

**Donnez un sens à votre
Taxe d'Apprentissage 2016...**

**Faites de votre impôt
un choix stratégique !**

PROTEGER LES RESSOURCES...

| | |
|--|---------|
| Le poids des choses : ou comment former des élèves à la préservation des sols agricoles | page 4 |
| Durabilité de l'environnement agricole : soutenir une étude pratique de l'effet des tracteurs sur le tassement des sols | page 5 |
| Gestion durable du phosphore dans les sols: ou la rencontre de la Géologie et de l'Agriculture | page 6 |
| Mesurer les impacts de nouvelles techniques culturales pour protéger les sols | page 7 |
| Protection des ressources en eau : former nos étudiants à la modélisation pour protéger les eaux des rivières et des nappes souterraines dans le cadre du développement durable | page 8 |
| Géotechnique et remontée de nappe : former nos étudiants à la modélisation pour éviter les remontées de nappes phréatiques liées à la construction..... | page 9 |
| Carrières et nappes phréatiques : donner aux étudiants les compétences en modélisation pour pouvoir mieux gérer la qualité de l'eau et les risques de pollution liée à l'exploitation..... | page 10 |

FAIRE EVOLUER LES PRATIQUES...

| | |
|---|---------|
| Lutte intégrée et productivité de biomasse ligneuse (BRF) pour la protection des sols et de l'eau | page 11 |
| Protection de la qualité des eaux en relation avec les pratiques et systèmes de cultures..... | page 12 |
| Influence des changements climatiques sur la biodiversité ou comment sensibiliser les étudiants à l'impact de ce phénomène sur un écosystème herbacé remarquable | page 13 |
| Etude du microbiome de la rhizosphère en lien avec la sélection | page 14 |
| Travaux de dépollution par procédés d'oxydation avancée..... | page 15 |
| Protéger l'environnement dans un esprit de développement durable : acquérir des compétences sur les géosynthétiques en géotechnique | page 16 |
| Les propriétés étonnantes des nanoparticules, au service de l'environnement : Réduction des odeurs et amélioration de la production de biogaz dans une boue d'épuration | page 17 |
| Mines et carrières : renforcer les compétences en reconnaissance métallographique | page 18 |
| Nouvelles technologies et développement durable des ressources minérales stratégiques | page 19 |
| Passe moi l'éponge : ou comment former des élèves à la médiation scientifique en utilisant une collection patrimoniale en Sciences de la Vie et de la Terre | page 20 |
| Valoriser et moderniser l'utilisation d'une importante collection patrimoniale : réalisation de photographies numériques HD pour supports pédagogiques | page 21 |

DEVELOPPER L'INTERACTIVITE PEDAGOGIQUE...

| | |
|--|---------|
| La télédétection au service du développement durable, ou l'acquisition de données, l'analyse, la cartographie... Grâce à une technologie innovante : l'imagerie hyperspectrale | page 22 |
| La cartographie haute résolution : comprendre et interpréter pour mieux protéger notre environnement | page 23 |
| La modélisation 3D : mieux comprendre les cristaux et développer la créativité de nos élèves-ingénieurs géologues | page 24 |
| Nouvelles technologies et diagnostic des sites et sols pollués en métaux lourds | page 25 |
| Nouvelles technologies, géophysique et exploration minière de ressources minérales stratégiques | page 26 |
| Logiciel traitement et interprétation des diffractogrammes sur roche totale et lame orientée (argile) | page 27 |
| Nouvelles technologies, géophysique et ressources en eau / environnement | page 28 |
| Diffractométrie des Rayons X : donner aux étudiants un outil plus performant d'analyse des minéraux argileux | page 29 |
| Spectroscopie de Raman : donner aux étudiants un outil appliqué efficace d'analyse des minéraux | page 30 |
| Renforcement de la formation pratique des élèves ingénieurs aux technologies céréalières | page 31 |
| Dépolluer l'eau tout en nourrissant l'Homme par la valorisation d'un végétal bénéfique oublié : le cresson | page 32 |
| Acquisition d'un outil de veille technologique (Matheo Patent) pour développer de nouvelles compétences adaptées aux besoins des entreprises | page 33 |
| Innovation et interactivité pédagogique par l'utilisation de boîtiers de vote | page 34 |

FORMER PAR LE TERRAIN...

| | |
|---|---------|
| Géologie en conditions extrêmes, ou comment sensibiliser les futurs ingénieurs géologues à la sécurité et l'interdépendance sur le terrain | page 36 |
| Les camps de terrain en géologie : une pédagogie unique en toute sécurité | page 37 |
| La technologie sur les camps de terrain : des tablettes numériques renforcées au service de nos formations en géologie ... | page 38 |
| Pratique de la géologie de terrain : Acquisition, traitement et interprétation de données en domaine d'arrière Arc | page 39 |
| Stratigraphie séquentielle, ou comment utiliser le bâton de Jacob | page 40 |
| Ecole de terrain « Géophysique marine de sub-surface » : acquisition, traitement et interprétation de données shallow water (Baie de Somme) | page 41 |

PRESERVER LA SANTE PAR L'ALIMENTATION...

| | |
|---|---------|
| Formation des élèves ingénieurs aux risques chimiques pour l'évaluation de la qualité sanitaires des denrées alimentaires | page 42 |
| Alimentation et cancer : créer un outil innovant pour lutter contre les effets du traitement anticancéreux et conserver une autonomie culinaire | page 43 |

Le poids des choses : ou comment former des élèves à la préservation des sols agricoles

Dans le cadre des formations Ingénieur en Agriculture et Ingénieur et Technicien en Géologie de LaSalle Beauvais, **les élèves sont sensibilisés à la préservation des sols dans une démarche de développement durable des exploitations agricoles.** Ils sont alors amenés à réaliser **des mesures sur la compaction des sols des parcelles du Campus après le passage des engins agricoles.** Les mesures sont réalisées pour différents modèles de tracteurs, équipés ou non d'outils, de remorques chargées ou non de récoltes et avec des pneumatiques de différentes largeurs. Il est donc indispensable de connaître, avec précision et rapidement, *le poids exact du matériel testé* pour ne pas retarder les essais *in situ*. On utilisera alors **un matériel de pesage d'essieux**. Le tassement du sol pourra ensuite être **mesuré avec précision par un pénétromètre**. Notre démarche porte sur l'acquisition de ces deux matériels pédagogiques, de pesée et de mesure de précision des effets du tassement. Ce matériel est le plus adapté pour enregistrer, sur le terrain, les données en différé très court. **Cette sensibilisation des élèves au tassement des sols**, où sont pris en compte une gamme complète de paramètres : pratiques agricoles, type de motorisation, taille des engins, des remorques, des outils, des pneumatiques, pression dans les pneumatiques, en tenant compte de la texture du terrain, des conditions météorologiques... **est unique !** Elle contribue à former les utilisateurs de la Terre de demain à de meilleures pratiques agricoles, celles qui procurent un rendement amélioré par le simple fait de moins impacter les sols.



Budget :

| Poste de dépense | Coût (en euros) TTC |
|---|---------------------|
| <u>Dispositif pèse essieux EG10 900x800</u> | 10560 |
| Pénétromètre à cône 'TRL'dynamique | 2400 |
| Total | 12 960 |

Chefs de projet :

Benoît LEPERS (Responsable de la ferme-école)

Jean-David VERNHES (Enseignant-chercheur en Géotechnique)

Durabilité de l'environnement agricole : soutenir une étude pratique de l'effet des tracteurs sur le tassement des sols

Dans le cadre des projets scientifiques et pédagogiques de l'Institut LaSalle Beauvais destinés aux élèves de 3^e année, un travail d'analyse de la compaction des 30 à 50 premiers centimètres de sol sous la charge des tracteurs a été entrepris en 2012.

Le stress mécanique ou la compaction des sols a des effets directs sur le développement racinaire des plantes couramment cultivées en France, ce qui diminue les rendements et pousse à la surconsommation d'intrants.

Les constructeurs ont périodiquement à procéder à des choix technologiques structurants pour l'avenir de leur profession. La prise en compte de l'impact des paramètres dimension/pression des pneus sur le sol leur fournit des éléments nécessaires pour la justification de choix environnementaux.

A l'Institut, une bonne part du travail des étudiants et de leur encadrement consiste à utiliser un pénétromètre dynamique portatif pour étudier la compaction sous le prisme de la pénétrabilité du sol. Cet outil de géotechnique courante a en trois ans été utilisé au-delà de son usage normal. Il se trouve aujourd'hui dans un état d'usure avancée. L'achat de deux nouveaux pénétromètres de même type permettrait de favoriser la poursuite de ce type d'étude naturaliste et à petit budget, mais porteurs pour la réflexion scientifique.



Pour faciliter l'interprétation des résultats, un carottier manuel viendrait compléter ces équipements pour le prélèvement d'échantillons de sol et leur analyse dans le laboratoire de l'Institut.

Budget en €/TTC pour 2 pénétromètres dynamiques portatifs et d'1 carottier :

| Postes de dépense | Coûts (en euros) TTC |
|--|----------------------|
| 2 Pénétromètres à cône 'TRL'dynamique | 4 800 |
| 1 carottier manuel 50/55 mm Sols Mesures | 3 700 |
| Total | 8 500 |

Chef de projet :

Jean-David VERNHES

Enseignant chercheur géotechnicien

E-mail : jean-david.vernhes@lasalle-beauvais.fr

Tél. : + 33 (0)3 44 06 25 47

Gestion durable du phosphore dans les sols : Ou la rencontre de la Géologie et de l'Agriculture

Face aux diminutions des ressources minérales en phosphore à la surface de la planète (moins de 50 ans de ressource) et aux besoins grandissant en fertilisation phosphatée, il est important d'examiner les relations entre les pratiques culturales et la disponibilité du phosphore dans les sols, afin de proposer des alternatives durables.

Dans le cadre **des formations Ingénieur en Agriculture et en Géologie** de l'Institut Polytechnique LaSalle Beauvais nous envisageons de développer les compétences de nos étudiants en matière d'appréhension de la disponibilité des nutriments minéraux (type phosphore) dans les sols cultivés. Dans ce cadre, en plus des enseignements théoriques, nous envisageons de proposer à nos étudiants un projet expérimental de suivi agroenvironnemental.

Afin de pouvoir mener à bien ce projet, nous prévoyons d'investir dans du matériel (spécifique à la formation) de suivi de sites (pH mètre, sondes in situ, ...), d'échantillonnage (tarière, préleveur...) et d'analyse rapide (spectrophotométrie).

Ce projet pourra éventuellement être couplé au développement et la mise en place des projets scientifiques actuellement développés par les équipes de recherche à l'Institut Polytechnique LaSalle Beauvais.

Budget

| Poste de dépense | Coût (en euros) TTC |
|--|---------------------|
| Spectrophotomètre et réactifs (dosimétrie) | 5 000 |
| Sonde in situ P | 3 000 |
| Préleveurs/tarières | 1 000 |
| Sonde multiparamètres | 3 000 |
| Creusets pour analyses chimiques | 3 000 |
| Total | 15 000 |

Chef de projet :

Olivier POURRET

Enseignant-Chercheur, Géochimie

Responsable équipe de recherche "[HydrISE](#)"

E-mail : olivier.pourret@lasalle-beauvais.fr

Tél. : + 33 (0)3 44 06 89 79

Mesurer les impacts de nouvelles techniques culturales pour protéger les sols

Le sol est une ressource limitée dont l'utilisation agricole doit tenir compte de plusieurs menaces, notamment le tassement et l'érosion.

A moyen terme, ces deux phénomènes peuvent altérer le fonctionnement du sol et induire une baisse de la fertilité. De nouvelles pratiques agricoles (techniques sans labour, semis-direct) peuvent être mises en place pour protéger le sol.

Nous souhaitons former les étudiants (3^{ème} et 4^{ème} année Agriculture) aux impacts de ces nouvelles pratiques agricoles sur le sol. Pour ce faire, il est important de pouvoir prélever des échantillons conservant intacte la structure du sol (carottage). Ces échantillons permettront de réaliser des analyses de densité, d'humidité et de perméabilité. Ces informations sont essentielles pour étudier le tassement du profil de sol, la disponibilité et le comportement de l'eau (infiltration), autant de variables qui jouent sur la croissance de la végétation.



Pour les étudiants, ce matériel permet d'étudier de manière plus approfondie des essais agronomiques qu'ils réalisent au cours de leur formation. En plus de développer une compétence scientifique et technique, les étudiants pourront comparer leurs résultats d'essais aux références existantes et ainsi positionner l'intérêt de leurs essais en termes de protection du sol.

Montant demandé : 2 500€ TTC (kit de prélèvement d'échantillons pour tous types de sol, voir photo du matériel ci-contre). Ce kit comprend une tarière, un dispositif de prélèvement et un jeu de cylindres de prélèvement. Il est adapté aux sols meubles et aux sols caillouteux.

Chef de projet :

Romain ARMAND

Enseignant Chercheur en Sciences du Sol

Tel : 03 44 06 38 33

romain.armand@lasalle-beauvais.fr

Protection des ressources en eau : former nos étudiants à la modélisation pour protéger les eaux des rivières et des nappes souterraines dans le cadre du développement durable

Introduction

Dans le cadre du cycle Ingénieur en Hydrogéologie à l'Institut Polytechnique LaSalle Beauvais, nous envisageons de développer un module d'enseignement destiné aux élèves ingénieurs spécialisés dans le domaine de l'eau (DA Hydrogéologie et Risques Industriels). Les compétences en jeu concerneront **la protection des eaux des rivières et souterraines**. Les élèves ingénieurs de 5^{ème} année seront amenés à proposer dans leurs travaux pratiques, des solutions pour mieux protéger les ressources en eaux et modéliser des scénarios d'une pollution accidentelle à l'aide d'un logiciel de prévision (logiciel Feflow).

Les nappes souterraines sont de plus en plus sollicitées par différentes activités qui sont nécessaires au développement du tissu industriel, agricole et urbain. D'où l'intérêt d'acquérir des techniques et des matériels spécifiques à cette formation.

Pour que les élèves réalisent ces travaux pratiques, ils ont besoin d'un logiciel de modélisation et des appareils de mesures, ainsi qu'un support bibliographique.

Objectif

Dans le cadre de leurs travaux pratiques, les élèves ingénieurs 5^{ème} année seront amenés à :

- Mettre en place une technique de mesure en employant les outils appropriés aux eaux de rivières et souterraines et prélever des échantillons sur le terrain ;
- Modéliser l'acheminement d'un polluant lors d'une pollution accidentelle ;
- Proposer des mesures de réduction de polluants en lien avec les travaux de recherches de l'institut Polytechnique LaSalle Beauvais.

Impact du projet sur le développement durable

- L'instauration d'un plan d'aménagement et de gestion des ressources en eau s'inscrit dans le cadre d'un développement durable.
- L'utilisation durable et le développement économique des régions françaises.
- La mise en œuvre de technologies propres : une analyse des ressources en eau à faible coût.
- La biodiversité qui fait partie de la richesse du territoire français, dépend de la protection des ressources en eaux.

Budget

| Postes de dépenses | Coût (en euros) TTC |
|--|---------------------|
| Documentation (livres et cartes de terrain) | 150 |
| Logiciel de modélisation Feflow | 7000 |
| Sonde pour la mesure ponctuelle/continue de la qualité des eaux souterraines et de surface | 11200 |
| TOTAL | 18350 |

Chef de projet :

Lahcen Zouhri - Enseignant-Chercheur en Hydrogéologie

Tel. +33 (0) 3 44 06 89 76 - lahcen.zouhri@lasalle-beauvais.fr

Géotechnique et remontée de nappe : Former nos étudiants à la modélisation pour éviter les remontées de nappes phréatiques liées à la construction

Introduction

Dans le cadre du cycle Ingénieur en Hydrogéologie à l'Institut Polytechnique LaSalle Beauvais, nous envisageons de développer un module d'enseignement commun destiné aux élèves ingénieurs spécialisés dans le domaine de **l'eau** (DA Hydrogéologie et Risques Industriels) et ceux de la **géotechnique** (DA Géotechnique et Risques Naturels). Les compétences en jeu concerneront **les problèmes liés aux remontées de nappe en relation avec les projets de construction**. Les élèves ingénieurs de 5^{ème} année proposeront dans leurs travaux pratiques, des solutions adaptées aux fondations et une modélisation s'appuyant sur les pompages d'essai en utilisant un logiciel aquifertest.

Pour que les élèves réalisent ces travaux pratiques, des besoins d'ordre techniques et bibliographiques sont nécessaires (un appareil multiparamètres, un logiciel de modélisation « Aquifertest », un GPS pour localiser les points de mesure, un budget pour couvrir leurs recherches bibliographie ainsi que des frais de déplacements pour visiter des sites hydrogéotechniques).

Objectifs

Dans le cadre de leur travaux pratiques, les élèves ingénieurs 5^{ème} année sous l'encadrement de leur professeur seront amenés à :

- Mettre en place une technique de mesure en employant des appareils appropriés aux remontées de nappe avec des capteurs d'eau ;
- Modéliser les pompages d'essai (aquifertest) ;
- Localiser en utilisant un GPS performant les points de mesure d'eau.

Budget

| Postes de dépenses | Coût (en euros) TTC |
|--|------------------------|
| GPS performant | 400 |
| Appareil de mesure multiparamètres avec capteurs | 11000 |
| Logiciel de modélisation « aquifertest » | 6000 |
| Frais de déplacement sur le terrain | 500 |
| Documentation | 700 |
| TOTAL | 18600 |

Chef de projet :

Lahcen Zouhri

Enseignant-Chercheur en Hydrogéologie

lahcen.zouhri@lasalle-beauvais.fr

Tel. +33 (0) 3 44 06 89 76

Carrières et nappes phréatiques : donner aux étudiants les compétences en modélisation pour pouvoir mieux gérer la qualité de l'eau et les risques de pollution liée à l'exploitation

1. Introduction

Dans le cadre du cycle Ingénieur en Hydrogéologie à l'Institut Polytechnique LaSalle Beauvais, nous envisageons de développer un module d'enseignement destiné aux élèves ingénieurs spécialisés dans le domaine de l'eau (DA Hydrogéologie et Risques Industriels). Les compétences en jeu concerneront l'exploitation des carrières et les aspects qualitatifs et quantitatifs de l'eau. Les élèves ingénieurs de 5^{ème} année proposeront dans leurs travaux pratiques, **des solutions pour mieux gérer la qualité d'eau à la sortie des carrières, de modéliser des scénarios d'une pollution accidentelle, de déterminer l'impact de l'exploitation des carrières sur le débit de prélèvement d'eau** à l'aide d'un logiciel de prévision **Visual MODFLOW** (Schlumberger Water Services) et de déterminer les caractéristiques de l'aquifère en exploitation en utilisant un code numérique **AQUIFER TEST**.

Pour que les élèves réalisent leurs travaux pratiques, des besoins d'ordre techniques et bibliographiques sont nécessaires (des livres, des capteurs automatiques pour les mesures en continu des paramètres physico-chimiques, deux logiciels de modélisation MODFLOW et AquiferTest, ainsi que des frais de déplacements concernant des visites de carrières).

2. Objectif

Dans le cadre de ce module d'enseignement, les élèves ingénieurs de 5^{ème} année seront amenés à :

- Mettre en place une technique de mesure en employant les outils appropriés aux eaux utilisées dans l'exploitation des carrières ;
- Visiter des carrières ;
- Etudier l'impact de l'exploitation sur les débits d'eau et modéliser une pollution accidentelle ;
- Proposer des mesures de réduction des polluants en lien avec les travaux de recherches de l'institut Polytechnique LaSalle Beauvais.

3. Impact du projet sur le développement durable :

- L'instauration d'un plan d'aménagement et de gestion des ressources en eau s'inscrit dans le cadre d'un développement durable.
- L'utilisation durable de l'eau et le développement économique des régions.
- La mise en œuvre de technologies propres : une analyse des ressources en eau à faible coût.
- La biodiversité dépend de la protection des ressources en eaux qui fait partie de la richesse du territoire français.

4. Budget

| Postes de dépenses | Coût (en euros) TTC |
|---|---------------------|
| Documentation (livres et cartes de terrain) | 200 |
| Capteurs automatiques pour les mesures en continu de la qualité des eaux souterraines et de surface | 11200 |
| Logiciel MODFLOW | 7200 |
| Logiciel AquiferTest | 5900 |
| Frais de déplacement sur le terrain | 350 |
| TOTAL | 24850 |

Chef de projet :

Lahcen Zouhri

Enseignant-Chercheur en Hydrogéologie

Tel. +33 (0) 3 44 06 89 76 - lahcen.zouhri@lasalle-beauvais.fr

Lutte intégrée et productivité de biomasse ligneuse (BRF) pour la protection des sols et de l'eau

L'avènement d'une agriculture productive et durable telle que désirée par tous est à l'origine d'un ensemble de modules de formation proposés aux élèves ingénieurs spécialisés en Agroécologie et en gestion des Sols agricoles, de l'Eau, et des Territoires (ASET) au sein de l'institut polytechnique LaSalle Beauvais. Depuis 5 ans, ces élèves ingénieurs encadrés par les enseignants chercheurs travaillent à formaliser et démontrer l'intérêt de pratiques agricoles couplant cultures annuelles et cultures ligneuses au sein des parcelles agricoles : l'agroforesterie. Disposant d'un des plus vastes sites expérimentaux de France, LaSalle Beauvais souhaite leur offrir les moyens d'aller plus loin en leur permettant (1) d'évaluer sur le long terme les bienfaits agronomiques et environnementaux d'un tel modèle mais aussi (2) d'imaginer en quoi ces arbres "cultivés" au sein des parcelles permet l'avènement de pratiques agronomiques écologiquement intensifiées.

L'objet de cette proposition de projet concerne l'acquisition de matériels agricoles propices à la mise en place de pratiques de réenrichissement en matière organique des sols cultivés par retour aux sols des bois fragmentés issus des tailles des arbres (BRF, bois raméal fragmenté) et de production de bois énergie et à partir des cultures arborées. Ces alternatives de reconstitution des sols sont envisagées pour accroître la biofaune/bioflore des sols, en accroître le niveau de productivité (plus riches, plus humides) et le niveau de résilience, c'est-à-dire de résistance aux stress hydriques tout en renforçant leur capacité de séquestration du CO₂ atmosphérique et ainsi participer à la lutte contre le réchauffement climatique. Ces matériels seront entièrement réservés aux élèves ingénieurs pratiquant une agronomie moderne et performante lors des travaux appliqués de 3^{ème} année du cursus d'ingénieurs en agriculture (TA AGREN), comme en 4 et 5^{ème} année lors de leur projet de suivi expérimental de la parcelle agroforestière.

Ces matériels agricoles, qu'ils soient tous ou en partie acquis, permettront aux élèves ingénieurs de disposer d'une gamme de solutions adéquates pour la conduite des systèmes de culture novateurs qu'ils expérimentent aujourd'hui, et qu'ils transféreront auprès de la profession agricole demain, sur la base des savoirs faire et expériences acquises. Merci de nous aider à faire de l'agriculture une activité pour et par tous !

Budget estimé :

| Postes de dépense | Coût (en euros) TTC |
|---------------------------------------|---------------------|
| Microtracteur (occasion) | 6000 |
| Broyeur à fléau microtracteur | 1200 |
| Broyeur à branches autoporté 3 points | 8000 |
| Total | 15200 |

Chef de projet :

Grandgirard David

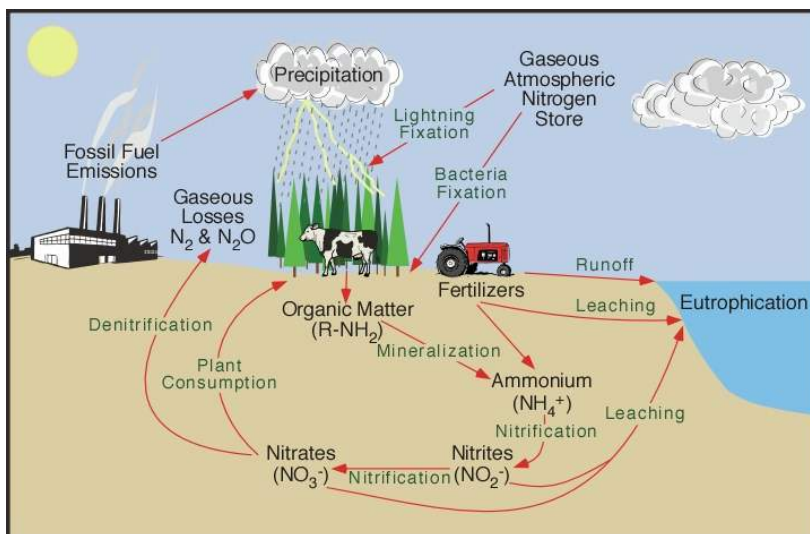
Enseignant chercheur en écophysiologie végétale et en agroécologie

David.grandgirard@lasalle-beauvais.fr

Tél. : + 33 (0)3 44 06 38 29

Protection de la qualité des eaux en relation avec les pratiques et systèmes de cultures

Dans le cadre des enseignements des parcours d'approfondissement « Agronomie et Territoires » et « Agroécologie, Sols, Eaux et Territoires » nous proposons une formation sur la **pollution des eaux par les nitrates**. « Si l'azote est un élément nutritif vital qui participe à la croissance de la plante et des cultures, sa concentration trop élevée est nocive pour la santé humaine et la nature. L'utilisation en agriculture de nitrates dans les engrais organiques et chimiques représente une **source majeure de pollution de l'eau** en Europe. Actuellement, l'agriculture est à l'origine de plus de 50 % de la quantité totale d'azote déversée dans les eaux superficielles. » (La directive nitrate de l'UE, Union Européenne, 2010).



L'objectif de cet enseignement est de former les étudiants sur les notions de risques de transfert des nitrates en relation avec les systèmes et pratiques agricoles. Dans le cadre de ce cours, une **formation pratique sera programmée sur l'analyse chimique des nitrates dans les sols et l'eau**.

BUDGET :

Achat d'un analyseur nitrate/ammoniac (Model TL-2800) 18980 euros
Consommables 700 euros
Total : 19680 euros

Figure. Cycle de l'azote

Chefs de projet :

Romain ARMAND

Enseignant Chercheur en Sciences du Sol

Tel : 03 44 06 38 33

romain.armand@lasalle-beauvais.fr

et **Michel-Pierre FAUCON**

Enseignant-chercheur en écologie végétale

Tel : 03 44 06 38 03

Michel-pierre.faucon@lasalle-beauvais.fr

Influence des changements climatiques sur la biodiversité ou comment sensibiliser nos étudiants à l'impact de ce phénomène sur un écosystème herbacé remarquable

Dans le cadre des enseignements des parcours d'approfondissement « Agronomie et Territoires » et « Agroécologie, Sols, Eaux et Territoires » nous proposons une formation sur l'influence des changements climatiques sur la diversité végétale des prairies semi-naturelles européennes (pelouses calcaires, alluvionnaires, acides,...)..



L'objectif de cet enseignement est de former les étudiants aux méthodes d'études des conséquences des facteurs anthropiques, telle que l'augmentation de la température sur le fonctionnement d'un écosystème herbacé remarquable.

Le long d'un gradient de température, les étudiants examineront la diversité en espèces végétales, la production de biomasse aérienne des végétations et la respiration du sol. Pour réaliser ce projet, l'Institut Polytechnique LaSalle Beauvais devra s'équiper d'un analyseur de gaz portable (photo du matériel ci-dessous).

Soil CO₂ Efflux

The popular SRC-1 Soil Respiration Chamber can be used with the CIRAS-3 for rapid, accurate measurement of closed system soil CO₂ efflux.

The chamber is constructed out of rugged PVC with a stainless steel ring providing a good seal.



BUDGET :

Achat d'un analyseur de CO₂ portable GM-4-associé à une chambre pour respiration du sol (SRC-1 Soil Respiration Chamber) : 8000 euros

Consommables et petits matériels de terrain : 1000 euros

Total : 9000 euros

Chef de projet :

Michel-Pierre Faucon (enseignant-chercheur en écologie végétale)

Etude du microbiome de la rhizosphère en lien avec la sélection

Permettre de développer des techniques originales d'observation des systèmes racinaires et une connaissance des relations plantes-microorganismes du sol, pour à terme les intégrer dans des programmes de sélection variétale ; objectif : accroître la production agricole pour répondre à l'augmentation de la demande alimentaire mondiale, dans un contexte d'appauvrissement des ressources.

Mots clés : sélection, microbiome, VAM, rhizobactéries, développement durable, génomique.

Les prévisions de la FAO dans son rapport « agriculture mondiale : horizon 2015/2030 » montrent la nécessité d'une croissance annuelle minimale de 1,2% de la production agricole, sur la période, afin de répondre aux seules demandes alimentaires, soit une augmentation d'environ 60% d'ici 2050. Face à cette accroissement sans précédent de la demande, la ressource en sélectionneurs traditionnels diminue, du fait de la spécialisation des quelques formations existantes. **En réponse à une demande forte des entreprises semencières et agro-alimentaires, l'Institut LaSalle Beauvais lance en 2014 un nouveau Master de Plant Breeding, destiné à former en 2 ans des sélectionneurs végétaux classiques avec une bonne connaissance des outils transversaux de biotechnologie et de biologie moléculaire.** Cette augmentation de la production agricole doit se faire dans un contexte d'appauvrissement des ressources. La sélection de variétés végétales productives adaptées passe, entre autres, par la connaissance des liens plante-microorganismes au niveau de la rhizosphère et représente un levier majeur.

Ce projet doit permettre de **développer des techniques originales d'observation des systèmes racinaires et une connaissance des relations plantes-microorganismes du sol, pour à terme les intégrer dans des programmes de sélection variétale.** Les élèves du Master seront amenés à participer aux étapes successives de collectes d'observations des systèmes racinaires des plantes en sélection, d'isolement de la rhizosphère, de génotypage des plantes et des microorganismes de leur rhizosphère, ainsi qu'à la mise en relation de ces données de phénotypage et de génotypage. Sur la durée de leur formation, ils auront la possibilité d'évaluer un progrès génétique.

Ils feront des **observations in situ des racines de plantes en rhizotron** grâce à un système de prise et d'enregistrement d'images et auront recours à la **sonication pour les isolements des fractions de la rhizosphère** avant PCR pour le génotypage.

Budget estimé :

| Postes de dépense | Coût (en euros) TTC |
|---|---------------------|
| Sonificateur Branson avec sonde | 7000 |
| BTC-100X High Minirhizotron Camera System | 16000 |
| Total | 23000 |

Chef de projet :

Jean-Paul REYNOIRD

Enseignant chercheur en Sélection Végétale

Coordinateur du DNM PLANT BREEDING

Tél. : +33 (0)3 44 06 93 15 *

jean-paul.reynoid@lasalle-beauvais.fr

Travaux de dépollution par procédés d'oxydation avancée

Dans le cadre de sites pollués à responsable défaillant notamment, des problèmes de traitement ont été observé pour certains effluents particulièrement pollués ou toxiques. En effet les traitements biologiques classiques sont inefficaces et les traitements par charbon actifs ne sont pas rentables économiquement du fait de la saturation rapide du charbon.

Ainsi dans le cadre de la formation Ingénieur en Géologie de l'Institut Polytechnique LaSalle Beauvais nous envisageons de mieux développer les compétences en matière de décontamination de sites et sols pollués de nos étudiants en 5^{ème} année du domaine d'approfondissement Hydrogéologie et Risques Industriels. Dans ce contexte, en plus de l'enseignement théorique, législatif, et pratique de diagnostic de sites pollués, nous envisageons d'initier un projet collectif de travaux de dépollution (ex-situ) afin d'appréhender les procédés d'oxydation avancées.

Afin de pouvoir mener à bien ce projet, nous prévoyons d'investir dans du matériel (spécifique à la formation) de suivi de sites (pH mètre, détecteur hydrocarbures, ...), d'échantillonnage (pompe, préleveur...) et d'analyse rapide (spectrophotométrie), sans oublier les réactifs chimiques.

Ce projet bénéficiera des expériences en termes de techniques de dépollution de type ozonation, techniques actuellement développées par les équipes de recherche à l'Institut Polytechnique LaSalle Beauvais.

Budget :

| Postes de dépense | Coût (en euros) TTC |
|-------------------------|---------------------|
| Réactifs chimiques | 4 000 |
| Sonde multiparamètres | 3 000 |
| Conteneur | 1 000 |
| Détecteur hydrocarbures | 5 000 |
| Total | 13 000 |

Chef de projet :

Olivier POURRET

Enseignant-Chercheur, Géochimie

Responsable équipe de recherche "[HydrISE](#)"

E-mail : olivier.pourret@lasalle-beauvais.fr

Tél. : + 33 (0)3 44 06 89 79

Protéger l'environnement dans un esprit de développement durable : acquérir des compétences sur les géosynthétiques en géotechnique

Dans le passé, l'homme a construit autant que possible sur des terrains résistants ne nécessitant pas de mesure particulière. La démographie, l'urbanisation, l'industrie, et la protection contre les aléas nous conduisent à devoir construire sur n'importe quelle nature et type de terrain. De nos jours, grâce aux diverses techniques d'amélioration des sols, on peut construire sur des terrains de résistance médiocre en toute sécurité. Les techniques d'amélioration des sols sont l'un des outils dont dispose l'ingénieur Géotechnicien pour résoudre les problèmes de stabilité ou de déformation qu'il rencontre lors de l'élaboration d'un projet. Ces techniques sont nombreuses et elles ont pour but d'augmenter la portance du terrain de construction et de limiter les tassements à des valeurs acceptables pour la construction. L'ouvrage ainsi construit répondra aux exigences du développement durable. L'usage des géosynthétiques connaît depuis quelques décennies un développement important. On retrouve ces matériaux dans tous les domaines de la construction (travaux publics, génie civil, hydraulique, travaux maritime, environnement, etc...).

Les géosynthétiques sont des matériaux de plus en plus utilisés dans les ouvrages de tout type pour remplir des fonctions différenciées, par exemple : Fondations , terrassements, chaussées, ferroviaires, tunnels, décharges publiques, ouvrages de soutènement, bassins et réservoirs, digues et barrage, protection de berges, canaux d'irrigation, contrôle d'érosion, etc... Avec le progrès des procédés de fabrication innovant, l'édition de normes internationales, le retour d'expériences, le développement de ces matériaux ne cessent de croître.

Dans le cadre de la formation ingénieur en Géologie de l'Institut Polytechnique LaSalle Beauvais, nous souhaiterions développer l'enseignement des Géosynthétiques. Cet enseignement est destiné aux étudiants en fin de cycle ingénieur, spécialité Géotechnique et Risques Naturels. A ce jour, le volume horaire de cet enseignement est de six heures. Vu l'importance, la diversité, la complexité du dimensionnement des géosynthétiques, ce volume horaire n'est pas suffisant pour que nos étudiants puissent maîtriser les techniques appropriées. Pour mieux répondre aux besoins de nos futurs ingénieurs en matière d'enseignements de cette discipline, il faut un volume horaire de vingt-quatre heures : seize heures de cours magistraux et six heures de travaux dirigés. Cet enseignement sera complété par des visites pédagogiques de chantier et d'usine de production des géosynthétiques. Cet enseignement sera un atout pour nos étudiants qui orienteront leurs projets de stages et de mémoires de fin d'études dans les domaines des géosynthétiques. Par ailleurs, cet enseignement spécifique nécessite de faire appel aux professionnels experts du secteur pour assurer l'enseignement, le suivi et l'encadrement des projets des élèves ingénieurs.

Ce nouveau cours a donc pour objectif d'élargir les connaissances et les compétences des étudiants en matière d'ingénierie des géosynthétiques pour qu'ils puissent répondre de façon appropriée à tous les problèmes relatifs à ces matériaux. Nos futurs ingénieurs LaSalle Beauvais contribueront ainsi aux développements techniques et économiques des secteurs des géosynthétiques et cela dans un esprit de développement durable. En effet, l'utilisation de ces matériaux contribue à la réduction des émissions de gaz à effet de serre.

Budget :

| Postes de dépense | Coût (en euros) TTC |
|-------------------------------|---------------------|
| Cours sur les géosynthétiques | 3 000 |
| Travaux Dirigés | 1 000 |
| Visites Pédagogiques | 1500 |
| Frais divers | 1000 |
| TOTAL | 6500 |

Chef de projet : **Sadek BRAHMI**

Enseignant-Chercheur, Physique - Tél. : + 33 (0)3 44 06 89 78 - sadek.brahmi@lasalle-beauvais.fr

Les propriétés étonnantes des nanoparticules, au service de l'environnement : Réduction des odeurs et amélioration de la production de biogaz dans une boue d'épuration

Les boues d'épuration sont un déchet produit en continu par les stations de traitement des eaux usées. En France, on estime à 15-20 kg/an/hab la quantité de boues produites, ce qui correspond à 807 000 t/an pour une agglomération comme Paris. Elles peuvent représenter un risque sanitaire à la fois infectieux, toxique et écotoxicologique. La gestion de ces boues passe généralement par des digestions anaérobiques. Leur digestion par les micro-organismes produit du biogaz, qui peut être considéré comme une source d'énergie renouvelable puisqu'il contient notamment du méthane. L'hydrogène sulfuré (H₂S) qui est produit pendant le processus de digestion anaérobie, est très toxique pour les mammifères et les espèces aquatiques. La toxicité comprend l'irritation de l'œil humain, symptômes d'empoisonnement graves, provoquer l'inconscience, voire la mort à des concentrations plus élevées ou plus longue durée.

Les oxydants chimiques traditionnels (H₂O₂, FeCl₃, K₂FeO₄), ne parviennent pas à fournir un contrôle à long terme de H₂S dans les processus de boues d'épuration et peuvent même nuire à la digestion anaérobie de manière significative. La technique émergente de dépollution par l'intermédiaire des particules nanométriques se caractérise par le potentiel non seulement de diminuer les coûts de dépollution mais également de diminuer le temps de traitement. Le terme de nanoparticule est généralement utilisé pour faire référence à des petites particules avec leurs trois dimensions inférieures à 100 nanomètres. Leur petite taille et grande surface et réactivité accrue par unité de masse leur confère des caractéristiques uniques pour la réduction des polluants. Ce projet pédagogique portera sur l'utilisation de nanoparticules de fer zéro-valent pour stabiliser les boues d'épuration, c'est-à-dire pour diminuer leurs odeurs (taux d'hydrogène sulfuré, H₂S), tout en augmentant la quantité et la qualité (taux de méthane, CH₄) du biogaz produit. Pour cela, les effets de deux types de fer zéro-valent particuliers commerciaux seront comparés en réacteur pilote de méthanisation: particules nanométriques (20 nm) et micrométriques (74 µm).

Les perspectives de ce projet académique sont multiples :

- former des ingénieurs aux systèmes écodurables de dépollution
- valoriser la gestion des boues par digestion anaérobie
- ouvrir de nouvelles perspectives pour la biométhanisation

BUDGET :

- Equipement montage pilote de méthanisation : 5000€
- Analyses de laboratoire : 1 500€
- Consommables et préparation de nanoparticules : 1 500€
- Consommables, réactifs, fluides : 1500€

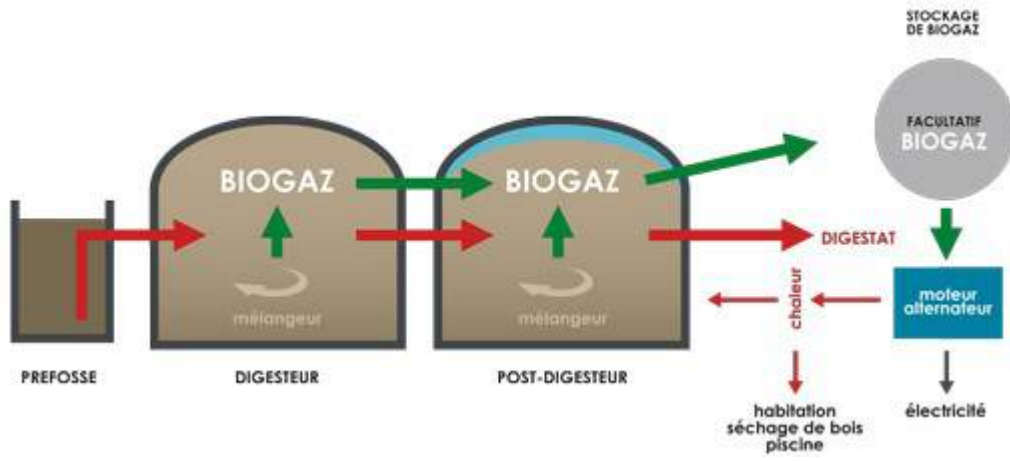
Total : 9500 €

Chefs de projet :

Victor Acha, Thierry Ribeiro

Enseignant-chercheurs, Département Sciences et Techniques Agro-Industrielles

victor.acha@lasalle-beauvais.fr (Tél : 03 44 06 3877) - thierry.ribeiro@lasalle-beauvais.fr (Tél : 03 44 06 7611)



Source : <http://www.poleagroalimentaireloire.com/pole-agroalimentaire/methanisation/>

Mines et carrières : Donner à nos étudiants des compétences en reconnaissance métallographique et maîtriser l'outil de microscopie optique

Dans le cadre de la formation Ingénieur en Géologie de l'Institut Polytechnique LaSalle Beauvais, nous envisageons de **développer un module d'enseignement de microscopie métallographique** destiné aux élèves ingénieurs spécialisés dans le domaine des mines et carrières.

Dans le contexte économique actuel, différents domaines nécessitant la présence de personnes compétentes en termes de connaissance et reconnaissance des minerais se développent.

Notamment, la reprise de l'exploration de métaux de bases et précieux sur le sol métropolitain (délivrance de nouveaux permis miniers), l'analyse de produits de traitement des minerais, l'intensification du recyclage des métaux ou encore la dépollution des sols et des eaux, justifient **le développement des compétences métallographiques de nos ingénieurs.**

Dans ce contexte, en plus de l'enseignement théorique et pratique de reconnaissance des roches, des minéraux et des métaux, nous envisageons de compléter la formation par des études microscopies des textures, compositions et associations minéralogiques des minerais.

Afin de pouvoir mener à bien ce projet, nous prévoyons d'investir dans deux microscopes optiques par réflexion, afin d'appuyer l'apprentissage par des travaux pratiques.

| Poste de dépense | Coût (en euros) TTC |
|--------------------------------------|---------------------|
| 2 Microscopes optiques par réflexion | 16 000 |
| Total | 16 000 |

Chef de projet :

Jessica BONHOURE-KAFI

Enseignant Chercheur Géochimie - Ressources Minérales

jessica.bonhoure@lasalle-beauvais.fr

Tél. : + 33 (0)3 44 06 89 94

Nouvelles technologies et développement durable des ressources minérales stratégiques

L'Europe et le monde font actuellement face à une diminution importante des ressources accessibles pour certains éléments stratégiques tels que **les terres rares, l'antimoine ou encore le tantale et le niobium** nécessaires dans le développement de nouvelles technologies (énergies renouvelables : éoliennes et panneaux solaires, écrans tactiles, télécommunication,...). Il est donc nécessaire **de développer et de quantifier de nouvelles sources d'approvisionnement de ces éléments stratégiques**, que ce soit à travers l'exploration et le développement de nouveaux gisements, le retraitement de résidus de traitement de minerai ou bien encore à travers le recyclage de déchets industriels.

Ainsi dans le cadre de la formation Ingénieur en Géologie de l'Institut Polytechnique LaSalle Beauvais nous envisageons de mieux développer les compétences en matière d'exploration, de production, de traitement et de valorisation d'éléments stratégiques de nos étudiants.

Afin de pouvoir mener à bien ce projet, nous prévoyons **d'investir dans du matériel d'analyse chimique portable** quasi-instantanée, un spectromètre portable à fluorescence à rayons X ainsi qu'un support associé permettant également d'effectuer des analyses sur poste fixe en laboratoire. **Cet outil pourrait être utilisé dans de nombreux projets tels que l'école de terrain en exploration minière que nous effectuons dans une ancienne mine souterraine d'antimoine avec les élèves de 4^{ème} année.** Il serait également très utile pour de **nombreux autres études et projets** tels que le projet collectif de 5^{ème} année en métallogénie appliquée qui étudie la constitution et la valorisation de minerais de terres rares.

Budget :

| Poste de dépense | Coût (en euros) TTC |
|--|---------------------|
| Spectrophotomètre portable à rayon X | 30 000 |
| Support pour poste fixe en laboratoire | 1 700 |
| Supports pour échantillons de laboratoires | 300 |
| Total | 32 000 |

Chef de projet

Lucien CORBINEAU

Enseignant Chercheur Mines et Carrières

03 44 06 89 62 – lucien.corbineau@lasalle-beauvais.fr

Passe-moi l'éponge : ou comment former des élèves à la médiation scientifique en utilisant une collection patrimoniale en sciences de la Vie et de la Terre

Fort de son siècle et demi d'existence l'Institut Polytechnique LaSalle Beauvais possède des collections en Sciences de la Vie et de la Terre d'une grande richesse patrimoniale, mais inaccessibles au public. Notre souhait est de les valoriser et de les rendre visibles en les utilisant comme **un outil de formation moderne en apprentissage de la communication scientifique tournée vers le monde de l'entreprise**. Cette démarche passe par la création d'une animation/exposition réalisées par nos élèves dans une entreprise dont le choix du thème est en lien avec l'activité industrielle.

Le thème choisi est l'éponge, sous toutes ses formes naturelles vivantes, fossiles et artificielles. En choisissant l'éponge, l'un des animaux les plus anciens des temps géologiques, c'est **l'occasion de raconter l'histoire de notre Terre** en partant des formes les plus curieuses et insolites des éponges qui ont occupées nos mers au cours du temps, en passant par les éponges de nos grand-mères jusqu'aux éponges artificielles et leur fabrication. Une occasion unique et écologique de passionner à la fois un public d'élèves et de salariés d'une grande industrie dont la fabrication de l'éponge est le métier.

BUDGET :



| Poste de dépense | Coût (en euros) TTC |
|---|---------------------|
| Conception de l'animation | 600 |
| Confection de supports interactifs | 2800 |
| Achat de 4 vitrines | 2400 |
| Un bloc écran télévision et ordinateur | 1600 |
| Réalisations de photographies à toutes échelles (échantillons, microscope, MEB,) | 3000 |
| Panneaux pédagogiques | 1500 |
| Petit matériel, étiquettes, supports,... | 300 |
| Achat d'éclairages pour vitrines | 1000 |
| Total | 14700 |
| Financement Taxe 2014 et 2015 | - 6819 € |
| RESTE A FINANCER | 7900 € |

Chef de projet : **Pascal BARRIER**

Enseignant-chercheur en géologie
 pascal.barrier@lasalle-beauvais.fr
 +33 (0)3 44 06 89 75

Valoriser et moderniser l'utilisation d'une importante collection patrimoniale : Réalisation de photographies numériques HD pour supports pédagogiques

Le département Géosciences de l'Institut Polytechnique LaSalle Beauvais possède une collection riche et variée d'échantillons géologiques constituée de manière continue depuis le XIXe siècle (paléontologie, pétrographie, minéralogie, préhistoire, anatomie comparée..). Ce patrimoine est important à plus d'un titre : scientifique, historique, muséologique mais surtout pédagogique. En effet, dans certaines conditions d'utilisation, ces collections d'intérêt patrimonial majeur constituent un appoint important pour l'enseignement et les recherches menées par les étudiants dans le cadre du cursus de formation en géologie et environnement. Depuis un an, le département Géosciences souhaite également intégrer une grande majorité des échantillons dans divers supports de cours et de travaux pratiques par la réalisation de photographies de qualité.



Deux objectifs principaux ont animé la mise en œuvre de ce projet :

- Permettre aux enseignants chercheurs de proposer des documents de qualité adaptés à des méthodes pédagogiques originales et performantes (livrets guides, fiches de révision, blog internet, MOOC...),
- Fournir aux étudiants des illustrations de qualité en lien avec les problématiques étudiées dans le cadre de leur spécialisation : ressources énergétiques, ressources minérales, environnement et risques industriels, aménagement et risques naturels.

Ainsi, le département souhaite déléguer les prises de vue à un professionnel qui se chargera de réaliser les photographies adaptées aux outils pédagogiques que nous souhaitons développer.

Budget en €/TTC sur une année pour environ 500 photos :

| Postes de dépense | Coûts (en euros) TTC |
|---|----------------------|
| Honoraires photographe | 6000 |
| Frais petits matériels (ampoules, piles, pinceaux...) | 500 |
| Frais transport/logement | 2000 |
| Total | 8500€ |

Yannick VAUTIER - Directeur du département Géosciences
 E-mail : yannick.vautier@lasalle-beauvais.fr - Tél. : + 33 (0)3 44 06 89 91

La télédétection au service du développement durable, ou l'acquisition de données, l'analyse, la cartographie... Grâce à une technologie innovante : l'imagerie hyperspectrale

1. Introduction

Dans le cadre de la formation en télédétection de la 3^{ème} et de la 4^{ème} année du cycle Ingénieur à l'Institut Polytechnique LaSalle Beauvais, nous envisageons l'acquisition d'un imageur hyperspectral destiné aux élèves ingénieurs spécialisés des 4 formations en géoscience : Mines et Carrières, Géotechnique et Risques Naturels, Pétrole et hydrogéologie et Risques Industriels.

L'utilisation des données hyperspectrales est très fréquente en géologie spatiale. Cette technique permet de déterminer et de caractériser des ensembles de roches sur de vastes territoires. Depuis quelques années, les outils se sont miniaturisés et permettent une utilisation de ces techniques sur des échantillons et des lames minces et par conséquent d'observer des objets microscopiques. Il est donc possible de caractériser les minéraux avec précision et rapidité sans passer par des analyses coûteuses et chronophages.

Les compétences en jeu concerneront :

- 1 – l'utilisation des techniques de télédétection sur l'analyse d'échantillon de petites tailles,
- 2 – la détermination de familles minérales,
- 3 – la cartographie des évolutions minéralogiques au cours de la cristallisation.

Pour que les élèves réalisent ces travaux pratiques ainsi que l'acquisition de données, des besoins d'ordre techniques sont nécessaires (l'imageur hyperspectrale, logiciel de traitement de l'image, formation pour l'utilisation de l'imageur).

Cet outil peut être également utilisé dans les deux autres domaines de formation de l'Institut : alimentation et la santé et l'agriculture !

2. Objectif

Dans le cadre du module d'enseignement de télédétection, les élèves ingénieurs de 3^{ème} et de 4^{ème} année seront amenés à :

- Acquérir des données hyperspectrales d'échantillons par l'analyseur hyperspectral ;
- Analyser et traiter les données acquises ;
- Cartographier les échantillons ;
- Donner les familles minérales présentes sur les échantillons et donner leur composition chimique ;
- ...

3. Impact du projet sur le développement durable :

- L'utilisation d'une nouvelle technologie peu consommatrice d'énergie fossile ;
- L'utilisation d'une technologie innovante pour l'acquisition de données de haute à très haute résolution permettant une analyse qualitative et quantitative d'échantillon ;
- Une nouvelle approche de la pétrographie.

4. Budget

| Postes de dépenses | Coût (en euros) TTC |
|-----------------------------------|---------------------|
| Imageur hyperspectral | 41 328€ |
| Logiciel de traitement de l'image | 8 556 € |
| Installation matériel | 2 640 € |
| TOTAL | 52 524 € |

Chef de projet

Olivier BAIN

Enseignant-chercheur en Géologie Marine et Côtière, Télédétection, SIG et Cartographie

Tel. +33 (0) 3 44 06 03 04 - Olivier.bain@lasalle-beauvais.fr

La cartographie haute résolution : comprendre et interpréter pour mieux protéger notre environnement

1. Introduction

Dans le cadre de la formation en Cartographie, Télédétection et Système d'Information Géographique (SIG) des cycles Ingénieurs à l'Institut Polytechnique LaSalle Beauvais, nous envisageons l'acquisition d'une solution de cartographie haute précision de terrain destiné aux élèves ingénieurs spécialisés en géosciences et agriculture.

L'arrivée du numérique haute précision dans le domaine public ouvre de nouveaux panels d'outils à la disposition des ingénieurs pour l'acquisition, l'analyse, la compréhension et l'interprétation de données de très haute définition, qu'elles soient minérales, végétales ou animales.

Les compétences en jeu concerneront **l'exploitation d'une suite cartographique associant la prise de données haute résolution de terrain couplée à une analyse temporelle et spatiale en labo informatique**. Quelques exemples d'application :

1. les problématiques d'érosion
 - a. côtière par le calcul de volumes issus des MNT générés par une analyse topométrique des différentes périodes étudiées,
 - b. dans les parcelles cultivées avec une estimation des pertes de sols à l'échelle parcellaire
2. l'évolution spatiale de biotopes et biocénoses,
3. cartographie thématique haute résolution des ravageurs de culture,
4. Echantillonnage haute résolution pour l'analyse spatiale de minéralisation
5. ...

Pour que les élèves réalisent leurs travaux pratiques, des besoins d'ordre techniques sont nécessaires (logiciel de traitement d'image et d'analyse spatiale).

2. Objectif

Dans le cadre des modules d'enseignement de Cartographie, de Télédétection et de SIG, les élèves ingénieurs de la 3^{ème} à la 5^{ème} année seront amenés à :

- Préparer une campagne d'acquisition ;
- Analyser et traiter les données acquises ;
- Proposer des solutions innovantes sur les problématiques posées.

1. Impact du projet sur le développement durable :

- L'utilisation d'une nouvelle technologie peu consommatrice d'énergie fossile ;
- L'utilisation d'une technologie innovante pour l'acquisition de données de haute à très haute résolution permettant une approche qualitative et quantitative de problèmes majeurs ;
- Une approche de la modélisation cartographique.

2. Budget

| Postes de dépenses | Coût (en euros) TTC |
|--|---------------------|
| Solution GNSS Trimble et base associée | 28500€ |
| TOTAL | 28500€ |

Chefs de projet

Olivier BAIN
 Enseignant-Chercheur en cartographie
olivier.bain@lasalle-beauvais.fr
 Tel. +33 (0) 3 44 06 93 04

Anne COMBAUD
 Enseignant-chercheur en géographie, SIG
anne.combaud@lasalle-beauvais.fr
 Tel. +33 (0) 3 44 06 25 22

La modélisation 3D : mieux comprendre les cristaux et développer la créativité de nos élèves-ingénieurs géologues

La créativité et l'innovation ces dernières années a été fortement soutenue par le développement de nouvelles technologies et notamment **d'imprimante en trois dimensions** qui permettent de recréer des objets à partir de plans informatiques.

Ainsi dans le cadre de la formation Ingénieur en Géologie de l'Institut Polytechnique LaSalle Beauvais nous envisageons de **mieux développer les compétences de nos étudiants en innovation, créativité, modélisation et visualisation 3D.**

Afin de pouvoir mener à bien ce projet, nous prévoyons d'investir dans une imprimante 3D **capable de créer des modèles de cristaux, des blocs 3D de modèles géologiques** et d'autres types d'objets. Pour réaliser des objets avec des formes complexes, nous envisageons de choisir un modèle comportant deux types de matériaux d'impression dont un soluble qui permette de construire des objets creux et donc plus complexe.

Budget :

| Poste de dépense | Coût (en euros) TTC |
|---|---------------------|
| Imprimante 3D | 10 000 |
| Résine pour impression | 800 |
| Résine soluble pour impression en négatif | 800 |
| Total | 11 600 |

Chef de projet

Lucien CORBINEAU

Enseignant Chercheur Mines et carrières

03 44 06 89 62 – lucien.corbineau@lasalle-beauvais.fr

Nouvelles technologies et diagnostic des sites et sols pollués en métaux lourds

Dans le cadre de sites pollués, le diagnostic des pollutions en métaux lourds nécessite généralement des analyses en laboratoire, qui, du fait de leur coût et du délai de traitement, limitent le nombre d'analyses et retardent les prises de décision.

Ainsi dans le cadre de la formation Ingénieur en Géologie de l'Institut Polytechnique LaSalle Beauvais nous envisageons de mieux **développer les compétences en matière de diagnostic de sites et sols pollués de nos étudiants** en 5^{ème} année du domaine d'approfondissement Hydrogéologie et Risques Industriels. Dans ce contexte, en plus de l'enseignement théorique, législatif et de dépollution, nous envisageons d'approfondir la pratique **du diagnostic de sites pollués au travers d'analyses in situ en temps réel.**

Afin de pouvoir mener à bien ce projet, nous prévoyons **d'investir dans du matériel d'analyse quasi-instantanée des métaux lourds des sites et sols pollués**, un spectromètre portatif par fluorescence à rayons X ainsi qu'un support associé permettant également d'effectuer des analyses sur poste fixe en laboratoire.

Ce projet bénéficiera des expériences en termes de techniques de diagnostic actuellement développées par les équipes de recherche à l'Institut Polytechnique LaSalle Beauvais.

| Poste de dépense | Coût (en euros) TTC |
|--|---------------------|
| Spectrophotomètre portatif à rayon X | 30 000 |
| Support pour poste fixe en laboratoire | 1 700 |
| Supports pour échantillons de laboratoires | 300 |
| Total | 32 000 |

Chef de projet

Lucien CORBINEAU

Enseignant Chercheur Mines et Carrières

03 44 06 89 62 – lucien.corbineau@lasalle-beauvais.fr

Nouvelles technologies, géophysique et exploration minière de ressources minérales stratégiques

L'Europe et le monde font actuellement face à une diminution importante des ressources accessibles pour certains éléments stratégiques tels que les terres rares, l'antimoine ou encore le tantale et le niobium nécessaires dans le développement de nouvelles technologies (énergies renouvelables : éoliennes et panneaux solaires, écrans tactiles, télécommunication,...). Il est donc important de développer l'exploration de nouveaux gisements de ces métaux stratégiques.

Ainsi dans le cadre de la formation Ingénieur en Géologie de l'Institut Polytechnique LaSalle Beauvais nous envisageons de mieux développer les compétences en matière d'exploration et d'exploitation des minerais stratégiques de nos étudiants en 4^{ème} année du domaine d'approfondissement Mines et carrières. Dans ce contexte, en plus de l'enseignement théorique, nous effectuons un stage pratique à travers une école de terrain en exploration minière dans une ancienne mine souterraine d'antimoine dans le Cantal (15), près de Brioude.

Afin de pouvoir améliorer ce projet et de favoriser l'usage de nouvelles technologies, nous prévoyons d'investir dans **un nouvel équipement géophysique portable**, un susceptibilitémètre magnétique portable qui permettrait de **mieux définir l'extension et la caractérisation des gisements étudiés**. Cet outil pourrait également être utilisé lors d'autres projets de formation (métallogénie appliquée 5^{ème} année) sur certains des nombreux échantillons déjà en possession de l'Institut Polytechnique LaSalle Beauvais, afin de mieux caractériser les minerais d'éléments stratégiques.

| Poste de dépense | Coût (en euros) TTC |
|--|------------------------|
| Susceptibilitémètre magnétique portable – SM30 ZH Instrument (résolution : 10^{-7} SI) | 2200 |
| Total | 2200 |

Chef de projet

Lucien CORBINEAU

Enseignant Chercheur Mines et Carrières

03 44 06 89 62 – lucien.corbineau@lasalle-beauvais.fr

Logiciel traitement et interprétation des diffractogrammes sur roche totale et lame orientée (argile)

Dans le cadre des activités pédagogiques et de formation de l'Institut LaSalle Beauvais, les élèves techniciens et ingénieurs ont une formation leur permettant d'acquérir une **expérience sur la diffraction des rayons X et l'interprétation des résultats**.

En effet, la diffraction des rayons X est une **analyse fréquemment utilisée dans le milieu industriel et de la recherche**. Les principales raisons de ce succès sont la facilité de mise en œuvre des analyses (peu de préparation des échantillons, temps d'analyse optimisé en fonction des besoins) ainsi que les paramètres que l'on peut obtenir : composition minéralogique des échantillons, étude fine de la cristallographie des minéraux, quantification des espèces minérales, étude de la cristallinité... La richesse des informations obtenues couplée à la simplicité de mise en œuvre en fait une analyse d'excellent rapport qualité/prix.

Dans le domaine de la géologie, où l'on travaille en grande majorité sur des matériaux cristallisés (roches, sols...), cette méthode trouve de nombreuses applications, en voici quelques exemples :

- **l'étude des argiles**, et plus particulièrement des argiles gonflantes, est prépondérante pour les bureaux d'études géotechniques. Les constructions sur les sols argileux sont problématiques dues aux capacités de retrait-gonflement des argiles. Ce phénomène est considéré comme un risque naturel à part entière, situé en 2^e position en France après les inondations en termes d'indemnisations par les assurances.
- **l'étude des formations géologiques** lors de creusement de grands ouvrages souterrains ou montagneux, afin de maîtriser la sécurité du chantier et des travailleurs (mise en évidence de risques liés à la présence de minéraux potentiellement amiantifères comme les amphiboles et certaines serpentines).
- **la présence de l'ettringite**, dans des boues de forage ou du béton, est étudiée car elle est problématique pour la qualité des bétons par exemple. Ce minéral existe sous 3 formes cristallisées, visibles par diffraction des rayons X.
- **La composition des céramiques et tuiles** peut être étudiée dans le cadre de recherches archéologiques ou de l'amélioration de process de fabrication dans l'industrie.

Ces exemples d'application de la diffraction des rayons X montrent à quel point la précision et la richesse de cette analyse sont importantes. Pour apporter cela, les analyses Rietveld et le « profile fitting » sont incontournables.

Parce que l'Institut Polytechnique LaSalle Beauvais a à cœur de former ses étudiants aux techniques les plus utilisées mais aussi les plus modernes, la sensibilisation des étudiants en géologie à la diffraction des rayons X par le biais de travaux pratiques ou de mémoires est favorisée. Les étudiants de la filière Technicien sont formés aux techniques de laboratoire (dont la DRX) car ils sont susceptibles de pratiquer ces analyses dans leur future vie professionnelle. Les étudiants de la filière Ingénieur, susceptibles de devenir des chargés d'affaires ou des chefs de projet, doivent être sensibilisés à cette technique afin de la connaître, la solliciter si besoin et d'en comprendre les résultats.

L'acquisition du logiciel Topas, permettant les analyses Rietveld et « profile fitting », donnerait la possibilité de perfectionner la formation des étudiants en géologie sur la qualité des résultats en diffraction des rayons X. Ce type d'analyses complémentaires n'étant pas pratiqué par la majorité des laboratoires, ce complément de formation donnerait un réel avantage aux étudiants de LaSalle Beauvais sur les études de minéralogie et cristallographie d'échantillons, qu'ils se destinent à l'entreprise ou à la recherche. De même, l'acquisition de deux licences complémentaires du logiciel de traitement EVA permettrait une meilleure prise en main par les étudiants du traitement premier des diffractogrammes, avec la possibilité pour chacun d'y consacrer plus de temps et donc de mieux appréhender toutes les possibilités d'interprétation.

Budget en €/TTC pour une licence du logiciel TOPAS et licence complémentaire EVA :

| Postes de dépense | Coûts (en euros) TTC |
|----------------------------|----------------------|
| Logiciel Topas (Bruker) | 14 000 |
| Licence complémentaire EVA | 2 × 3 000 |
| Total | 20 000 |

Dr. Potel Sébastien

Enseignant chercheur géologue
 E-mail : sebastien.potel@lasalle-beauvais.fr
 Tél. : + 33 (0)3 44 06 89 99

Dr. Maison Tatiana

Chargée de recherche géologue
 E-mail : tatiana.maison@lasalle-beauvais.fr
 Tél. : + 33 (0)3 44 06 93 10

Nouvelles technologies, géophysique et ressources en eau / environnement

Pour optimiser l'implantation de forages d'alimentation en eau et obtenir des forages suffisamment productif, il est nécessaire de connaître certains paramètres hydrogéologiques caractérisant l'aquifère à exploiter. Les méthodes habituellement utilisées (essais de pompage) pour estimer de tels paramètres sont destructives et locales. Or il existe une méthode géophysique non destructive, le sondage par Résonance Magnétique des Protons (RMP) permettant en quelques heures d'estimer l'évolution de la teneur en eau, la perméabilité et la transmissivité jusqu'à une centaine de mètres de profondeur. Ces paramètres sont nécessaires pour améliorer la gestion en ressources en eau d'un secteur.

Dans le cadre de la formation Ingénieur et Technicien Supérieur en Géologie de l'Institut Polytechnique LaSalle Beauvais, nous effectuons régulièrement depuis 2014 des mesures par sondage RMP pour caractériser les paramètres hydrogéophysiques d'aquifères en milieux sédimentaires. Nous envisageons d'étendre ce type de mesures à d'autres types d'aquifères (granitiques par exemple). Or des mesures préalables de susceptibilité magnétique sont nécessaires dans un contexte non sédimentaire pour valider ou non la faisabilité de mesures par sondage RMP.

Afin de pouvoir améliorer ce projet et de favoriser l'usage de nouvelles technologies, nous prévoyons d'investir dans un nouvel équipement géophysique portatif, un susceptibilimètre magnétique portatif qui permettrait de définir la faisabilité de mesures par sondage RMP.

| Postes de dépense | Coûts (en euros) TTC |
|---|-------------------------|
| Susceptibilimètre magnétique portatif – SM30 ZH Instrument (résolution : 10 ⁻⁷ SI) | 2200 Euros |

Chef de projet

Pascale Lutz

Enseignant Chercheur Géophysique

03 44 06 89 90 – pascale.lutz@lasalle-beauvais.fr

Diffractométrie des Rayons X : donner aux étudiants un outil plus performant d'analyse des minéraux argileux

1. Introduction

Dans le cadre de la formation Ingénieur en Géologie à l'Institut Polytechnique LaSalle Beauvais, l'apprentissage des étudiants à la pratique des différents outils d'analyse et de diagnose des minéraux, roches et sols (en travaux pratiques, mémoires, Projets de Recherches, Stages) est fondamental en vue de leur application métier.

Parmi ceux-ci, l'analyse par Diffractométrie des Rayons X est une méthode efficace d'identification et de caractérisation semi-qualitative et semi-quantitative des phases minéralogiques d'une roche et notamment de ses phases argileuses, avec un seuil de détection de l'ordre de 5%.

2. Appareillage et conditions expérimentales

La fraction cristallisée des échantillons est déterminée par diffractométrie des rayons X à partir de leur diagramme de poudre (roche totale) ou sur lames orientées, glycolées et/ou chauffées (fraction argileuse).

Les analyses minéralogiques sont réalisées sur un diffractomètre de l'Institut (plateforme du Département Géosciences), de type XD8 Advance "BRUKER" en géométrie $\theta/2\theta$ muni d'un détecteur monochromateur. L'appareil est équipé d'un tube de rayon X au cuivre ($\lambda \text{ } \alpha_1 \approx 1,5406\text{\AA}$).

Les diagrammes sont interprétés à partir des références internationales ICDD (mise à jour de la base de données 2007) en utilisant le logiciel DIFFRACplus.

Pour chaque analyse, sont fournis un tableau présentant les pourcentages des différentes phases minéralogiques (roche totale) ou les différents minéraux de la phase argileuse (fraction argileuse), ainsi qu'un diffractogramme.

3. Projet

Le diffractomètre de l'Institut étant fortement sollicité par l'ensemble des cursus de formation, l'Institut souhaiterait acquérir un détecteur à énergie dispersive haute résolution plus puissant et performant, et d'une précision supérieure par rapport au monochromateur actuel. Ce nouveau détecteur permettra d'améliorer la qualité des diffractogrammes et donc une interprétation plus aisée de la part des étudiants. De plus il permettra de diminuer les temps d'acquisition des différents types de diffractogrammes et ainsi de pouvoir directement les traiter dans le cadre du même TP et donc d'améliorer le caractère pédagogique pour les étudiants.

4. Budget

| Postes de dépense | Coûts (en euros) TTC |
|--------------------------|----------------------|
| Détecteur monochromateur | 25 000 Euros |
| TOTAL | 25 000€ |

Chefs de projet

Tatiana MAISON

Enseignant-Chercheur Géosciences
 Resp. de la Plateforme Géosciences
 Resp. de la plateforme hydrogéologie
 tatiana.maison@lasalle-beauvais.fr
 T. 33 (0)3 44 06 93 10

Benoît PROUDHON

Enseignant-chercheur Géologie structurale
 Tectonique synsédimentaire
 Coordinateur Etudes et Prestations Géosciences
 benoit.proudhon@lasalle-beauvais.fr
 T. 33 (0)3 44 06 89 96

Spectroscopie de Raman : donner aux étudiants un outil appliqué efficace d'analyse des minéraux

1. Introduction

Dans le cadre des formations Ingénieur en Géologie et Agriculture à l'Institut Polytechnique LaSalle Beauvais, l'apprentissage des étudiants à la pratique des différents outils d'analyse et de diagnose des minéraux, roches et sols (en travaux pratiques, mémoires, Projets de Recherches, Stages) est fondamental en vue de leur application métier. Parmi ceux-ci, la spectroscopie (ou spectrométrie) de Raman est une méthode efficace, rapide et non destructive d'observation et de caractérisation de la composition moléculaire et de la structure externe d'un matériau.

2. Principe et performances de la spectroscopie de Raman

Le spectromètre Raman est constitué suivant le schéma suivant: les radiations d'une source laser puissante sont conduites dans une fibre optique jusqu'à l'échantillon à analyser et provoquent son excitation. La lumière produite est recueillie par un capteur, puis acheminée par une fibre optique jusqu'au séparateur. Couplé à un détecteur d'un micron de résolution, celui-ci fournit alors des données sur l'échantillon qui n'ont plus qu'à être traitées informatiquement.

Le spectromètre Raman indique aussi bien le type de liaison d'un composé que sa structure cristalline, et est capable d'identifier les systèmes amorphes.

3. Avantages de la technique

- L'échantillon n'est pas dégradé. La méthode est non-destructive et non intrusive, ce qui permet de l'appliquer à des systèmes réels.
- Facile à mettre en œuvre, ne requiert qu'une faible quantité (1 µg) d'échantillon, solide, liquide ou gazeux, avec un temps de préparation nul ou quasi nul.
- Elle peut être couplée avec d'autres méthodes analytiques.
- Applicable aux matériaux hétérogènes, aux échantillons dont la structure peut être orientée ou non, aux solides atomiques et sur des échantillons de très petite taille (jusqu'à 10-18 m3).
- Permet des mesures in situ, de travailler en milieu 'hostile', notamment à haute température, en présence de phénomènes radioactifs ou sous atmosphère contrôlée.
- Elle est sensible aux petites structures (identification des systèmes amorphes, analyses des films très fins pour lesquels les méthodes de diffraction sont parfois difficiles à réaliser).

4. Projet

L'Institut dispose déjà d'un spectroscope de Raman, modèle Maya 2000 Pro NIR, mais sa mise en œuvre nécessite l'acquisition d'une source d'alimentation, d'une sonde de mesure et des accessoires associés.

5. Budget

| Postes de dépense | Coûts (en euros) TTC |
|--|----------------------|
| Source laser 785 nm pour spectroscope | 8 880€ |
| Sonde de mesure 785 nm pour spectroscope | 3 660€ |
| Lunettes de protection pour laser | 440€ |
| Substrats SERS pour le 785 nm | 60€ |
| TOTAL | 13 040€ |

Chefs de projet

Lyes LAKHAL – Enseignant-Physique appliquée -
Chargé de recherche Spectroscopie & Imagerie
Infrarouge
lyes.lakhal@lasalle-beauvais.fr - 33 (0)3 44 06 89 68

Benoît PROUDHON – Enseignant-chercheur
Géologie - Coordinateur Etudes et Prestations
Géosciences
benoit.proudhon@lasalle-beauvais.fr - 33 (0)3 44 06 89 96

Renforcement de la formation pratique des ingénieurs aux technologies céréalières

Mots clés : Performance industrielle, maîtrise des coûts, céréales, industries alimentaires, PAI, Alvéo-Consistographe®

*Apprendre aux futurs ingénieurs les méthodes de caractérisation des céréales permettra à une entreprise spécialisée dans la production et/ou la transformation de cette matière première de mieux **sélectionner** ses matières premières, d'accroître la **maîtrise** de sa production, d'améliorer la **qualité** de ses produits, de **diminuer ses coûts** de fabrication et de **réduire ses pertes**.*

Les céréales occupent une place de choix dans la production agricole française, notamment dans le Centre et en Picardie qui sont les deux plus grandes régions céréalières de notre pays. Cette matière première est très largement utilisée pour les productions alimentaires humaine et animale et les produits intermédiaires (PAI). Bien que très anciens et étudiés depuis plusieurs décennies, les procédés de transformation des céréales restent encore souvent empiriques et nécessitent un vrai savoir-faire spécifique à chaque type de production.

Conscient de cette réalité, l'Institut Polytechnique LaSalle Beauvais, école d'ingénieurs en agriculture et alimentation et santé, souhaite accroître le niveau de compétences de ses élèves de 4^e et de 5^e année et plus spécifiquement en technologies céréalières. Dans le cadre des programmes pédagogiques, nous souhaitons intégrer à nos formations l'utilisation d'un **Alvéo-Consistographe**® de Chopin, référence internationale incontournable pour l'évaluation qualitative des blés, des farines et des pâtes.

Notre établissement dispose actuellement des compétences académiques nécessaires à la bonne utilisation de cet appareil et à la formation de nos élèves (3 enseignants chercheurs en sciences des aliments et un technicien boulanger pâtissier). Nous possédons également le matériel utile à la production de biscuits, de pâtes alimentaires et de pains dans le cadre de nos travaux pratiques.

Budget : TTC 36 000 €

Chef de projet :

Dr. François BUCHE

Enseignant chercheur, sciences des aliments

Tél. : + 33 (0)3 44 06 25 66

Mail : francois.buche@lasalle-beauvais.fr

Dépolluer l'eau tout en nourrissant l'Homme par la valorisation d'un végétal bénéfique oublié : le cresson

Mots clés : environnement, dépollution, eau, nitrates, cresson, alimentation

Apprendre aux élèves-ingénieurs en agriculture de l'Institut Polytechnique LaSalle Beauvais que l'utilisation originale du monde végétal peut participer à préserver l'environnement tout en nourrissant les Hommes. Ce projet académique permettra de faire découvrir qu'il est possible d'utiliser des végétaux comestibles et dépolluants comme le cresson dans des bioréacteurs destinés à l'assainissement d'une eau polluée aux nitrates, tout en produisant un aliment remarquablement riche en de nombreux nutriments

Les eaux françaises (de surface et souterraines) ont été progressivement polluées notamment par les nitrates. La France est le 24ème pays européen sur 27 selon le classement basé sur les concentrations de nitrates dans les eaux souterraines. Cette situation génère des pertes financières, pour l'Etat, les ménages et d'autres acteurs locaux. Ces dépenses se comptent en centaines de millions d'euros par an.

Or il a été montré que le cresson, qui se récolte toute l'année, élimine les nitrates de l'eau dans des proportions significatives (3 650 kg de nitrate par hectare de cresson cultivé). Il a également été prouvé que le cresson est un « super aliment » puisqu'il est riche en antioxydants, protéines, manganèse, fibres, vitamines C et B9. Il est également source de calcium et de fer.

Le cresson se présente donc comme une plante dépolluante et nutritionnellement très complète. Malheureusement, cette culture traditionnelle française connaît un fort déclin (- 40,7 % de la production pour l'ensemble de la métropole depuis 1989).

Ce projet pédagogique consiste à créer avec les élèves ingénieur de l'Institut Polytechnique LaSalle Beauvais, une cressonnière pilote hors sol qui sera alimentée en continu et en circuit fermé avec de l'eau polluée en nitrates afin de l'assainir. Des bilans matières seront effectués, comme pour un réacteur classique, en quantifiant la quantité de nitrates entrant et sortant ainsi que la quantité de cresson produite.

Les perspectives de ce projet académique sont multiples :

- former des ingénieurs aux systèmes éco-durables de dépollution
- valoriser la dépollution naturelle de l'eau par un aliment oublié nutritionnellement intéressant
- ouvrir de nouvelles perspectives pour la filière cresson qui est traditionnellement présente dans la région de l'école (l'Oise).

Budget : TTC 9 000 €

Dr. François BUCHE
Enseignant chercheur, sciences des aliments
Tél. : + 33 (0)3 44 06 25 66
Mail : francois.buche@lasalle-beauvais.fr

Acquisition d'un outil de veille technologique (Matheo Patent) pour développer de nouvelles compétences adaptées aux besoins des entreprises

Dans le cadre de projets de veille et d'intelligence économique enseignés à nos étudiants, nous avons besoin d'un **logiciel d'analyse et de veille technologique**, Matheo Patent capable de :

- Rechercher, surveiller et analyser les brevets issus des bases de données gratuites
- Faire une navigation intégrale dans les brevets, moteur de recherche local
- Cartographier les résultats (Présentation graphique des informations brevets)
- D'aider à l'analyse et à la création de rapports
- Fournir aux entreprises et institutions un outil performant de veille technologique (surveillance technologique et concurrentielle).

Dans le cadre de la formation Ingénieur (dans les trois spécialités) de l'Institut Polytechnique LaSalle Beauvais nous envisageons de mieux développer les compétences en matière de veille technologique et innovation en 5^{ème} année du domaine d'approfondissement « Entrepreneuriat et Innovation Agricole » et d'autres DA dans les autres spécialités (en cours de réflexion). Les **compétences** visées suite à cet investissement :

- **Identifier les enjeux et les outils de la propriété industrielle ;**
- **Apprendre à veiller les brevets** liés à un secteur d'activité spécifique au futur ingénieur afin de comprendre leur évolution ;
- **Comprendre les relations entre les partenaires industriels et réaliser une cartographie de positionnement** de ces partenaires innovants.

L'année prochaine, nous prévoyons d'investir sur trois licences pour équiper une salle informatique (spécifique à l'enseignement). Une licence équipe 10 postes.

Budget :

| Description | Coût (en euros) TTC |
|----------------------------|---------------------|
| Trois Licences (2014-2015) | 2 475,72 € |

Chef de projet :

Fatma FOURATI

Enseignant-Chercheur, Marketing et Intelligence Stratégique

Membre de l'équipe de recherche « PICAR-T »

E-mail : fatma.fourati@lasalle-beauvais.fr

Tél. : + 33 (0)3 44 06 38 19

Innovation et interactivité pédagogique par l'utilisation de boîtiers de vote

Mots clés : enseignement, innovation pédagogique, TICE

Introduction

Dans le cadre de la 5^{ème} Année du cycle d'ingénieur à l'Institut Polytechnique LaSalle Beauvais, nous souhaitons modifier les interactions étudiant – enseignant et dynamiser les enseignements par l'utilisation de boîtiers de vote.

Tout étudiant, qu'il soit le premier volontaire ou réticent à s'exprimer en public, a un point de vue à faire valoir, des questions à poser ainsi que des idées intéressantes à partager. Les boîtiers de vote sont un système d'évaluation instantanée mis au point pour favoriser la participation de l'ensemble de la classe tout en simplifiant le contrôle de la progression des élèves en temps réel et de façon continue ou d'évaluer leurs connaissances préalables. En visionnant les résultats en temps réel, les enseignants peuvent contrôler le niveau de compréhension et adapter leur enseignement, que ce soit à destination de la classe entière ou de certains élèves en particulier.

Pour faciliter la mise en place et pousser l'utilisation de ce système, l'idée est de distribuer nominativement un boîtier de vote à chaque étudiant. En plus de réaliser des sondages en temps réel pendant les cours, ce système permettrait de procéder simplement à des évaluations notées (supprimant ainsi l'utilisation du support papier et diminuant les temps de corrections et de retour) et rendrait les étudiants acteurs des enseignements qu'ils suivent. Le tout permettant d'inscrire les cours dans un cadre d'apprentissage interactif en proposant aux étudiants un outil à portée de main pour progresser dans les meilleures conditions.

Objectif

- Achat et distribution d'un boîtier par étudiant de 5^{ème} année du cycle ingénieur.
- Gestion du matériel (gestion des pannes, inventaire)
- Formation des enseignants-chercheurs

Impact sur les modalités d'enseignements

- Favoriser les interactions, la communication, la participation et les échanges pendant les cours
- Contrôle de la progression et de la compréhension des étudiants.
- Implication des étudiants dans les enseignements
- Diminution des temps de correction et de retour d'évaluation

Budget

| Postes de dépenses | Coût (en euros) TTC |
|---|---------------------|
| Boîtiers de vote (350 boîtiers + système de pilotage) | 21800 |
| Frais de gestion du matériel | 1200 |
| Accompagnement des enseignants-chercheurs | 1000 |
| TOTAL | 24000 |

Chef de projet :

Loïc CRAMPON

Responsable Cellule TICE - Enseignant-Chercheur, Informatique

loic.crampon@lasalle-beauvais.fr

Tel. +33 (0) 3 44 06 75 69

AIDEZ NOS GRAINES D'ENTREPRENEUR A POUSSER

MOTS CLES : Idée nouvelle, Innovation, création d'entreprise, Economie sociale et solidaire, DD, faire pousser

Depuis 160 ans LaSalle Beauvais forme des ingénieurs en agriculture compétents en restant à l'écoute des évolutions d'un monde en perpétuelle mutation.

Pour répondre aux nouveaux défis, le parcours d'approfondissement « Entrepreneuriat et Innovation en Agriculture », forme des ingénieurs véritables entrepreneurs du monde agricole qui seront à l'origine des innovations au service de l'agriculture du XXIème siècle, tout en restant ancrés dans leurs territoires.

Nombre d'entre eux portent des projets de création d'entreprises, notamment dans le domaine de l'économie sociale et solidaire et le développement durable, et notre objectif est de les aider à se réaliser en les accompagnant dans leur participation à un concours de « Jeunes Pousses » :

Ils se constituent en équipe-projet et sont encadrés par des enseignants et soutenus par des entrepreneurs :

- Pour valider l'idée ou le concept et identifier la plus-value concurrentielle,
- Pour connaître leur marché et trouver le plus court chemin pour y accéder
- Pour définir les moyens à mettre en œuvre
- Pour expérimenter sur une courte durée le fonctionnement d'une entreprise de la production à la commercialisation
- Et faire de l'idée ou de l'envie une success-story

Pour cela ILS ont aussi besoin de VOUS pour S'inscrire au **programme « Start Up »** organisé par l'association « **Entreprendre pour Apprendre » (EAP) en Picardie** et ainsi participer au championnat national et européen qui réunit chaque année plusieurs dizaines d'équipes en provenance des universités et écoles d'enseignement supérieur françaises et européennes.

Le programme « Entreprendre pour apprendre » va **encourager l'esprit d'entreprendre des étudiants et développer leurs compétences entrepreneuriales**. Il donne un sens pratique aux connaissances, ouvre de nouvelles perspectives, initie à la vie économique et au travail de groupe.

Budget forfaitaire : 1 500 euros/équipe-projet, soit 7500 € au total

Chef (fes) de projet : Anne-Marie Houziel / Gaille Kotbi

En 2014/15 ce furent 4 équipes-projets : Eas'hydraulic, Trapp'control, D'Clic P@nier (Prix coup de cœur au championnat de France des Start up EPA en avril 2015), Com'pour la Ferme

En 2015/2016 ce sont 5 équipes-projets :

Aromat'home : Des plantes aromatiques à faire pousser chez soi sans terre et avec peu d'eau. C'est la promesse d'Aromat'home qui surfe sur la tendance « faire soi-même ». Cette offre allie plaisir du jardinage et de cuisine.

Ger'Agri : Ce nouveau procédé permettra la collecte d'heures travaillées opérée directement via une application disponible sur smart phone et l'interfaçage avec un logiciel de paye. Le but de Ger'agri : Rationaliser les tâches récurrentes pour simplifier la vie des agriculteurs modernes.

Tract'innov : En 2014 il y a eu environ 1800 accidents évitables lié l'oubli du verrouillage de l'attelage des outils traînés. La solution tract'innov, permet de contrôler le verrouillage et sécurise les utilisateurs et les tiers. Elle s'installe sur tous les types de matériels.

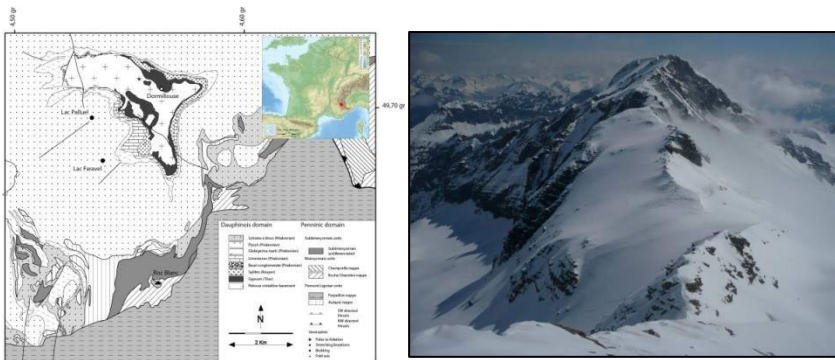
Opti'météo : Ce nouveau service permettra aux agriculteurs d'avoir un indicateur météo à l'échelle de la parcelle à cultiver. Véritable outil d'aide à la décision, Opti'météo permet de programmer et d'optimiser les travaux agricoles en fonction des aléas climatiques.

Ö'niveau : Ce dispositif optimise l'utilisation des outils traînés en les maintenant toujours au niveau. Ce produit simple s'installe rapidement sur tout type de véhicule agricole. Il optimise et sécurise les travaux menés sur les exploitations.

Géologie en conditions extrêmes ou Comment sensibiliser les futurs ingénieurs Géologues à la sécurité et l'interdépendance sur le terrain

Dans le cadre de la formation ingénieur géologue, l'Institut Polytechnique LaSalle Beauvais organise chaque année divers camps de terrain dans des contextes géologiques variés. Ces camps de terrain sont très appréciés des élèves.

Le camp de terrain « transect Alpes » couvre une coupe géologique à travers la chaîne alpine qui permet de bien saisir la complexité de l'orogène en question et son évolution polyphasée. Les organisateurs ont décidé de visiter une zone clé de l'arc Alpin, située sur la bordure Sud du massif du Pelvoux. De nombreuses écailles des domaines alpins internes ont été charriées sur l'avant-pays ce qui offre une opportunité unique d'appréhender la chronologie des différentes phases de déformation. Les conditions de travail nécessitent un bon entraînement physique et un matériel adapté car de nombreux affleurements sont situés à près de 2800m d'altitude. Le trajet est long d'une vingtaine de kilomètres avec 1400 m de dénivelé positif et 1600 m de dénivelé négatif.



Carte géologique de la zone d'étude Col des terres blanches sous une forte couverture neigeuse

Outre l'intérêt géologique, ce projet doit servir de support à une expérience humaine rare pour les futurs cadres géologues que sont ces étudiants : travailler en conditions extrêmes et respecter les consignes strictes de sécurité, apprendre à faire confiance à l'autre et à être vigilant pour la sécurité de tous, se dépasser. Par ailleurs, l'enjeu est de maintenir un raisonnement de qualité, aussi bien pour les observations que pour les corrélations géologiques.

Evidemment, l'organisation de cette excursion oblige à ne rien laisser au hasard vis-à-vis de la sécurité des étudiants et des encadrants. C'est pourquoi, l'école a demandé les services d'une équipe professionnelle de guides de haute-montagne, avec location de tout le matériel indispensable à cette expédition. Le transport et l'hébergement sont également des postes de dépenses importants pour effectuer cette mission dans de bonnes conditions.

BUDGET Pour une trentaine d'étudiants :

| Objet | Coût total : 7500 € |
|--------------------------|----------------------------|
| Guides de haute montagne | 2500 € |
| Location de matériel | 2000 € |
| Transport | 1000 € |
| Hébergement | 2000 € |

Chef de projet :
Sébastien Laurent-Charvet

Responsable Formation Technicien en Géologie - 03 44 06 89 95

Les camps de terrain en géologie : une pédagogie unique en toute sécurité

Dans le cadre des activités pédagogiques de l'Institut LaSalle Beauvais, les Enseignants Chercheurs du département Géosciences assurent chaque année l'équivalent de 5 mois d'encadrement sur le terrain pour les étudiants des 5 années du cursus de formation Ingénieur en géologie (bac +5) et pour les étudiants des 3 années du cursus de formation Technicien Supérieur Professionnel (bac +3).

Ces activités pédagogiques, essentielles aujourd'hui pour assimiler les aspects techniques et scientifiques des géosciences et mettre en application sur le terrain les compétences et connaissances théoriques acquises en cours, travaux dirigés et travaux pratiques, nécessitent l'utilisation d'outils spécifiques.

Ainsi les méthodes pédagogiques innovantes et uniques développées par l'Institut Polytechnique LaSalle Beauvais en Géosciences, aujourd'hui reconnues par tous nos partenaires industriels, nous amènent à investir dans des équipements de sécurité spécifiques de terrain, à savoir : casques, chaussures de montagne, bottes, gilets réfléchissants, blousons polaires réfléchissants, pantalons de chantier, gants, lunettes de protection, Talkie-Walkie courte portée.

Budget en €/TTC pour 25 équipements :

| Postes de dépense | Coûts (en euros) TTC |
|---|----------------------|
| Blousons de chantier réfléchissants, doublés en polaire | 3750 |
| Pantalons de chantier | 2000 |
| Gilets réfléchissants | 250 |
| Chaussures de randonnée | 2500 |
| Bottes | 2000 |
| Casques | 300 |
| Blouses | 500 |
| Lunettes de protection | 250 |
| Talkie Walkie | 1000 |
| Total | 12550€ |

Chef de projet :

Yannick VAUTIER

Directeur du département Géosciences

E-mail : yannick.vautier@lasalle-beauvais.fr

Tél. : + 33 (0)3 44 06 89 91

La technologie sur les camps terrain : des tablettes numériques renforcées au service de nos formations en géologie

Dans le cadre des activités pédagogiques de l'Institut LaSalle Beauvais, les Enseignants Chercheurs du département Géosciences assurent chaque année l'équivalent de 5 mois d'encadrement sur le terrain pour les **étudiants des 5 années du cursus de formation Ingénieur en géologie (bac +5) et pour les étudiants des 3 années du cursus de formation Technicien Supérieur Professionnel (bac +3).**

Le département géoscience désireux de **moderniser ses outils d'acquisition, de traitement de données de terrain et d'enseignement** a durant l'année 2013 acquis 35 licences de la suite de logiciels FieldMove. Cet outil numérique permet en temps réel d'enregistrer les différents relevés de terrain dans un fichier informatique géo-référencé. Cette technologie présente plusieurs avantages :

- 1) elle permet une visualisation directe des structures géologiques sur des modèles numériques 3D préalablement chargés dans le logiciel et une meilleure communication des interprétations ;
- 2) la prise de ses informations peut se faire quel que soient les conditions météorologiques ce qui n'est pas toujours évident sur un carnet de terrain ou des cartes papier,
- 3) le géologue n'a plus à recopier les données à la fin de sa journée de terrain et peut directement réaliser des coupes équilibrées, des analyses de réseaux de fracture, des modélisations de champs de paléo-contraintes sur le même fichier numérique.

Le développement des techniques d'acquisition de données de terrain en version numérique n'est rendu possible qu'avec un équipement informatique adéquat. Ce dernier doit être à la fois robuste et léger car l'élève géologue est souvent amené à travailler dans des environnements difficiles, loin de toute voie carrossable. Après une étude des différents produits disponibles sur le marché, il apparaît que le modèle MTT 3G doté de l'option de localisation par satellite couplée à la boussole et clinomètre électronique Smartmax 4G est parfaitement adapté aux conditions prévues d'utilisation.

Budget en €/TTC pour 10 tablettes numériques de terrain et leurs accessoires :

| Postes de dépense | Coûts (en euros) TTC |
|----------------------------------|----------------------|
| 20 MTT Tablet 3G | 10 000 € |
| 40 Cartes mémoire micro SD 64 gB | 800 € |
| 20 MTT Smart Max 4G | 8000 € |
| 20 licences Move clino pro | 100 € |
| 20 licences FieldMove | 800 € |
| Total | 19 700 € |

Chef de projet :

Dr. Trullenque Ghislain

Enseignant chercheur géologue

E-mail : ghislain.trullenque@lasalle-beauvais.fr

Tél. : + 33 (0)3 44 06 93 27

Pratique de la géologie de terrain : Acquisition, traitement et interprétation de données en domaine d'arrière Arc

Le cursus de 3^{ème} et 4^{ème} année de l'Institut Polytechnique LaSalle-Beauvais vise à former des ingénieurs géologues s'articule autour de l'acquisition, du traitement et de l'interprétation de données de terrain dans le cadre d'un mémoire de 3^{ème} année se poursuivant en 4^{ème} année par la mise en valeur scientifique des résultats.

Le stage de terrain, d'un mois proposé en début de 3^{ème} année, permet de former les étudiants à l'acquisition de données. Suite à cette campagne, les étudiants seront amenés à traiter par différentes techniques les échantillons récoltés ainsi que les diverses mesures effectuées. Le travail s'effectue sur un an durant lequel les étudiants seront formés sur différentes techniques analytiques (MEB, RX, XRF, microscope optique, SIG ...) incluant la bibliographie, la modélisation, afin de répondre à une problématique spécifique. Les résultats seront présentés en 3^{ème} année sous la forme d'un rapport et d'une soutenance, puis d'un article scientifique en 4^{ème} année.

Aspects scientifiques :

Dans le cadre de la formation des étudiants ingénieurs Lasalle Beauvais, **les écoles de terrain sont un domaine d'apprentissage privilégié**. Le bloc corso-sarde de par sa position est un laboratoire miniature qui permet d'étudier sur de faibles distances des affleurements ayant enregistré l'orogénèse varisque et alpine. Il présente à l'affleurement la quasi-totalité des roches terrestres.

Cette unité géologique permet d'aborder différentes problématiques de manière intégrée comme : le lien entre contexte géodynamique en domaine d'arrière arc, variation du niveau marin à différentes échelle de temps et l'évolution des environnements sédimentaires ; le lien entre la tectonique cassante ou ductile et les relations géométriques entre le socle et les formations sédimentaires.

Ce bloc a donc été choisi comme terrain afin de permettre aux élèves d'apprendre en domaine complexe, de reconstituer la mise en place, à différentes échelles depuis la plaque lithosphérique jusqu'au remplissage sédimentaires, l'histoire d'un sous bassin méditerranéen.

Aspects techniques :

Pour réaliser ce travail, il est prévu 10 étudiants par an sur 3 ans, encadrés par 5 enseignants chercheurs. Les étudiants seront organisés par binôme (nécessité d'une voiture). Ils seront logés 1 mois sur place pour la campagne de terrain et devront être mobiles. Ils seront encadrés pendant 1 semaine. Sur le terrain les étudiants devront collecter les données et les géolocaliser, pour cela, il est nécessaire d'acquérir de petits DGPS (1 par binôme). Durant l'année, ils seront amenés à utiliser différents outils analytiques.

Budget prévisionnel:

| Dépenses | Prix unitaire | Nbr année | Quantité | Nb participants | Total |
|--|---------------|-----------|------------|-----------------|--------|
| AR Paris-Corse (avion) - encadrants | 400 | 3 | 5 | 5 | 6000 |
| Location Voiture - encadrants | 350 | 3 | 1 | 5 | 1050 |
| Logement (gîte) - encadrants | 1000 | 3 | 1 | 5 | 3000 |
| Repas - encadrants | 1400 | 3 | 7x3x5 | 5 | 4200 |
| Frais divers (essence, taxi, ...) | 400 | 3 | 3 | 5 | 1200 |
| Frais étudiants (logement, trajet, repas...) | 500 | 3 | 10 | 30 | 15000 |
| Analyses (MEB, lames minces, RX...) | 500 | 3 | 5 | 30 | 7500 |
| DGPS | 2800 | 3 | 5 | 30 | 14000 |
| Coût Total par an | | | | | 173016 |
| Coût Total (3 ans) | | | | | 51950 |
| Coût par élève par an | | | /30 | | 1732 |

Chef de projet :

Elsa Ottavi-Pupier

Enseignant-chercheur en pétrologie

elsa.ottavi-pupier@lasalle-beauvais.fr - Tél. : +33 (0)3 44 06 93 58

Stratigraphie séquentielle, ou comment utiliser le bâton de Jacob

Le cursus de 4ème année de la formation Ingénieur en Géologie comprend un module de **Stratigraphie séquentielle** que vient **illustrer une sortie de terrain de 5 jours dans les bassins de Digne et de Barrême** (Bassin du Sud-Est de la France).

Dans ce cadre, les élèves ingénieurs sont amenés à lever des coupes sédimentologiques métrées sur lesquelles ils doivent conduire une analyse de faciès, identifier les environnements de dépôt, proposer un découpage séquentiel puis procéder à des corrélations. Les levés sont réalisés à l'aide de bâtons de Jacob qui jusqu'ici sont fabriqués « maison » par les étudiants eux-mêmes.

Or, les levés de coupes métrées nécessitent la plus grande précision possible. Afin d'améliorer la précision des levés, d'obliger à la rigueur dans les mesures et de former les élèves sur les outils utilisés dans le monde professionnel, nous envisageons l'achat de cinq bâtons de Jacob usinés. Le modèle choisi est standardisé et correspond à celui utilisé dans l'industrie (AREVA, TOTAL, ...).

| Dépenses | Prix unitaire | Quantité | Total (HT) |
|----------------------|---------------|----------|----------------|
| Bâton de Jacob | 425.61 | 5 | 2128.05 |
| Coût Total HT | | | 2128.05 |

Chef de projet :

Julien Bailleul
 Enseignant-chercheur en géologie sédimentaire
Julien.bailleul@lasalle-beauvais.fr
 Tél. : +33 (0)3 44 06 89 71

Ecole de terrain « Géophysique marine de sub-surface » : acquisition, traitement et interprétation de données shallow water (Baie de Somme)

Le domaine marin côtier est désormais une zone d'enjeux majeurs, tant économiques qu'environnementaux. Dans un contexte de réchauffement climatique et de hausse généralisée du niveau marin, une meilleure connaissance des processus géologiques en action dans la zone « *shallow water* » (< 200m d'eau) est une nécessité. Ces connaissances ont des applications directes et concrètes, entre autres, dans les domaines du développement durable (production d'énergie propre et renouvelable), de l'environnement (protection des écosystèmes, du littoral), de la gestion des populations (érosion du trait de côte et impact sur les zones urbanisées).

Les futurs ingénieurs géologues de l'Institut seront donc amenés à exercer leurs compétences sur des problématiques liées au domaine marin *shallow water*. A titre d'exemple, le géologue marin peut aujourd'hui être sollicité sur des projets aussi divers que les installations d'énergie marine renouvelable (ancrages au sol de parcs éoliens marins ou d'hydroliennes), la reconnaissance et la définition des géohazards (stabilité des fonds marins et impact sur l'érosion littorale) ou la caractérisation de faciès sédimentaires pour l'industrie extractive (granulats marins).

Pour répondre au défi technique qu'est l'étude du milieu marin, des méthodes d'études spécifiques- principalement géophysiques- sont développées et largement utilisées dans le domaine industriel. Afin de former les élèves ingénieurs à ces outils et méthodes, un module optionnel est proposé en 5^{ème} année sous la forme d'une école de terrain à la mer, au large de la Baie de Somme, un site remarquable pour la mise en application des problématiques évoquées précédemment. Mené en partenariat avec une compagnie spécialisée dans la prospection hydrographique et géophysique marine, ce stage se décompose en deux parties. 3 jours sont consacrés à l'acquisition des données en mer, puis 3 jours dédiés au traitement informatique des données avec des logiciels spécialisés.

Budget prévisionnel:

| Dépenses | Prix unitaire | Quantité | Nb participants | Total |
|---|---------------|----------|-----------------|--------|
| Forfait location vedette hydrographique | 5 500 | 3 | 12 | 16 500 |
| Formateur société spécialisée | 500 | 3 | 1 | 1500 |
| Frais divers formateur (repas, déplacement, logement) | 150 | 3 | 1 | 450 |
| AR Beauvais le Tréport étudiants & encadrant | 500 | 1 | 12 | 500 |
| Divers encadrant & étudiant (logement, repas) | 50 | 3 | 12 | 600 |
| Coût Total | | | | 19550 |
| Coût par élève | | /12 | | 1630 |
| Coût par élève et par jour | | /6 | | 271 |

Chef de projet :

Sandra Brocheray, Enseignant-chercheur en Géologie Marine et sédimentologie, spécialisée en domaine profond - sandra.brocheray@lasalle-beauvais.fr, Tél. : +33 (0)3 44 06 38 30

Formation des élèves-ingénieurs aux risques chimiques pour l'évaluation de la qualité sanitaire des denrées alimentaires

Mots clés: toxicologie alimentaire, contamination, procédés de conservation.

Répondre aux préoccupations émergentes de sécurité alimentaire par une formation poussée des élèves ingénieurs par les méthodes adaptées en toxicologie alimentaire, cela se traduit notamment en besoin de matériel (appareil de dénombrement et de mesure de la viabilité cellulaire).

Contexte. L'Institut Polytechnique LaSalle Beauvais, Grande Ecole d'ingénieurs en Sciences de la Terre, du vivant et de l'environnement propose des formations d'ingénieurs « Alimentation et Santé » et « Agriculture » destinées à répondre aux attentes des industriels en matière de **sécurité alimentaire**. En effet, de nombreuses substances chimiques, éléments traces, polluants organiques persistants, toxines végétales peuvent souiller et altérer la **qualité sanitaire des aliments**. A ces contaminations qui ne peuvent être totalement éliminées de notre alimentation s'ajoute la formation de nouvelles molécules douées de toxicité au cours de la transformation des denrées.

Pour répondre aux besoins de formation de nos étudiants en matière d'évaluation du risque toxicologique pour la santé humaine, nous souhaitons développer un module d'enseignement pratique permettant d'étudier expérimentalement la dangerosité des substances chimiques alimentaires issues de traitements technologiques innovants (ex : ozonation, zéodratation, etc.). Ces études de **toxicologie**, indispensables pour l'évaluation du **risque alimentaire**, reposent sur la mise en place de cultures cellulaires.

Objectif.

- Former les étudiants à la compréhension des relations entre l'identification du danger des substances chimiques et les risques liés à la consommation d'aliments.
- Acquérir une démarche expérimentale de toxicologie alimentaire tout en restant dans les limites du concept des travaux et ateliers pratiques pour les élèves en formation.

Impact du projet. Les élèves de 4^{ème} année des spécialités Alimentation Santé et Agriculture pourront approfondir leurs connaissances sur les risques chimiques alimentaires au travers de la démonstration de la toxicité cellulaire causée par des mélanges de substances chimiques potentiellement présentes dans leur alimentation.

Matériel et Budget. La demande porte sur l'achat d'un appareil de dénombrement et de mesure de la viabilité cellulaire par la méthode d'exclusion de Bleu Trypan.

| Postes de dépenses | Coût (en euros) TTC |
|------------------------------|------------------------|
| Vi-Cell® XR Beckmann Coulter | 22000 |
| Total | 22000 |

Chef de projet :

Stéphane FIRMIN, Enseignant - Chercheur en Toxicochimie
Tél. 33 (0) 3 44 06 93 42, E-mail : Stephane.FIRMIN@lasalle-beauvais.fr

Alimentation et cancer : Créer un outil innovant pour lutter contre les effets du traitement anticancéreux et conserver une autonomie culinaire

Dans le cadre de la formation d'ingénieur en « Alimentation et Santé », les étudiants de LaSalle Beauvais étudient les effets bénéfiques et délétères des aliments sur la santé ainsi que l'alimentation des personnes dans différentes populations, notamment à risque comme les personnes souffrant d'une pathologie à forte composante nutritionnelle. Les élèves de 4^{ème} et 5^{ème} année (en spécialisation PREVALS) sont formés aux pratiques culinaires et aux apports nutritionnels recommandés pour les différentes classes d'âge de la population et à différents moments de la vie. **L'objectif principal est de former les élèves ingénieurs qui formeront à leur tour les différentes populations, afin d'améliorer leurs pratiques alimentaires et les apports nutritionnels (cf. objectifs du PNNS). Pour cela, ils suivent un atelier de cuisine qu'ils mettent ensuite en pratique, toujours via un atelier de cuisine, pour transmettre leurs connaissances aux personnes venant aux ateliers (enfants, personnes âgées, intolérants au gluten, malades du cancer, en précarité...).**

Cancer et les effets secondaires dus aux traitements : un handicap quotidien pour bien se nourrir

Aujourd'hui, peu d'informations sont disponibles en ce qui concerne l'alimentation une fois le cancer et son traitement installés. Pourtant, de nombreuses conséquences du traitement sont observées : déviations des sens gustatif et olfactif mais également fatigue, gingivites, aphtes, mucites, diarrhée, constipation, nausées et vomissements. L'ensemble de ces symptômes contribue à extraire le malade de sa cuisine et à se désresponsabiliser de l'acte alimentaire pour lui-même et pour sa famille. L'Institut Polytechnique LaSalle Beauvais a choisi de se focaliser sur les moyens de se réapproprié l'espace « cuisine » et de reconquérir son statut social au sein de la famille.

Seule une information parcellaire existe sur des recommandations alimentaires et culinaires à proposer pour atténuer les effets secondaires du traitement. Le manque de supports de communication et d'actions opérationnelles d'aide au malade est criant. Grâce au travail avec 12 patients et leur famille proche, des ateliers culinaires ont mis en place et ont permis de valider le bienfondé de certains « truc et astuces » et de solutions alimentaires et culinaires adaptées. Un atelier mensuel a pu être standardisé pour former les malades, mais aussi ces aidants indirects que constitue la famille : 3 heures sont passés en cuisine et 1 heure autour du repas qui permet de prolonger le partage. Les élèves ingénieurs sont formés à cet atelier qu'ils reproduisent eux-mêmes avec des malades atteints de cancer, afin de s'approprié la thématique et de transmettre leurs connaissances directement aux personnes.

Créer un outil de formation « Smartphone » et son site internet

Nous souhaitons créer une application mobile et un site internet. Les bases de données en cours d'enrichissement donneront accès à des informations alimentaires et des informations culinaires (matières premières adaptées, suggestion de recettes, trucs et astuces culinaires...) en fonction des effets secondaires ressentis. **Cet outil innovant permettra de former en tous lieux et à tous moment les élèves ingénieurs « Alimentation & Santé » (en plus des malades, les proches et professionnels de santé) qui sont confrontés à ces situations et qui forment eux-mêmes les malades.** Ainsi ils bénéficient des connaissances acquises par LaSalle Beauvais.

Budget

| Poste de dépenses | Coût (€) |
|--|--------------|
| Développement informatique | 17600 |
| Denrées alimentaires ateliers de cuisine | 600 |
| Ingénieur d'études (11 mois) subventionné par l'ARS de Picardie, le CR de Picardie et des missions privées | 38500 |
| TOTAL | 18200 |

Chef de projet :

Philippe POUILLART

03 44 06 38 69 - Philippe.pouillart@lasalle-beauvais.fr

Un très grand MERCI
pour nos étudiants !!

LaSalle

Beauvais • Institut Polytechnique

Sciences de la Terre, du Vivant et de l'Environnement

Institut Polytechnique LaSalle Beauvais
19 Rue Pierre Waguet – BP 30313
60026 BEAUVAIS Cedex

Contact /

Agnès SYLVANO

Responsable Formation Continue, VAE et Taxe d'Apprentissage

03 44 06 76 05

agnes.sylvano@lasalle-beauvais.fr

