les principaux types de sols et leur distribution spatiale à différentes échelles : zonage bioclimatique et pédopaysages ;
- Transfert des éléments (eau, solutés, particules) dans les paysages. Rôle de l'organisation spatiale des sols ; porosités et voies de circulations préférentielles ; tassement et ruissellement ; aération et état d'oxydo-réduction des éléments.

Méthodes pédagogiques :

Contacts : P. Curmi, p.curmi@enesad.fr

3

Extrait de programmes d'enseignement et de livres scolaires

Les documents suivants sont donnés à titre documentaire et ne pourront faire l'objet d'une présentation détaillée lors du colloque. Leur reproduction dans ces actes vise à donner aux participants du colloque une vision plus claire de ce qui est réellement enseigné dans les premiers cycles, en particulier au collège et lycée.

Il s'agit d'une part d'extraits des programmes d'enseignement actuels des cursus de Sciences de la Vie-Sciences de la Terre, des classes de collège et de lycée.

Il s'agit d'autre part d'extraits de différents manuels scolaires actuels traitant des points de programmes listés précédemment, ce qui permet d'analyser la prise en compte ou non du rôle du sol dans la présentation de grands processus naturels (évolution des paysages, cycle du carbone...).

De façon simple, il ressort de cette analyse qu'entre la 6ème et la Terminale, le sol n'est présenté de façon explicite qu'en 6ème. Il pourrait être réintroduit à l'occasion d'autres thèmes du programme, par exemple : - l'évolution des paysages en 5-4ème, la nutrition des végétaux en 4ème, - les cycles de l'eau ou du carbone en seconde, - la classe de terrain en première. Néanmoins, la rédaction des programmes n'incite pas à cette prise en compte et l'analyse des manuels scolaires montre que le sol est complètement négligé ou intégré dans d'autres ensembles (la biomasse, la lithosphère) quand ces points de programme sont abordés.

In fine, cette représentation très faible du sol dans les programmes scolaires de collège et de lycée se retrouve dans le programme de l'agrégation de Sciences de la Terre qui exclue de façon explicite la pédogenèse.

Christian Walter

Programme d'éveil aux sciences de l'Ecole élémentaire

Découverte du monde
Dans « Documents d'application des programmes de l'école élémentaire » (B.O.n°7 du 26 août 1999, n°spécial)

<table>
<tr><td colspan="2">Cycle des apprentissages fondamentaux (cycle 2)
Des distinctions qualitatives</td></tr>
<tr><td>Initiation scientifique et technique
. Le vivant et le non vivant
Manifestations de la vie chez l'enfant
Manifestations de la vie chez les animaux
Manifestations de la vie chez les végétaux
Les stades de la vie…….
Ce qui distingue le vivant du non vivant
….
. La matière
. Les objets et les matériaux</td><td>Après leur mort, plantes et animaux se décomposent. Leur matière retourne dans le sol et fournit les éléments qui seront utilisés par les plantes pour se nourrir.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Cycle des approfondissements (cycle 3)
Découverte de causes, de relations
Acquisition de repères-clés</td></tr>
<tr><td colspan="2">Sciences et technologie
. Unité et diversité du monde vivant
Reproduction chez les animaux et les végétaux
La sexualité et la reproduction des humains
Quelques critères de classification des animaux
L'approche écologique à partir de l'environnement proche : rôle et place des êtres vivants, notions de chaînes alimentaires

Des traces de l'évolution des êtres vivants
. Le corps humain et l'éducation à la santé
. La Terre, le système solaire et les étoiles
. La matière et la consommation d'énergie
.Objets et réalisations techniques</td></tr>
</table>

Programme de Sciences de la Vie et de la Terre en Sixième

Décembre 1995

Texte complet dans :« Vers le nouveau collège. Programmes de la classe de 6ème. Un nouveau contrat pour l'école ». Ministère de l'éducation nationale, de l'enseignement supérieur et de la recherche. Direction des lycées et collèges. Décembre 1995

PARTIE I - NOTRE ENVIRONNEMENT
(durée conseillée : 15 heures)
Les caractéristiques de notre environnement. **le sol est abordé dans cette partie**
Diversités, parentés et unité des êtres vivants

PARTIE II – L'ORGANISATION DU MONDE VIVANT
(durée conseillée : 20 heures)
Le peuplement d'un milieu
Les relations alimentaires

PARTIE III – DES PRATIQUES AU SERVICE DE L'ALIMENTATION HUMAINE
(durée conseillée : 10heures)
Un élevage ou une culture
Une transformation biologique

PARTIE I - NOTRE ENVIRONNEMENT

(durée conseillée : 15 heures)

L'environnement proche, dans l'enceinte ou à proximité du collège, permet un contact direct avec le concret et fournit des supports et objets pour les activités de classe. Un milieu moins proche procure si nécessaire des objets et données supplémentaires. La récolte, la culture et la mise en élevage de matériel vivant s'effectuent, dans les limites autorisées par la réglementation.

L'étude de cette partie du programme s'inscrit dans une triple logique

• conduire, en excluant toute théorisation ou abstractions prématurées, à un premier niveau de compréhension du monde qui nous entoure; dans ce but, identifier et relier les composantes, biologiques et physiques, de l'environnement étudié;

• formule, à partir de l'analyse du réel, les problèmes scientifiques qui serviront de fils directeurs aux démarches d'investigation des parties II et III ;

• en cohérence avec le programme d'éducation civique, préparer les élèves à adopter une attitude raisonnée et responsable vis-à-vis des composantes de leur cadre de vie.

I - LES CARACTERISTIQUES DE NOTRE ENVIRONNEMENT

Notions - contenus	*Compétences - exemples d'activités*
Les caractéristiques de l'environnement conditionnent la répartition des êtres vivants. . Comme sur toute la surface de la planète, on distingue dans notre environnement : - des composantes minérales (roches, eau, atmosphère gazeuse), en contact mutuel; - des êtres vivants (animaux, végétaux) en relation les uns avec les autres et avec leur support; - des manifestations de l'activité humaine.	I - identifier les composantes de l'environnement. Ra - distinguer vivant et non vivant. 1 - relever quelques çonstituants de la faune et de la flore. I/Ra - repérer quelques-unes de leurs relations possibles. Re - mettre en élevage ou en culture quelques êtres vivants recueillis, dans les limites de la réglementation. Re/C - réaliser ou compléter un plan simple du secteur étudié. C - rendre compte d'un travail sur le terrain par écrit, oralement, par des photographies ou par un film.
. Les êtres vivants ne sont pas répartis au hasard. Dans notre environnement, les conditions de vie et la répartition des êtres vivants varient localement. Les êtres vivants y occupent un milieu lorsque les caractéristiques de celui-ci correspondent à leurs exigences plus ou moins strictes. Leur répartition peut dépendre - .de la présence ou de l'absence d'un sol,; - de l'eau disponible, y compris dans l'atmosphère, **le sol et le sous-sol;** - de la température et de l'éclairement. Elle peut dépendre aussi de l'action de l'Homme. N.B. : on n'envisage que les facteurs dont l'intervention est repérée dans l'environnement étudié.	I – observer la répartition des différents êtres vivants présents dans le milieu. Ra – comparer deux milieux différents de l'environnement proche quant aux êtres vivants qui s'y trouvent. I - repérer dans le milieu étudié la présence, les états et les qualités (par exemple, salée ou non salée) de l'eau. Ra - éprouver (par l'observation, par l'expérimentation ou à l'aide de données nouvelles) une hypothèse concernant l'influence d'un facteur physico-chimique du milieu sur la présence ou l'absence d'un être vivant.
. **Le sol est un milieu particulier formé de matériaux provenant des roches du sous-sol et de restes animaux et végétaux. Il abrite de nombreux êtres vivants**	I - observer (à l'œil nu, à la loupe) et identifier les composantes d'un sol. Re - extraire des êtres vivants d'un sol.

I = savoir s'informer ; Ra = raisonner ; RE = réaliser ; C = communiquer

Extrait du programme de SVT des classes de 5ème-4ème du collège

Extrait du programme de Sciences de la Terre de la classe de Seconde du Lycée

LA PLANÈTE TERRE ET SON ENVIRONNEMENT (8 semaines)

Cette partie du programme est, d'une part, une initiation à la planétologie par une étude comparée des planètes et, d'autre part, une introduction aux problèmes d'environnement globaux par l'intermédiaire de l'étude de la dynamique des enveloppes externes de la planète Terre (atmosphère et océans). Elle s'articule autour de la perception de l'espace, du mouvement et des durées caractéristiques des phénomènes naturels. Il s'agit de situer l'Homme dans son environnement au sens le plus large (dans le système solaire et sur Terre), de montrer comment on étudie cet environnement (missions spatiales, observations de la Terre depuis l'espace) et de prendre conscience de sa fragilité.
Cette partie du programme s'appuie sur les acquis des classes du collège. L'un des objectifs est d'établir que la compréhension et l'évolution de notre environnement (passé et futur) nécessite une bonne perception des échelles d'espace et de durée des phénomènes. Des calculs très simples permettent de comprendre les mouvements des planètes autour du Soleil, de percevoir les problèmes d'environnement à l'échelle globale et d'avoir un avis sur des enjeux importants du monde futur (effet de serre, dispersion des polluants par l'atmosphère et les océans, stockage des déchets, etc). Deux grands thèmes seront abordés : "La Terre est une planète du système solaire" et "La planète Terre et son environnement global".

NOTIONS ET CONTENUS	LIMITES
La Terre est une planète du système solaire.	Ne sont pas au programme :
Le Soleil est une étoile autour de laquelle tournent différents objets (planètes, astéroïdes, comètes) (1). Ils sont de tailles, compositions chimiques et activités internes variées. Certaines planètes ont des enveloppes externes gazeuses ou liquides. L'énergie solaire reçue par les planètes varie en fonction de la distance au soleil. La répartition en latitude des climats et l'alternance des saisons sont des conséquences de la sphéricité de la Terre, et de sa rotation autour d'un axe incliné par rapport au plan de révolution autour du soleil.	- L'astronomie d'observation
Planète Terre et environnement global La structure et l'évolution des enveloppes externes de la Terre (atmosphère, hydrosphère, lithosphère et biosphère) s'étudient à partir d'images satellitales (2). L'effet de serre résulte comme sur Mars et Vénus de la présence d'une atmosphère (3). Les mouvements des masses atmosphériques et océaniques résultent de l'inégale répartition géographique de l'énergie solaire parvenant à la surface de la Terre et de la rotation terrestre. Ces mouvements ont des conséquences sur l'évolution de l'environnement planétaire.	- Le bilan énergétique détaillé de l'effet de serre
L'atmosphère terrestre a une composition chimique et une structure thermique qui varient avec l'altitude (4). L'ozone protège la Terre du rayonnement UV ; il est aussi responsable de la séparation troposphère/stratosphère. Les mouvements atmosphériques sont rapides (de l'ordre de la dizaine de $m.s^{-1}$) et permettent un mélange efficace des gaz et polluants (CO_2, CFC, poussières, etc) à l'échelle planétaire.	- Le détail des réactions photochimiques de fabrication et de destruction de l'ozone.
Les masses océaniques sont animées de mouvements de deux types : les courants de surface (couplés à la circulation atmosphérique) et les courants profonds (liés aux différences de température et de salinité de l'eau de mer (5)). Ces deux types de courants ont des vitesses de déplacement différentes. Ces vitesses sont plus faibles que celle de l'atmosphère et disséminent moins rapidement les polluants à l'échelle planétaire.	- Les développements théoriques et quantitatifs sur la force de Coriolis. - Les mécanismes de la photosynthèse, de la respiration et de la fermentation.
La biosphère ensemble de la matière vivante. Notion de respiration, de fermentation, synthèse chlorophylienne.	- Le bilan détaillé de l'écosystème terrestre.
Les cycles de l'oxygène, du CO_2 et de l'eau (6) : ils montrent comment la lithosphère-l'hydrosphère, l'atmosphère et la biosphère sont couplées. Influence de l'homme. Action sur la température de surface.	- Les bilans quantitatifs des cycles géochimiques.
Evolution historique de la composition de l'Atmosphère : La courbe des teneurs en CO_2 et O_2 de l'atmosphère terrestre depuis 4,5 milliards d'années. La courbe des températures fossiles et des teneurs en CO_2 au cours du quaternaire récent déterminée grâce à l'étude des isotopes de l'oxygène et des inclusions gazeuses des carottes polaires.	- Les mécanismes exacts des fractionnements isotopiques de l'oxygène.

Extrait du programme de Sciences de la Terre de la classe de Première S du Lycée

SCIENCES DE LA TERRE
L'ensemble du programme est centré sur la dynamique du globe ; il s'appuie sur la connaissance de la structure et de la composition chimique de la planète Terre. Prolongeant les acquis du collège et de la classe de seconde, il s'inscrit dans une démarche scientifique visant à la construction de modèles explicatifs qui constituent un cadre conceptuel au questionnement et à la pratique expérimentale. L'analyse de données expérimentales, notamment l'étude de la propagation des ondes sismiques et de la composition chimique de la Terre, permet d'accéder à un modèle de la structure de la Terre. Les mouvements relatifs des plaques lithosphériques, en particulier de divergence au niveau des dorsales océaniques, ainsi que la sédimentation, les activités tectoniques et magmatiques associées, sont étudiés. Cette étude des processus de surface est complétée par une approche des mouvements internes permettant de saisir le fonctionnement global de la machinerie thermique de la Terre.

CLASSE DE TERRAIN
La classe de terrain est un moyen privilégié pour favoriser le questionnement, l'observation, l'intégration des connaissances, à une échelle aisément accessible à l'élève. Partie intégrante du programme de sciences de la Terre, elle a pour objectif d'aider par la collecte des données de terrain à la démarche scientifique de construction d'une représentation globale de la dynamique de la Terre. En liaison avec le programme de sciences de la vie, elle a également pour objectif de permettre une approche concrète de la diversité morphologique des végétaux en relation avec différentes conditions d'environnement.

Extrait du programme de Sciences de la Terre des classes préparatoires BIOLOGIE CHIMIE PHYSIQUE ET SCIENCES DE LA TERRE

I - La terre actuelle, planète active

A - Flux de chaleur et de matière dans le globe.
B - La lithosphère océanique.
C - L'hydrothermalisme.
D - Genèse et dynamique des paysages.
- Altération et érosion en domaine continental, leur rôle dans la genèse des paysages.
- Compétition entre agents externes (érosion) et internes (tectonique et magmatisme).
- Influence de la durée de I 'érosion, de la nature des roches, des structures, du climat.

Il - Le temps en géologie

A - Empreintes des phénomènes climatiques et géodynamiques dans les ensembles sédimentaires.
B - Radiochronologie.
C - Genèse de la croûte continentale.

I - Transformations des roches et de leurs minéraux

A - Changements des propriétés mécaniques avec la contrainte, Ies variations de température et de pression. Déformations des roches, rupture, sismogenèse, déformation distribuée et localisée,. sismique et asismique.
B - Transformations minérales.
Le métamorphisme et son témoignage sur les variations de la profondeur et de la température d' une roche avec le temps.
Chemins en pression et température indexés en temps.

Il - Cycles externes de la matière

A - Quelques aspects quantitatifs de l'érosion, du transport et de l'accumulation sédimentaire.
B. Modèles globaux de cycles géochimiques
- Influence du taux de CO_2, sur l'altération et le cycle des carbonates.
- Cycles du carbone au cours des temps phanérozoïques.

Programme 2003 de l'agrégation externe Sciences de la Vie- Sciences de la Terre et de l'Univers

(d'après le site internet : http://svt-agregation.scola.ac-paris.fr/)

remarque : on ne donne ici que des extraits du programme pouvant concerner le sol

Le programme de l'agrégation de Sciences de la Vie- Sciences de la Terre et de l'Univers (SV-STU) en considérant les trois secteurs du champs disciplinaire:

- secteur A : biologie et physiologie cellulaires, biologie moléculaire; leur intégration au niveau des organismes;
- secteur B: biologie et physiologie des organismes et biologie des populations, en rapport avec le milieu de vie;
- secteur C: sciences de la Terre et de l'Univers, interactions entre la biosphère et la planète Terre

comporte trois éléments:

- **le programme de spécialité**, définissant le secteur, du niveau de la maîtrise universitaire, sur lequel porte la 1ère épreuve d'admissibilité et les 1ère et 3ème épreuves d'admission,
- **le programme de connaissances générales**, du niveau des classes terminales du lycée et du premier cycle universitaire, sur lequel porte les 2ème et 3ème épreuves d'admissibilité et les 2ème et 4ème épreuves d'admission,
- **le programme annexe de questions d'actualité** sur lequel peut porter la 4ème épreuve d'admission.

Les multiples facettes des SV-STU ne peuvent pas toutes être connues d'un candidat. Le programme limite donc le champ d'interrogation possible en occultant certaines questions et/ou en réduisant leur volume. Dans de nombreux cas, des exemples apparaissent qui semblent les plus appropriés, ce qui n'exclut pas d'en choisir d'autres en connaissant ceux qui sont explicitement indiqués.

PROGRAMME DE CONNAISSANCES GÉNÉRALES

Sciences de la Vie

Le programme de connaissances générales comporte sept rubriques:
1 - La cellule, unité structurale et fonctionnelle du vivant
2 - L'organisme, une société de cellules
3 - Plans d'organisation du vivant. Phylogénie
4 - L'organisme dans son milieu
5 - Biodiversité, écologie, éthologie, évolution
6 - L'utilisation du vivant et les biotechnologies
7 - Eléments de biologie et de physiologie dans l'espèce humaine

Extraits du programme détaillé

5 Biodiversité, écologie, éthologie, évolution

5-6 Ecologie fonctionnelle, écosystèmes - Zonation écologique au niveau de la planète (biomes terrestres et océaniques) - Le sol et ses composants - Flux d'énergie, réseaux et pyramides trophiques, étude d'un écosystème et comparaison avec un agrosystème - Participation des êtres vivants aux cycles de l'eau, du carbone et de l'azote, accumulation de substances toxiques	Exemple: le sol brun forestier Exemple: les écosystèmes planctoniques océaniques. La forêt caducifoliée et le champ de blé Exemple: la concentration des métaux lourds dans les chaînes trophiques

Sciences de la Terre et de l'Univers

Le programme de connaissances générales est fondé sur une bonne connaissance des principaux objets géologiques à l'échelle du monde et du territoire national (métropole et outre-mer). Ainsi, les candidats doivent connaître les grands traits de l'évolution géologique (continents et océans) en s'appuyant sur des documents incontournables tels que la carte géologique du monde, la carte géologique de l'Europe, la carte géologique de la France à 1/1.000.000 (édition 1996), et la carte de l'âge des fonds océaniques.

Les candidats doivent, par ailleurs, maîtriser les bases des principales disciplines des Sciences de la Terre : géophysique, pétrologie-géochimie, tectonique, sédimentologie, paléontologie. Les méthodes ou techniques qui servent ces disciplines et qui s'appliquent aux enveloppes internes et externes, doivent être connues dans leurs principes élémentaires.

Ces connaissances méthodologiques s'appuieront sur une maîtrise des grands principes de la physique et de la chimie indispensables en Sciences de la Terre, notamment dans les domaines de la mécanique des solides et des fluides, des champs de potentiel (magnétisme et gravité), de l'optique, de la thermodynamique et de la chimie des solutions. Sont nécessaires également des bases d'analyse statistique et de distribution temporelle. Enfin, il est souhaitable, dans quelques cas, de faire appel à l'évolution des idées dans le domaine des Sciences de la Terre.

Le programme est organisé en quatre grandes rubriques :

1- La Terre actuelle

2- Le temps en Sciences de la Terre

3- L'évolution de la planète Terre

4- Gestion des ressources et de l'environnement

Extraits du programme détaillé

1. La Terre actuelle

1-3 Géodynamique externe	
- Distribution de l'énergie solaire dans l'atmosphère et à la surface de la Terre, bilan radiatif, effet de serre. Zonations climatique et biogéographique. Interactions biosphère/atmosphère	On se limitera à la zonation climatique globale
- Circulations atmosphérique et océanique ; circulation thermohaline.	Les développements théoriques sur la force de Coriolis ne sont pas au programme
Couplage mécanique océan –atmosphère.	
Echanges chimiques et énergétiques hydrosphère - atmosphère	On se limitera aux échanges d'eau, de dioxyde de carbone et de chaleur
- Géomorphologie continentale et océanique; mécanismes d'érosion, d'altération et de transport; sédimentation actuelle.	On se limitera à l'étude de l'influence de la lithologie et du climat.
- Rôles de la vie dans la genèse des roches	La pédogenèse n'est pas au programme

3-5 Bilan des transferts d 'énergie et de matière - Transferts thermiques vers la surface : conduction et convection, relations avec les processus géodynamiques. - Transferts sédimentaires particulaires et en solution; temps de résidence. - Bilans érosion - sédimentation. - Cycles géochimiques : principaux réservoirs, flux et notion de bilan quantitatif.	On ne traitera que du cycle du carbone

PROGRAMME DE SPECIALITE

Secteur C: sciences de la Terre et de l'Univers, interactions entre la biosphère et la planète Terre

Le programme de spécialité comporte le programme de connaissances générales et deux thèmes différents détaillés ci-dessous. Par ailleurs, le programme de spécialité s'appuie sur une bonne connaissance:
- des imageries géophysiques de l'intérieur de la Terre et de la surface (domaine continental et océanique),
- des imageries satellitales (différents spectres) des surfaces marine/océanique et terrestre,
- de l'utilisation des traceurs géochimiques (majeurs, traces, isotopes) dans l'analyse des processus profonds et superficiels,
- des outils gravimétriques et géomagnétiques.

1.Transferts énergétiques et transferts de matière dans le système Terre.
1-4 Applications aux cycles géochimiques : flux, réservoirs, temps de résidence et bilans.
- Les magmas : ségrégation , ascension ; mise en place et différenciation ; rôles dans l'évolution chimique du manteau et de la croûte
- Dynamique sédimentaire à différentes échelles (processus hydromécaniques, architecture des corps sédimentaires); processus d'érosion et bilan des transferts continent-océan (détritique, chimique) ; approche mécanique des phénomènes gravitaires de surface (glissements en masse, fluidisation.)
- L'eau : cycle de l'eau dans les enveloppes solides, liquides et gazeuses; accumulation et fonte des masses glaciaires; flux continentaux
- Le carbone : transit et immobilisation sous formes oxydées et réduites
- Les carbonates et la silice
- Concentrations minérales et élémentaires; enrichissements élémentaires océaniques par les flux continentaux et hydrothermaux; impact biologique.
- Cycles géochimiques élémentaires; signature élémentaire et isotopique des grands réservoirs.

2- La biosphère et l'environnement terrestre : état, évolution et anthropisation
2-1 Facteurs internes et forçages externes à différentes fréquences.

2-2 Impacts physico-chimiques de la biosphère sur la composition et l'évolution des enveloppes superficielles.
- Evolution biologique; apparition et diversification des organismes; diversité des métabolismes et liens avec des minéralisations et la production sédimentaire; mécanismes de la spéciation;
- Evolution de l'atmosphère; interactions biosphère/atmosphère;
-Dégradation, stockage, recyclage; cas de la biomasse profonde.

Programmes de l'enseignement agricole

Programme DU Bac Professionnel Conduite et Gestion de l'Entreprise Agricole (CGEA)

Le baccalauréat professionnel CGEA est un diplôme de niveau IV qui vise à former des responsables d'exploitation, mais aussi des ouvriers, des employés hautement qualifiés. Il permet exceptionnellement des pousuites d'études en BTSA.

MODULE MP 112 : AGRONOMIE

Présentation du module :
Ce module est constitué de deux sous-objectifs : l'évaluation de la fertilité du milieu biophysique, action sur la fertilité du milieu biophysique.
Dans ce module, l'élève doit acquérir une méthode pour évaluer la fertilité d'un milieu et la gérer.
On entend par milieu biophysique, le sol, la plante, le climat et leur interaction. Le candidat à partir de l'observation du milieu biophysique doit être capable d'en évaluer la fertilité en terme de potentialité, de coût d'extériorisation de ces potentialités et de risques estimés par rapport à l'utilisation du milieu, à la régularité des rendements et à l'environnement.
Dans un premier temps, l'élève devra apprendre à observer, mesurer, étudier, expliquer et appliquer les résultats de son étude du milieu à un/ou des systèmes de culture.
Dans un deuxième temps, il doit acquérir des outils pour agir de façon raisonnée sur la fertilité.
Des plages hebdomadaires de 4 heures réservées aux TPITD et activités pluridisciplinaires doivent être prévues à l'emploi du temps.
A réaliser à partir d'un ou plusieurs exemples d'exploitation dans un système de production étudié dans le module Conduite de systèmes de culture.

Objectif général : Etre capable de gérer la fertilité dans le cadre du système de culture.

Objectif 1 – Evaluer la fertilité du milieu

1.1 Déterminants et facteurs d'évolution relatifs
- terrain-sol
  - topographie (relief érosion)
  - hydrologie ayant une influence sur la parcelle ou l'exploitation
  - sol : roche mère, nature du sol.
  - parcellaire : histoire, taille, forme, environnement, accessibilité, pratiques

- climat
- êtres vivants
  - adaptation des espèces au milieu sol / climat, aux pratiques.

1.2 Composantes caractéristiques relatives
- sol
  granulométrie
  matière organique
  solution du sol, air, gaz
  êtres vivants
- climat : facteurs climatiques : température, pluie, ETP, vent, rayonnement
- êtres vivants : espèces / variétés, vivaces annuelles, spontanées / cultivées, autres êtres vivants

1.3 Interactions qui vont déterminer les propriétés et l'état du milieu

- sol : propriétés physiques, physico-chimiques et biologiques du sol
- climat : particularités du climat, microclimat
- peuplement végétal :
  relations entre individus systèmes foliaires / racinaires élaboration de biomasse et cycle de développement

1.4 Les potentialités du milieu.
- les différentes fonctions de l'exploitation agricole
  - production
  - gestion du cadre de vie / du patrimoine.
- aptitude du milieu à répondre à ces fonctions
  - sol : potentialités agronomiques
  - climat : potentialité climatique, adaptation des espèces
  - peuplement végétal : cycle végétatif, évolution d'un peuplement, composantes du rendement élaboration du rendement
- risques et coûts selon : les contraintes socio-économiques, les contraintes techniques, les impacts sur l'environnement, les aléas climatiques

Objectif 2 - Agir sur la fertilité des parcelles d'exploitation

2.1 Décisions à prendre en fonction de :
- l'évaluation de la fertilité du milieu
- les objectifs et les contraintes de l'exploitant dans son environnement

2.2 Interventions possibles sur le sol, le climat et le peuplement végétal
- sol : entretien et amélioration de la fertilité des sols.
- climat : actions sur les facteurs climatiques
- peuplement végétal :
  - gestion des interactions au sein du peuplement végétal

  - choix des espèces et des variétés (rappels de bases de génétique, schéma d'obtention des lignées et critères de qualité des semences)

2.3 Pratiques et techniques culturales à mettre en œuvre en fonction des objectifs et de l'évaluation de la fertilité du milieu
- choix des pratiques
- contrôle de leur effet sur la fertilité du milieu

MODULE MP 113 : CONDUITE DE SYSTEMES DE CULTURE.
(80 h Agronomie + sciences économiques)

Présentation du module : ce module s'appuie sur des systèmes de culture les plus représentés dans la région. Il est nécessaire de pouvoir comparer différents systèmes (au minimum 2).
Des plages hebdomadaires de 4 heures réservées aux TP/TD et activités pluridisciplinaires doivent être prévues à l'emploi du temps.

Objectif général : Etre capable de raisonner et de conduire un système de culture.

Objectif 1 - Analyser et comparer des systèmes de culture

1.1 Définition d'un système de culture
- itinéraire technique, succession de cultures
- notion de :
  cultures principales, cultures dérobées, cultures intercalaires, cultures intermédiaires, jachères
- liens entre système de culture et assolement

Objectif 2 - Evaluer les répercussions de la conduite d'un système de culture

- bilan minéral ; - bilan humique ; - état structural ; - flore adventive ; - agents pathogènes

Sciences et technologies de l'agronomie et de l'environnement
Module M9 - ENTREPRISE, AGROSYSTÈME, DURABILITÉ (Extrait du référentiel).

Présentation générale
Le fil conducteur de cette matière est la démarche systémique avec l'étude de deux entités : l'entreprise et l'agrosystème.
• D'une part, il s'agit de mettre en évidence des interactions en termes de processus décisionnels et de processus opératoires ; l'objet d'étude est l'entreprise vue comme une combinaison de facteurs de production dans le but d'atteindre des objectifs.
• D'autre part, il s'agit de mettre en évidence des interactions en termes de processus biophysiques dans un agrosystème et d'appréhender les conséquences de faits biotechniques sur le fonctionnement de celui-ci. L'étude peut être réalisée sur des objets variés présentant une unité fonctionnelle dans le domaine de l'agriculture et de l'aménagement : champ cultivé, verger, serre, prairie ou parcours, parcelle forestière, atelier hors sol…, mais peut aussi se situer au niveau de l'exploitation ou d'ensembles plus vastes : périmètre irrigué, bassin versant, parc paysager…

Objectif 1 - Appréhender le fonctionnement, dans son environnement, d'une entreprise mettant en œuvre des technologies de production agricole et d'une entreprise d'aménagement de l'espace.

Objectif 2 - Identifier les composantes d'un agrosystème et expliquer son fonctionnement
Définition retenue de l'agrosystème : « un agrosystème est composé d'un ensemble d'êtres vivants et de leur milieu d'évolution en interactions dynamiques, animé de flux, organisé par l'homme à différentes échelles en vue de valoriser les ressources par l'intermédiaire de végétaux et/ou d'animaux pour répondre à des objectifs économiques, sociaux ou écologiques ». Une telle acception permet de s'appuyer sur des exemples variés concernant l'agriculture et l'aménagement.

Extraits de programme

2.1. Définir un agrosystème et mettre en évidence ses fonctions

2.1.1. Définition d'un agrosystème
2.1.2. Fonctions de l'agrosystème :
2.1.3. Étude de l'évolution des fonctions d'un agrosystème au cours de l'histoire
2.2.2. Le sol : un système vivant
Fonctions
– Support physique du peuplement végétal, des animaux et des activités humaines.
– Réservoir « dynamique » en éléments minéraux et eau.
– Milieu vivant responsable de transformations,système épurateur…
Caractéristiques
– *Constituants :*
– *États :*
– *Organisation spatiale :*
– *Propriétés :*
Fonctionnement et évolution
– Activité biologique (évolution des matières organiques, transformations biochimiques, agrégations…)
– Évolution des états structuraux
– Eau et circulation
– Dynamique des principaux éléments minéraux
Relations entre le sol et les autres composantes de l'agrosystème

Programme du Baccalauréat S - Classe de Terminale

Enseignement de spécialité : AGRONOMIE, TERRITOIRE ET CITOYENNETE (Extrait)

Objectif général: Etudier, à diverses échelles, les relations entre l'agriculture et l'environnement. Identifier des problématiques à partir de situations concrètes, les analyser en confrontant les regards disciplinaires, les élargir grâce aux apports des médias, repérer différentes évolutions possibles dans une perspective d'agriculture et de développement durable, en apprécier les enjeux et les difficultés.

Partie 1 : Attentes sociales, patrimoine et activités agricoles

Objectifs

- identifier les attentes sociales liées à l'activité agricole et aux spécificités patrimoniales agricoles et rurales ;

- identifier des préoccupations environnementales qui conditionnent des logiques d'acteurs d'exploitants agricoles

Partie 2 : Activités agricoles et Impacts sur le milieu

Objectifs Etudier les effets d'activités agricoles sur les sois, l'eau et l'atmosphère

CONTENUS	COMPETENCES ATTENDUES
Effets des activités agricoles sur les sols : - Propriétés et comportements principaux des sols. - Impacts d'activités agricoles sur les sols. - Pratiques visant à améliorer la gestion des sols. Effets des activités agricoles sur l'eau disponible Effets des activités agricoles sur l'atmosphère, les Paysages, l'espace et sa gestion, la biodiversité, les risques «naturels» (incendies, avalanches ...	- Dans une situation donnée, expliquer l'incidence d'activités agricoles sur les sols
	- Débattre : réversibilité ou irréversibilité des dégradations du milieu

Partie 3 : Représentations sociales, médias, environnement et logiques d'acteur

Objectifs :
cerner comment s'élabore la construction de la réalité, repérer le rôle des médias dans cette construction et identifier les logiques d'acteurs émergentes.

Module D 4.1 : description et fonctionnement de l'écosystème forestier. (Extraits)

Biologie-Ecologie : 170 h
Sciences et techniques de l'aménagement : 100 h
Total : 270 h

Objectif général : Etre capable de décrire et d'analyser l'arbre, les espèces et l'écosystème forestier dans un contexte de gestion.

OBJECTIFS	CONTENUS
I. Décrire l'organisation de l'arbre, expliquer son développement. **II Décrire, identifier, classer certaines espèces de l'écosystème forestier.** **III Décrire les éléments du biotope, analyser leurs interactions et leurs actions sur le peuplement forestier** 3.1 Utiliser des données géologiques 3.1.1 Identifier les principaux minéraux et les principales roches et dégager leurs propriétés et leur altérabilité. 3.1.2 Utiliser et interpréter une carte géologique 3.1.3 Utiliser les données géologiques pour lire un paysage.	
3.2 Caractériser le sol et analyser les interactions avec le peuplement forestier.	▪ minéralogie, pétrographie, mécanismes et résultats de l'altération.
3.2.1 Caractériser le sol	▪ stratigraphie, lectures de cartes. ▪ géomorphologie, géologie de la France. ▪ altération de la matière minérale (coordination avec la géologie) ▪ texture, propriétés des sables, limons, argiles. ▪ transformation de la matière organique : décomposition, humification, minéralisation, vie du sol, types et formes d'humus. ▪ structure du sol : origine et stabilité. ▪ eau dans le sol : états, point de flétrissement (pF), réserve utile (RU), nappe.
3.2.2 Juger des qualités et des défauts d'un sol vis-à-vis du peuplement forestier	▪ gaz dans le sol : aération asphyxie, hydromorphie, appréciations. ▪ notion de pédoclimat ▪ chimie du sol : pH, complexe absorbant, bases échangeables. ▪ appréciation simple et globale : - profondeur d'enracinement, aération - réserve utile, texture, structure - hydromorphie (niveau, densité) - richesse chimique (type d'humus, qualité du matériau parental)
3.2.3 Proposer des améliorations.	▪ analyse approfondie : - description d'horizons et interprétation d'un profil - analyses de sol : intérêts, collecte d'échantillons, interprétation.

3.2.4 Décrire l'organisation spatiale des sols à différentes échelles.	▪ améliorations physiques : drainage, travail du sol ▪ améliorations biochimiques : fertilisation, amendements, différents produits, travail du sol.
3.2.5 Retrouver les interactions roche-mère, sol, végétation, responsables de la formation des sols observés, et situer un sol dans une classification.	▪ notion de couverture pédologique, de paysage pédologique ▪ toposéquence, chaînes de sol.
3.3 Caractériser les éléments du climat et analyser les interactions avec le peuplement forestier.	▪ formation, évolution des sols, les grandes pédogenèses climatiques stationnelles ▪ les classifications, les sols affiliés : leurs propriétés vis-à-vis de la forêt
IV Analyser et expliquer l'organisation des biocénoses	
V Analyser le fonctionnement de l'écosystème forestier.	
VI Etablir un diagnostic stationnel et prendre des décisions.	

Recommandations pédagogiques relatives à l'objectif 3 :

Les différents rôles joués par la forêt résultent des interactions des arbres à travers leurs caractères physiologiques avec les diverses composantes du milieu. La compréhension de ces différents rôles nécessite la maîtrise de savoirs et de savoir-faire en géologie, pédologie, écophysiologie.

3.1 : les éléments de géologie visent à comprendre la pédogenèse et la géomorphologie.
Aussi la composition minéralogique et l'altération des roches doivent être maîtrisées par les étudiants. En revanche, l'étude de la cristallographie est exclue.
1. Le forestier, dans son rôle de gestionnaire, attache de plus en plus d'importance au facteur sol.
Il lui est nécessaire de connaître le fonctionnement, l'organisation du sol afin dans un premier temps de mieux juger les qualités et les défauts de ce dernier vis-à-vis des essences forestières et ensuite d'envisager d'éventuelles améliorations.

Les sous sous-objectifs 3.2.1, 3.2.2 et 3.2.3 se retrouvent ainsi très imbriqués.

Les contenus affichés en face de chaque capacité ne doivent surtout pas être abordés uniquement en cours théorique ; il est indispensable de prévoir, à l'occasion de séances de TP mono ou pluridisciplinaires, de tournées, une approche in situ (visuelle, physique, tactile) avec le matériau sol : description, diagnostic, choix d'essences, améliorations possibles.
C'est en multipliant ce genre d'exercices que les étudiants acquerront une expérience pédologique faite de bon sens et d'observation et pas seulement livresque.

2. Les deux derniers sous sous-objectifs 3.2.4 et 3.2.5 ont trait à la pédogenèse et à la diversité des sols.

Après avoir abordé <u>le sol</u>, il convient de s'attarder sur les <u>sols</u>

La répartition des sols, quelle que soit l'échelle ne se fait pas au hasard ; elle obéit à un certain nombre de règles que le forestier doit connaître pour mieux gérer l'espace. Par exemple de très légères variations de climat, d'exposition, de topographie, de végétation, de matériau parental, etc. peuvent être à l'origine du changement du sol à l'échelle d'une parcelle forestière et peuvent amener le forestier à reconsidérer cette unité de gestion (en totalité ou en partie).

L'exercice de cartographie des types de stations forestières prévu dans les activités pluridisciplinaires, peut constituer un excellent support pédagogique pour mettre en évidence à l'échelle d'un massif forestier le problème de variation de la couverture pédologique.

Extraits de livres scolaires

Unité 3 Le sol : un milieu particulier

Le sol sur lequel nous marchons recouvre pratiquement toute la surface des continents. Le plus souvent, il est caché à notre vue par la végétation. Son observation montre que c'est un milieu particulier.

Quels sont les différents éléments qui forment le sol ?

1 Un milieu caché à la vue

2 De l'eau et de l'air dans le sol

Unité 4 Le sol : un milieu vivant

Le sol est formé d'éléments minéraux qui proviennent de la transformation des roches du sous-sol. On y trouve aussi de l'eau et de l'air qui sont favorables à la présence d'êtres vivants. Le sol est un milieu de vie pour beaucoup d'êtres vivants et tous participent à sa formation.

Comment les êtres vivants participent-ils à la formation du sol ?

1 Les habitants du sol

2 Des habitants actifs

3 Le travail du ver de terre

Belin – Sciences de la Terre – 6ème

Unité 4 Les besoins nutritifs des végétaux verts

Les végétaux verts vivent frais. Pour se développer, ils prélèvent leur nourriture dans leur milieu de vie : le sol et l'air.

Que prélèvent les végétaux verts dans le sol ?

1 Des observations dans la nature et chez soi

2 Une expérience en laboratoire

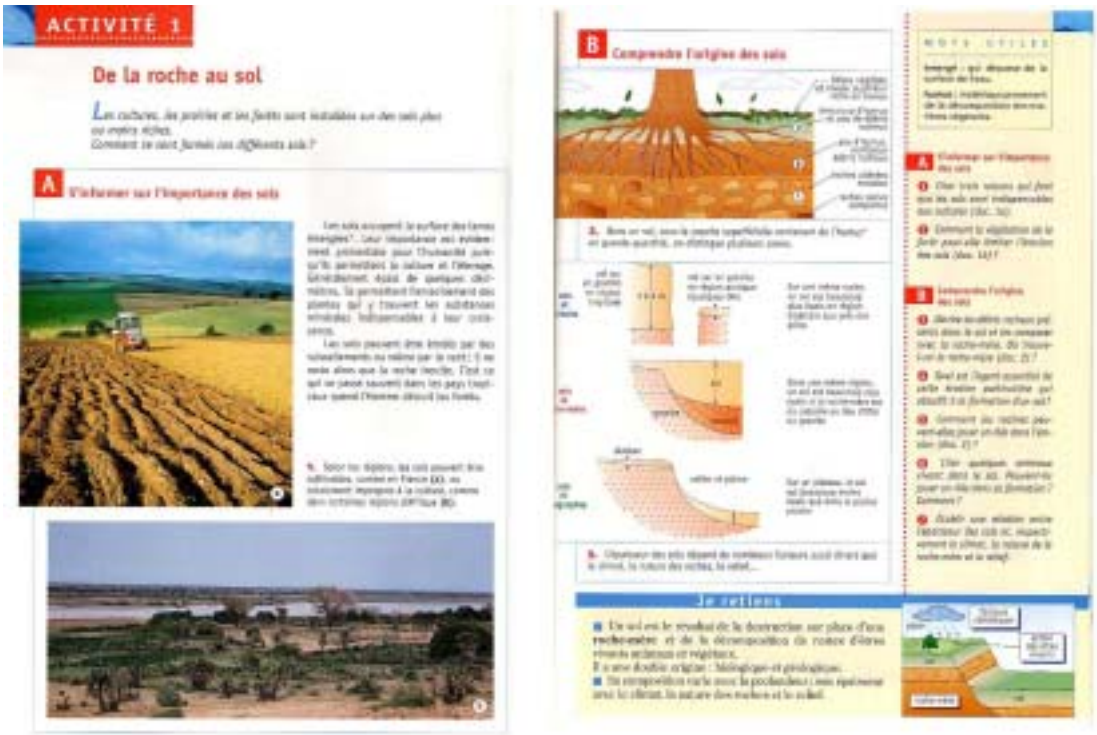
Expérience

3 Une culture particulière

Je réfléchis

Vocabulaire

Extrait de Belin – Biologie-Science de la Terre – 6ème



ACTIVITÉ 1

De la roche au sol

A S'informer sur l'importance des sols

B Comprendre l'origine des sols

Je retiens

Hachette – Sciences de la Vie et de la Terre, 5ème

ACTIVITÉ 4

Le sol : de la terre et de la vie

A. Rechercher les constituants d'un sol

B. Réaliser une manipulation

C. Rechercher les animaux du sol

Je retiens

Extrait de Hachette – Science de la Vie et de la Terre – 6ème

L'évolution d'un paysage granitique

Du paysage granitique…

… à la roche granitique

Extraits de Belin – Sciences de la Vie et de la Terre – 5/4ème

Le rôle des agents de transport dans l'érosion

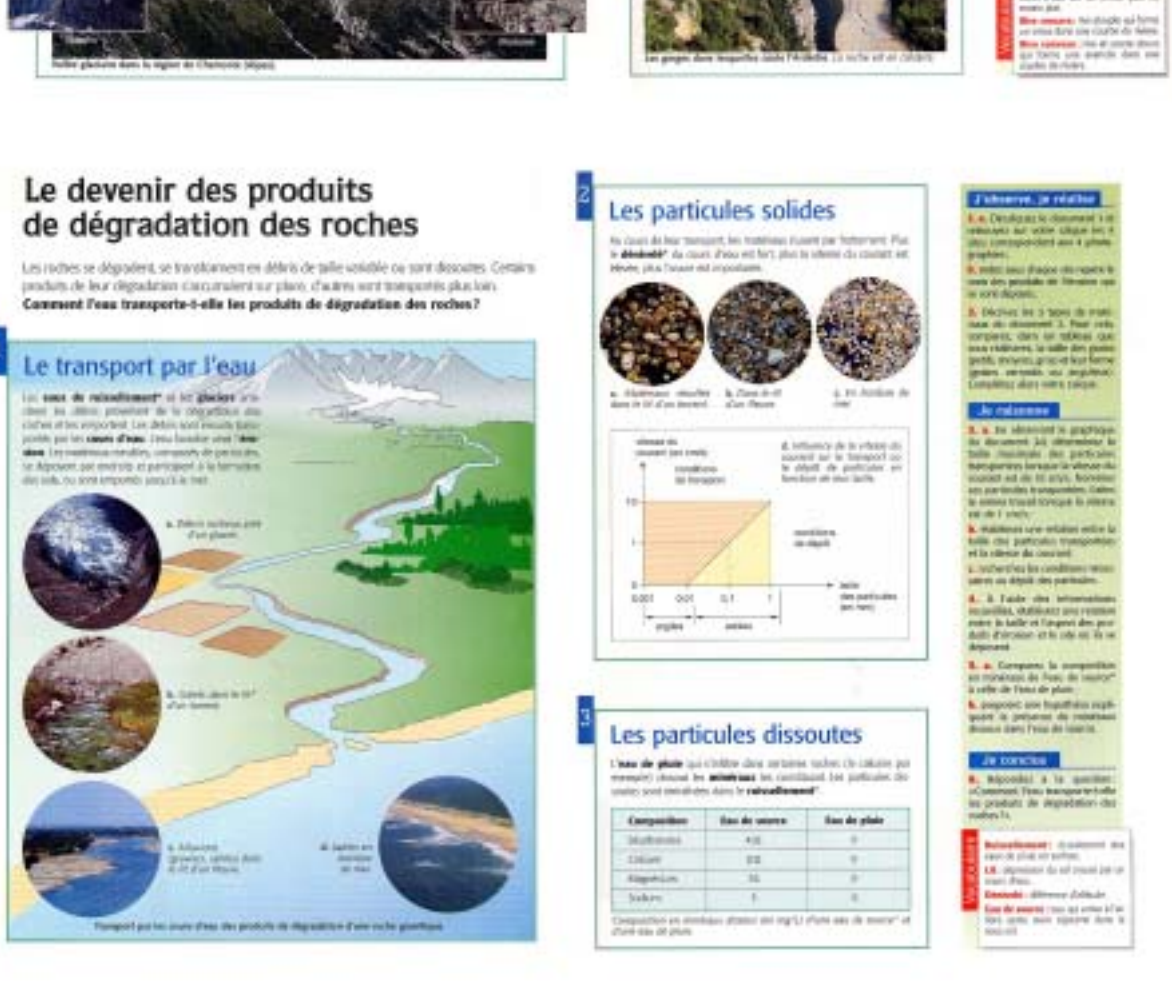
Sous l'action de l'érosion, les roches sont dégradées et les débris ou les substances dissoutes sont emportés par les eaux. Au cours du temps, le relief s'en trouve alors profondément modifié.

Quel est le rôle des agents de transport dans l'érosion ?

1 Un paysage de montagne

2 Un paysage de plaine

3 Un paysage de gorges



Le devenir des produits de dégradation des roches

Les roches se dégradent, se transforment en débris de taille variable ou sont dissoutes. Certains produits de leur dégradation s'accumulent sur place, d'autres sont transportés plus loin.

Comment l'eau transporte-t-elle les produits de dégradation des roches ?

1 Le transport par l'eau

2 Les particules solides

3a Les particules dissoutes

Extraits de Belin – Sciences de la Vie et de la Terre – 5/4ème

Documents 1

La biosphère, ensemble de la matière vivante

La Terre est la seule planète du système solaire qui possède à la fois des océans et des continents. C'est aussi la seule planète du système solaire qui possède une biosphère. Où sont situés les êtres vivants ? La matière vivante est-elle globalement formée des mêmes éléments chimiques* que la matière morte ?

1 La biosphère, une mince pellicule de vie à la surface du globe.

2 La « chimie du carbone ».

3 Une inégale abondance des différents constituants.

	Biosphère	Lithosphère	Hydrosphère	Atmosphère
Hydrogène (H)	10,5	0,14	11	traces
Carbone (C)	18	traces	traces	traces
Azote (N)	0,3	traces	traces	75,6
Oxygène (O)	70	46,4	88	23,1
Autres éléments	traces	53,37	traces	traces

4 Une inégale abondance des éléments chimiques. Les nombres correspondent aux pourcentages, en masse.

5 Mise en évidence simple des constituants chimiques de la matière vivante.

6 Quatre éléments chimiques* (C, H, O, N) représentent plus de 99 % de la matière vivante.

Lexique

- **Biosphère** : ensemble des êtres vivants qui peuplent la surface du globe terrestre.
- **Élément chimique** : substance composée d'un seul type d'atome. Les éléments ne peut pas être décomposés chimiquement en substances plus simples.

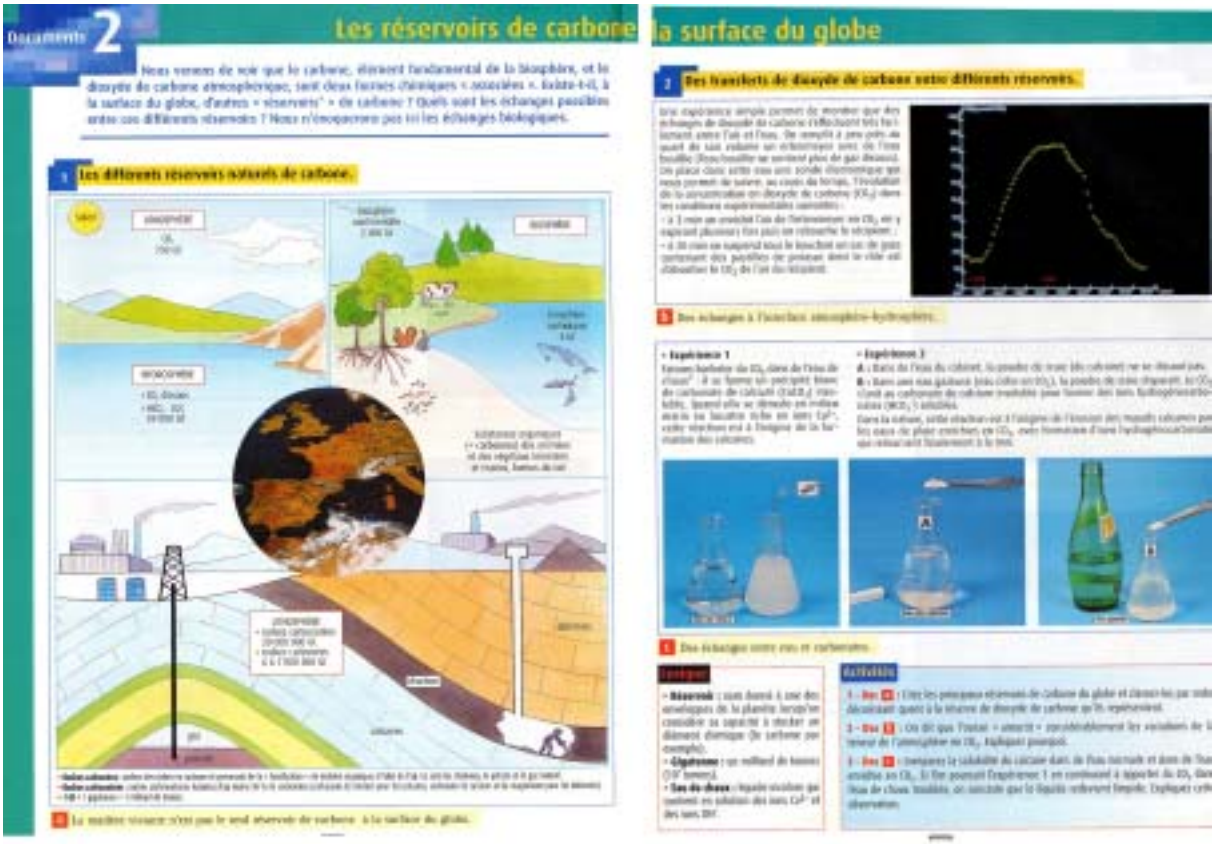
Activités

1 - Doc 1 : Dans quelles parties du globe terrestre trouve-t-on des êtres vivants ? Quelles zones de la surface terrestre sont totalement vitrifiées ?

2 - Doc 3 : Quels constituants de la matière vivante sont combustibles ? Que devient l'élément carbone au cours de cette combustion ? À quoi correspondent les cendres ? Que signifie l'expression « substances minérales » ?

3 - Doc 3 et 4 : Dégager de ces documents les caractéristiques de la matière vivante.

4 - Doc 3 et 5 : Pourquoi dit-on que les molécules de la vie reposent essentiellement sur la « chimie du carbone » ?



Documents 2

Les réservoirs de carbone à la surface du globe

Nous venons de voir que le carbone, élément fondamental de la biosphère, et le dioxyde de carbone atmosphérique, sont deux formes chimiques « nécessaires » existant à la surface du globe, d'autres « réservoirs » de carbone ? Quels sont les échanges possibles entre ces différents réservoirs ? Nous n'évoquerons pas ici les échanges biologiques.

1 Les différents réservoirs naturels de carbone.

2 Des transferts de dioxyde de carbone entre différents réservoirs.

3 Des échanges à l'interface atmosphère-hydrosphère.

4 Des échanges entre eau et carbonates.

Lexique

- **Réservoir** : zone dans laquelle une des composantes de la planète accumule ou capacite à stocker un élément chimique (le carbone par exemple).
- **Clathrate** : sorte de cellule de hasard (CO2 hydraté).
- **Eau de chaux** : liquide résultant que contient en solution des ions Ca^{2+} et des ions OH^-.

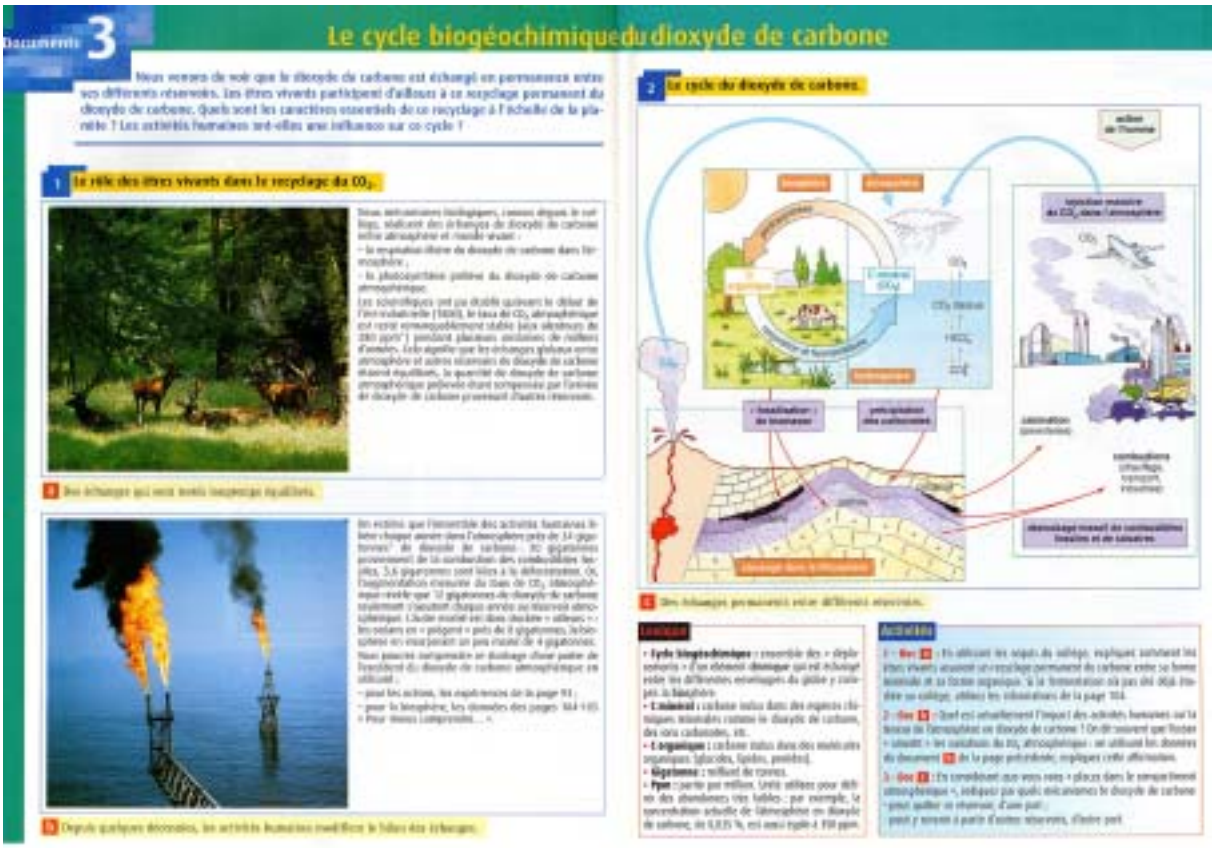
Activités

1 - Doc 1 : Citez les principaux réservoirs de carbone du globe et classez-les par ordre décroissant quant à la réserve de dioxyde de carbone qu'ils représentent.

2 - Doc 2 : Cela dit que l'océan « absorbe » considérablement les variations de la teneur de l'atmosphère en CO_2. Expliquez pourquoi.

3 - Doc 3 : Comparez la solubilité du calcaire dans de l'eau naturelle et dans de l'eau acidifiée en CO_2. À l'aide du premier Expérience 1 et conformez à apporter du CO_2 dans l'eau de chaux troublée, on constate que le liquide redevient limpide. Expliquez cette observation.

Extraits de Bordas – Sciences de la Vie et de la Terre – Classes de seconde



Documents 3

Le cycle biogéochimique du dioxyde de carbone

Nous venons de voir que le dioxyde de carbone est échangé en permanence entre ses différents réservoirs. Les êtres vivants participent d'ailleurs à ce recyclage permanent du dioxyde de carbone. Quels sont les caractères essentiels de ce recyclage à l'échelle de la planète ? Les activités humaines ont-elles une influence sur ce cycle ?

1 Le rôle des êtres vivants dans le recyclage du CO_2.

2 Le cycle du dioxyde de carbone.

3 Des échanges permanents entre différents réservoirs.

4 Des échanges qui sont loin d'assurer un équilibre.

5 Depuis quelques décennies, les activités humaines modifient le bilan des échanges.

Vocabulaire

Activités

Synthèse

Le couplage des différentes enveloppes de la Terre

Les différentes enveloppes du globe (lithosphère, biosphère, atmosphère, hydrosphère) ne sont pas indépendantes les unes des autres. Elles sont le siège d'échanges permanents de matière qui font circuler différents éléments chimiques d'une enveloppe à l'autre. Ils prennent alors de **cycles biogéochimiques** (du **carbone**, du dioxygène, de l'azote...) car ce sont tantôt des mécanismes biologiques, tantôt des mécanismes géochimiques qui interviennent ces différents entre deux enveloppes. Ils n'ont que ces enveloppes sont **couplées**. Dans ce chapitre, nous intéresserons principalement sur le cycle biogéochimique du carbone en raison de l'importance toute particulière de cet élément dans la composition de la biosphère et aussi à cause des perturbations apportées à ce cycle par les activités humaines.

I Un exemple de couplage : le cycle du carbone

1- Les réservoirs de carbone à la surface du globe

• **La biosphère** forme une mince « pellicule de vie » à la surface de la planète Terre. Si les êtres vivants représentent un ensemble extraordinairement varié, leur composition chimique est pratiquement constante : quatre éléments chimiques (C, H, O et N) représentent 99 % de la matière vivante. L'élément **carbone** représente à lui seul 18 % de la **biomasse**. La biosphère est la seule enveloppe du globe à posséder une telle teneur en carbone et constitue une réserve de carbone de l'ordre de 2 000 gigatonnes.

• Dans l'**atmosphère**, le carbone est présent sous **forme gazeuse** : le dioxyde de carbone. Sa teneur y est faible, de l'ordre de 0,03 % en volume. Néanmoins, à l'échelle du globe, cette enveloppe représente un réservoir de l'ordre de 900 gigatonnes de carbone.

• Dans l'**hydrosphère**, le CO_2 est présent sous **forme dissoute** mais aussi sous forme d'ions carbonates (CO_3^{2-}) et surtout d'ions hydrogénocarbonates (HCO_3^-). Ce réservoir contient près de 40 000 gigatonnes de carbone.

• Dans la **lithosphère**, le CO_2 est stocké sous deux formes, les **roches carbonatées** d'une part, les **roches carbonées** d'autre part. Les roches carbonatées (**calcaires** ou carbonates de calcium et **dolomies** ou carbonates de magnésium) constituent un stock considérable de carbone (de l'ordre de 10 millions de gigatonnes). Les **roches carbonées** (pétrole, charbons, ...) représentent une masse de 4 à 7 millions de gigatonnes de carbone.

2- Des échanges permanents entre les différentes enveloppes

• Des échanges entre atmosphère et hydrosphère

Le CO_2 atmosphérique et le CO_2 dissous dans l'hydrosphère s'échangent alternativement par diffusion à l'interface air-eau. De même que la solubilité du CO_2 atmosphérique est ainsi renouvelée par échange avec l'océan tous les huit ans.

Dans l'hydrosphère, les trois formes du CO_2 (dissous, ions CO_3^{2-} et HCO_3^-) sont en équilibre chimique : une augmentation de la concentration en CO_2 dissous « déplace les équilibres » et tend à enrichir l'eau en HCO_3^- puis en CO_3^{2-}. Ainsi, une augmentation de la teneur en CO_2 atmosphérique est amortie par l'océan qui en piège la plus grande partie.

• Des échanges entre la biosphère et son environnement

Que ce soit avec l'atmosphère pour la biosphère continentale ou avec l'hydrosphère pour la biosphère océanique, les échanges de carbone (sous forme de CO_2) font appel à des mécanismes biologiques fondamentaux et complémentaires : photosynthèse d'une part, respiration et fermentations d'autre part.

– Le **carbone « entre » dans la biosphère** grâce à la **photosynthèse**. Les êtres vivants **autotrophes absorbent le dioxyde de carbone** atmosphérique ou dissous dans l'hydrosphère et l'utilisent comme matière première pour réaliser différentes synthèses organiques. La lumière captée par la chlorophylle représente l'énergie nécessaire à ces synthèses.

– Le **carbone « sort » de la biosphère** lorsque des matières organiques sont dégradées par **fermentation** ou par **respiration**. Tous les êtres vivants, autotrophes ou hétérotrophes, utilisent l'un ou l'autre de ces mécanismes pour obtenir de l'énergie consommée par leur activité. Du **dioxyde de carbone est alors libéré** dans le milieu.

Ces mécanismes biologiques complémentaires permettent donc au **carbone** d'effectuer, sous forme de CO_2, des « allers-retours » entre le **carbone organique** de la biosphère d'une part, le **carbone minéral** de l'atmosphère et de l'hydrosphère d'autre part.

• Du carbone « neutralé » du cycle pour une période plus ou moins longue

Les **roches carbonées** (pétrole, pétrole, gaz naturel) résultent d'une fossilisation de la biomasse. Elles représentent ainsi un stockage à long terme de carbone immobilisé pendant des milliers d'années dans la **lithosphère**.

Les **roches carbonatées** représentent aussi un stockage à long terme de CO_2 dans la lithosphère. En effet, elles résultent de la précipitation des ions carbonates peu solubles. Tout se passe alors comme si les ions carbonates précipités avaient disparu du milieu. Dans l'hydrosphère, les équilibres chimiques peuvent donc « continuer à absorber du CO_2 ». Finalement stocké « sous forme carbonée » dans la **lithosphère**. Cette réserve de CO_2 immobilisé est de loin la plus importante.

• Une libération du CO_2 stocké dans la lithosphère

Bien qu'immobilisé pendant longtemps, le CO_2 piégé dans la lithosphère peut transférés dans le nouveau libéré par plusieurs mécanismes, les uns naturels, les autres liés aux activités humaines :

– **volcanisme** des roches calcaires (notamment par des eaux de ruissellement au d'infiltration riches en CO_2) ;

– **calcination** des roches calcaires (principe de la fabrication des ciments) qui libère du CO_2 stocké restitué à l'atmosphère ;

– **combustion des roches carbonées**, directement (les rôles aussi aux activités humaines, et qui est responsable d'un rejet de CO_2 dans l'atmosphère en augmentant les vitesses depuis près de deux siècles.

L'élément **carbone** est donc (naturelles) soumis à un recyclage permanent, passant plus ou moins rapidement d'un réservoir à un autre. L'ensemble des mécanismes qui assurent ce recyclage constitue le **cycle biogéochimique du carbone**. La teneur du CO_2 atmosphérique est au moins intéressant qui informe sur la façon dont ce cycle « marche ».

1. Le dangereux « coup de pouce » de l'homme à l'effet de serre

II La biosphère et l'évolution passée de l'atmosphère

1- L'atmosphère primitive

L'atmosphère terrestre apparaît au début de l'histoire de la Terre grâce à un volcanisme intense qui libère des gaz contenus dans les roches du **manteau**. Comme les gaz volcaniques, cette **atmosphère primitive** était riche en vapeur d'eau et en CO_2, contenant de l'azote mais **pas de dioxygène**.

La condensation de la vapeur d'eau atmosphérique a formé le **premier océan** qui a pu alors absorber la plus grande partie du CO_2 atmosphérique, la précipitation des carbonates donnant naissance aux premières calcaires.

2- L'importance de la photosynthèse

Si l'apparition de la vie sur Terre est encore mal expliquée, on est certain qu'il y a 1,5 à 1,6 milliards d'années, existaient déjà des êtres vivants capables de réaliser des synthèses chlorophyliennes : il s'agissait sans doute de cyanobactéries comparables à leurs descendants qui édifient actuellement des concrétions calcaires nommées stromatolites. En cette époque lointaine dure le démarrage de la production d'un « déchet » rejeté dans le milieu par les êtres photosynthétiques : le **dioxygène**.

Extraits de Bordas – Sciences de la Vie et de la Terre – Classes de seconde

REFERENCES SUR LES SOLS

ANALYSES D'OUVRAGE PAR M. ISAMBERT

Pour les professeurs

Mallette sur les "**ARTISANS de L'ENVIRONNEMENT**" (Réf.800B5162 à 75€ + 4 € de port) publié par le CRDP d'Amiens.
Document très général et assez tourné vers les aspects législatifs de l'environnement. Trois gros fascicules pour les enseignants recouvrent l'AIR, l'EAU, le SOL -et- SOUS-SOL et de très nombreuses petites brochures sont destinées aux élèves.

En matière de sol, défini comme système vivant en évolution, « traité » en 20 pages sur 160, on retrouve dans le texte des notions anciennes, malgré l'affichage bibliographique d'ouvrages de pédologie assez récents.

Ouvrage révélateur de la méconnaissance des sols face aux « menaces » qu'ils subissent (50 pages). Enfin, on veut « préserver le sol » à coups d'agriculture raisonnée et de textes législatifs ou d'expertises sur les déchets industriels et urbains (50 pages). Plutôt Vivendi que la recherche sur les sols : il est vrai que les dernières pages sont sur la « préservation et l'évolution des paysages ». Le Sol a bon dos pour les géographes qui ont dirigé cet ouvrage.
L'illustration monochrome verte (même pour un champ de céréales mûres et le papillon de la Pyrale du maïs p. 45, sans insister sur un Podzosol de la même couleur) associé à un texte en gris est particulièrement triste et peu pédagogique.

Au plan "Technique et enseignement", deux fiches dans le Bulletin APBG 2002-2, p. 273 à 275 :
a) **l'une sur la calcination d'un sol** (en fait, un échantillon de terre contenant de la MO) : titre réducteur, car on part de la prise d'échantillon sur le terrain dans un profil et on veut montrer la présence d'air, d'eau, de MO et d'animaux. (Carole Méric d'Épernon Eure et Loir... ce doit être encore en Yvelines donc Ile de France) : je trouve cela simple et super comme manip de 5e !
b) **l'autre sur "la vie dans le sol"** : attraper les tout petits animaux d'un échantillon et les plonger dans le baume de Canada pour les observer et les déterminer.(Michel Khairallah, Orléans-Tours. Le Doussal doit le connaître).

La "main à la pâte", équipe pédagogique initiée par Charpak, a sorti un "Graines de Sciences n°4", aux éditions Le Pommier. Il y aurait peut-être des contacts à créer avec les auteurs. Apparemment, cela reste d'un niveau élevé pour les jeunes. Mais c'est peut-être bien pour les enseignants et les terminales de lycée.

"**La notion de roche mère du sol".** Article APBG (1994-3 p. 547-563) Je n'ai pas trouvé le n° où a eu lieu la présentation, mais cf présentation de Claude Le Doussal le 11 Juin.

"Homme, paysage et érosion". Article APBG (1998-3 p. 507-524) Les facteurs de l'érosion en France au travers des cartes de sols SESCPF existantes. Article écrit à la suite d'une séance de TP à base de cartes pédologiques pour les professeurs de l'APBG d'Orléans-Tours.

Jeu de cartes pédologiques SESCPF à 1/100 000 (apporté d'Orléans)

Jeu de Etude et Gestion des Sols récents (apporté d'Orléans)

Au programme de 6e de SVT (1996)

Chez Hatier, 2 pages « à la découverte d'un sol » formé apparemment d'une roche et de l'activité biologique. Il n'est pas question de climat : l'eau ne fait que satisfaire « une multitude d'espèces » ! Les photos sont belles mais on ne voit pas très bien ce qu'est le sol !

Chez Bordas, Tavernier et Lizeaux développent sur 11 pages « un lieu de vie particulier : le sol ». On observe sur le terrain l'humus et en deux coupes ce qu'est un sol et où se situe la limite avec le sous-sol. Puis un exercice propose de délimiter les horizons et de comprendre pourquoi il y a des changements de couleurs et de structures. (2 pages). Après on observe à la loupe bino le grouillement d'animaux vivants dans les échantillons rapportés au labo et on peut les comparer avec une photo du livre. Le travail des vers de terre est exposé et illustré. Des activités permettent de voir si l'élève a compris (2 pages). Et on passe à la constitution et à la présence de structure de l'air et de l'eau plus ou moins retenue suivant la constitution de l'échantillon (2 pages). Des outils (2 pages), l'essentiel (1 page) bien illustré par un schéma simple et pédagogique du sol théorique. Enfin 2 pages d'exercices. Magnifique.

Pour les tout petits

« Sous la terre » chez Gallimard jeunesse (3 à 6 ans). Superbement illustré, ce petit album montre sur une double page le paysage au dessus de la surface du sol et en tournant la page de droite (transparente sur sa partie haute) on découvre le dessous de la surface du sol ou … de la plage à marée basse, tout en gardant le paysage en perspective. Une phrase simple permet la lecture des noms d'animaux ou des explications de situation. (1990)

« Nounours et le ver de terre » chez Archimède. Nounours opère un changement d'échelle virtuel et visite les galeries d'un ver de terre qui l'accueille. L'auteur suédoise, Gunilla Ingves, illustre remarquablement son propos de crayon-aquarelle du plus bel effet. Beaucoup de ses livres sont adaptés en dessins animés pour la télévision de son pays. Bravo. (2000) – (Prix la Science se livre 2002)