



**HAL**  
open science

# L'enseignement des sciences appliquées en Haïti : un nouveau regard

Evens Emmanuel, Evenson Calixte, Alain Torrens

## ► To cite this version:

Evens Emmanuel, Evenson Calixte, Alain Torrens (Dir.). L'enseignement des sciences appliquées en Haïti : un nouveau regard. 2005. <hal-02470065>

**HAL Id: hal-02470065**

**<https://hal.science/hal-02470065v1>**

Submitted on 7 Feb 2020

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

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



HAL Authorization



Université  
Quisqueya



Agence  
universitaire  
de la  
Francophonie

# MOIS DES SCIENCES APPLIQUEES A L'UniQ

Edition 2005

## L'ENSEIGNEMENT DES SCIENCES APPLIQUÉES EN HAÏTI : UN NOUVEAU REGARD

### Contact

Université Quisqueya

Angle rue Chareron et  
Boulevard Harry Trumann

BP 796 Port-au-Prince

Tél.: (509) 221-4330

Télcop : (509) 221-4211

Web : [www.uniq.edu](http://www.uniq.edu)

Courriel : [fsga@uniq.edu](mailto:fsga@uniq.edu)

Campus Numérique

Francophone

de Port-au-Prince

Bureau Caraïbe

Agence universitaire de

la Francophone

BP 15185, Pétion-Ville

Tél.: (509) 244-3272 / 245-1406

Télcop : (509)245-0574

Web : [www.caraibe.auf.org](http://www.caraibe.auf.org)

Courriel : [caraibe@auf.org](mailto:caraibe@auf.org)

Résumé des travaux présentés par les étudiants accueillis dans les laboratoires de recherche de la Faculté des Sciences de Génie et d'Architecture (FSGA), au cours de l'édition 2005 du mois des SCIENCES APPLIQUEES A L'UniQ.

Editeurs :

Evens EMMANUEL

Evenson CALIXTE

Alain TORRENS

*La Faculté des Sciences, de Génie et d'Architecture (FSGA) de l'Université Quisqueya (UniQ) exprime sa profonde gratitude à tous ceux et à toutes celles qui ont contribué à la réalisation de la première édition de La Commémoration du MOIS DES SCIENCES APPLIQUEES à l'UniQ. Ses remerciements s'adressent plus particulièrement aux institutions suivantes :*

*Campus Numérique Francophone,  
Agence Universitaire de la Francophonie  
Cabinet particulier du Président de la République,  
Ministère de l'Economie et des Finances  
Ministère de l'agriculture des ressources naturelles et du développement Rural  
Ministère du Commerce et de l'Industrie,  
Ministère des travaux publics transports et communications (MTPTC),  
Centrale Autonome Métropolitaine d'Eau Potable (CAMEP),  
L.G.L S.A,  
Programme des Nations Unies pour le Développement (PNUD),  
Banque de la République d'Haïti (BRH),  
Autorité Portuaire National (APN),  
Group Croissance S.A,  
ADITECH S.A  
Haïti Bloc S.A,  
Global Construction S.A,  
Groupe Coles  
HAITEX S.A.  
Laboratoire national des bâtiments et travaux publics (LNBTP)  
Bureau des mines et de l'énergie (BME)*

# Sommaire

<b>Sommaire</b> .....	2
<b>Avant propos</b> .....	4
<b>Projet 1. Evaluation des risques sanitaires des oocystes de <i>Cryptosporidium</i> dans l'eau de boisson distribuée dans la région métropolitaine de Port-au-Prince.</b> .....	7
1.1. Résumé .....	7
1.2. Abstract.....	7
1.3. Rapport de mémoire de fin d'études de Mademoiselle Anie BRAS .....	9
<b>Projet 2. Utilisation des techniques de solidification par liant hydraulique dans la stabilisation de médicaments périmés</b> .....	10
2.1. Résumé .....	10
2.2. Abstract.....	10
2.3. Rapport sur le mémoire présenté par Mademoiselle TANIS Edwine .....	12
2.4. Rapport concernant le mémoire de Mlle Edwine TANIS.....	14
<b>Projet 3. Caractérisation physico-chimique des effluents liquides générés par les manufactures de peinture de la région métropolitaine de Port-au-Prince</b> .....	15
3.1. Résumé .....	15
3.2. Abstract.....	15
<b>Projet 4. Evaluation de l'efficience des fosses septiques dans le traitement primaire des effluents liquides générés par les centres hospitaliers de Port-au-Prince</b> .....	17
4.1. Résumé .....	17
4.2. Abstract.....	17
<b>Projet 5. Etude diagnostique du terminal de transport public de Pétion-Ville</b> .....	19
5.1. Résumé .....	19
5.2. Abstract.....	19
<b>Projet 6. Une proposition de méthodologie pour l'évaluation de la vulnérabilité du littoral Une application sur la frange côtière Mariani-Gressier</b> .....	21
6.1. Résumé .....	21
6.2. Abstract.....	21
<b>Projet 7. Utilisation de la fibre de bagasse de canne-à-sucre dans le renforcement du béton.</b> .....	23
7.1. Résumé .....	23
7.2. Abstract.....	23

<b>Projet 8. Etude technologique de l'ajout de bandes de caoutchouc, dans une matrice cimentaire.....</b>	<b>25</b>
<b>8.1. Résumé .....</b>	<b>25</b>
<b>8.2. Abstract.....</b>	<b>25</b>
<b>Projet 9. Caractérisation minéralogique et géotechnique des sédiments de dragage du canal bois de chêne (Port-au-prince). .....</b>	<b>27</b>
<b>9.1. Résumé .....</b>	<b>27</b>
<b>9.2. Abstract.....</b>	<b>27</b>
<b>Projet 10. Caractérisation des substances Azotées et Phosphatées contenues dans les effluents liquides de la ravine Bois-de- chêne (Port-au-Prince).....</b>	<b>29</b>
<b>10.1. Résumé .....</b>	<b>29</b>
<b>10.2. Abstract .....</b>	<b>29</b>
<b>Projet 11. Mise en essai d'une brique d'argile mélangée avec de la sciure de bois dans l'isolation phonique et thermique des bâtiments.....</b>	<b>31</b>
<b>11.1. Résumé .....</b>	<b>31</b>
<b>11.2. Abstract .....</b>	<b>31</b>
<b>Projet 12. Monographie sur la valorisation énergétique des déchets ménagers et assimilés pour la substitution des combustibles ligneux en Haïti.....</b>	<b>33</b>
<b>12.1. Résumé .....</b>	<b>33</b>
<b>12.2. Abstract .....</b>	<b>34</b>

## **Avant propos**

*Les grands paradigmes, avance Thomas KHUN, naissent toujours dans les périodes de grandes crises sociétales. Dans la situation tumultueuse que traverse la société haïtienne, le Décanat de la Faculté des Sciences, de Génie et d'Architecture (FSGA) de l'Université Quisqueya (UniQ) pense qu'il est important d'approcher la problématique du sous-développement du pays sur la base d'un questionnement sur le rôle de la raison, de la science et de la technologie dans l'histoire de l'humanité. Cette approche peut éventuellement conduire à l'élaboration de modèles permettant d'opérationnaliser autrement le concept du développement durable en Haïti.*

*Depuis l'avènement de la raison, comme méthode de penser et d'agir au V<sup>e</sup> siècle avant J.C., la science et la technologie n'ont jamais eu une importance aussi considérable que celle qu'elles connaissent depuis la seconde moitié du XX<sup>e</sup> siècle. En fait, le monde contemporain, souligne Alain Gilles, se caractérise par le rôle de plus en plus accru de la connaissance scientifique dans le champ de la production.*

*En effet, les récents modèles de développement socio-économique, élaborés par les pays industrialisés, mentionne Francisco Ayala, mettent en évidence le lien étroit qui existe entre la science, la technologie et le développement économique. Clinton et Gore avancent «la technologie, moteur de la croissance économique, crée des emplois, édifie des industries nouvelles et améliore notre niveau de vie. La science est le carburant qui fait tourner le moteur de la technologie». La maîtrise des connaissances scientifiques et des technologies, écrit Creutzer Mathurin, est aujourd'hui si déterminante dans le développement d'une société que si nous laissons persister la situation actuelle, nous mettons en péril l'avenir de la société haïtienne qui est déjà de plus en plus hors du temps présent. Dans ce contexte, le Décanat de la FSGA de l'UniQ a essayé, dans les conditions socio-économiques difficiles du pays, d'introduire un nouveau concept dans l'imaginaire collectif de la société haïtienne, celui de la commémoration d'un mois des sciences appliquées.*

*Pour la réalisation de la première édition du « Mois des sciences appliquées », la FSGA a retenu le thème : « L'enseignement des sciences appliquées en Haïti : un nouveau regard ». Il a donc proposé aux étudiants finissants (année universitaire 2004-2005) des sujets portant sur la problématique de l'eau, des déchets, de l'environnement, du transport, des liants hydrauliques et de l'investissement dans le secteur industriel haïtien. Certains des résultats, présentés sous forme d'affiches, ont fait l'objet d'une exposition scientifique durant le mois de juin 2005.*

*Les travaux sur l'eau mettent en évidence l'importante pollution, tant biologique que chimique de l'eau destinée à la consommation humaine. L'évaluation des dangers liés à cette pollution a mis en lumière les risques chroniques pour la santé de la population. La nécessité de mettre en place un système de suivi pour la gestion des risques est recommandée.*

*Quatre projets de fin d'études, tirés du programme de recherche du LAQUE, ont été conduits cette année. Le premier porte sur la caractérisation physicochimique des effluents liquides générés par les manufactures de peinture de la région métropolitaine de Port-au-Prince. D'importantes concentrations en métaux lourds ont été détectées dans ces matrices polluantes.*

*Le projet intitulé « Evaluation de l'efficacité d'une fosse septique dans le traitement primaire des effluents liquides générés par un centre hospitalier de Port-au-Prince » a permis de constater que la fosse septique ne répond pas à la stabilisation des polluants contenus dans ces effluents.*

*Par ailleurs, la FSGA a accueilli au cours de cette année académique, un étudiant finissant de la Faculté d'Agronomie et de Médecine Vétérinaire de l'Université d'Etat d'Haïti (FAMV-UEH), sous la co-direction du Dr Evens EMMANUEL de l'UniQ et de Madame Anie PIERRE de l'UEH. Cet étudiant a réalisé son projet sur « Caractérisation des substances azotées et phosphatées contenues dans les effluents liquides de la Ravine Bois de Chêne (Port-au-Prince) ». Les résultats de ce travail nous poussent à croire que les universitaires haïtiens, toutes chapelles confondues, peuvent s'unir pour approcher sur la base de l'observation et de l'expérimentation, les différentes problématiques du sous-développement du pays, dans la perspective d'apporter des réponses permettant d'inverser la tendance économique et sociale d'Haïti.*

*La mauvaise gestion des déchets solides générés par les activités anthropiques est l'un des graves problèmes environnementaux des espaces urbains du pays. Beaucoup de réflexions se font pour la compréhension et la résolution de certains problèmes liés aux déchets solides. Dans cette mouvance, le Laboratoire de Qualité de l'Eau et de l'Environnement a initié un programme de recherche sur la stabilisation des médicaments périmés à partir de leur stabilisation dans du liant hydraulique.*

*Par ailleurs, le Département du Génie Industriel de la FSGA approche la problématique des déchets solides dans un contexte de valorisation énergétique et financière. Ce Département a donc mis en place un programme de recherche, à l'intérieur duquel a été réalisé le projet « Analyse de la valorisation énergétique des déchets ménagers et assimilés pour la substitution des combustibles ligneux en Haïti ».*

*Pour la première édition, 12 projets de fins d'études sont réalisés et soutenus entre le 15 au 30 juin 2005. Par ailleurs, des conférences-débats sur les sciences ont été présentées par les professeurs de l'UniQ. Le Décanat de la FSGA présente sa gratitude aux conférenciers, aux présidents, aux rapporteurs et aux autres membres des commissions de soutenance de projet.*

*La réalisation de la première édition de la « Commémoration du Mois des Sciences Appliquées à l'UniQ » a été rendue possible grâce au support financier et aux conseils techniques et scientifiques du Rectorat de l'Université Quisqueya, du Campus Numérique Francophone, de l'Agence Universitaire de la Francophonie, du Cabinet particulier du Président de la République, des Ministères de l'Economie et des Finances, de l'Agriculture des Ressources Naturelles et du Développement Rural (MARNDR), du Commerce*

*et de l'Industrie, des Travaux Publics, Transports et Communications (MTPTC), de la Centrale Autonome Métropolitaine d'Eau Potable (CAMEP), de la firme L.G.L S.A, du Programme des Nations Unies pour le Développement (PNUD), de la Banque de la République d'Haïti (BRH), de l'Autorité Portuaire Nationale (APN), du Group Croissance S.A, des firmes ADITECH S.A et Global Construction S.A, de la compagnie Haïti Bloc S.A , du Groupe Coles et Haitex S.A., du Laboratoire National des Bâtiments et Travaux Publics (LNBTP), du Bureau des mines et de l'énergie (BME).*

*Le Décanat de la FSGA tient à présenter ses remerciements à toutes ces institutions pour leur confiance et leur soutien. Sa profonde gratitude va aussi à l'ensemble des médias (radios, presse écrite, chaînes de télévision) de la place pour la couverture médiatique qu'il a assurée au Mois des Sciences Appliquées à l'UniQ.*

*Chaque événement, écrit Louis Edouard Pouget, dans l'histoire d'un peuple, modifie sa mentalité, engendre des goûts nouveaux. Et nul ne peut se vanter d'échapper complètement à la tyrannie des idées générales de son époque. C'est ainsi que les esprits, en des siècles différents, se sont appliqués de préférence à la culture de telle ou telle branche des connaissances humaines.*

*En publiant, sou forme d'acte, les résumés en français et anglais des travaux présentés par les jeunes universitaires haïtiens, le Décanat de la FSGA ne fait qu'ouvrir une nouvelle fenêtre sur l'université haïtienne. Il espère, que la société haïtienne pourra faire appel à une certaine sagesse pour supporter à l'avenir cette initiative. Aussi, estime-t-il important que l'Etat haïtien et les représentants en Haïti de la communauté internationale accordent désormais dans leur vision une place importante à l'enseignement supérieur et au développement de la science dans le pays.*

*Port-au-Prince, le 30 juin 2005*

*Professeur Evens EMMANUEL, ing. Ph.D*

*Doyen*

*Faculté des Sciences, de Génie et d'Architecture*

## **Projet 1. Evaluation des risques sanitaires des oocystes de *Cryptosporidium* dans l'eau de boisson distribuée dans la région métropolitaine de Port-au-Prince.**

Présenté par l'étudiante : Anie **BRAS**

Date de soutenance : 30 juin 2005  
Diplôme d'ingénieur civil/option Environnement  
Etablissement d'origine : Université Quisqueya (FSGA)  
Numéro d'ordre : 05UniQFSGA013

### **1.1. Résumé**

La cryptosporidiose est une cause de diarrhée fréquente en Haïti. La transmission à l'homme se fait par l'intermédiaire de l'eau et des aliments contenant les oocystes du parasite *Cryptosporidium*. Dans la population les groupes spécifiques ayant un niveau de risque très élevé sont les enfants, les personnes sous-alimentées et les malades contaminés par le virus de l'immuno-déficience humaine (VIH). Les récentes études ont démontré la présence d'une quantité d'oocystes allant de 4 à 1274 pour 100 litres d'eau analysés. L'exposition de la population à une telle concentration peut générer des risques sanitaires extrêmement élevés. L'objectif de ce travail a été d'évaluer les risques sanitaires liés à la présence de ce parasite dans l'eau de distribution sur la population de la zone métropolitaine de Port-au-Prince. Pour la réalisation de cette étude, un modèle exponentiel a été utilisé dans le calcul de la probabilité de développer une infection pour quatre types de populations : Populations immunocompétente et immunodéprimée âgées de moins de 5 ans ; immunocompétente et immunodéprimée âgées de 5 ans et plus. Un niveau de risque d'infection allant de 1 à 5% a été retrouvé pour la population immunocompétente, et un niveau de risque d'infection et de maladies allant de 1% à 97% a été retrouvé pour la population immunodéprimée. Dans ce contexte il est important de mettre en place une stratégie de surveillance de la qualité microbiologique de l'eau dans la perspective de réduire les infections liées à la consommation d'eau contaminée.

**Mots clés :** *Cryptosporidium*, Oocystes, Cryptosporidiose, risque sanitaire.

### **1.2. Abstract**

The cryptosporidiosis is one of the frequent causes of diarrhea in Haïti. The transmission to children under five, HIV infected persons, and people living in low level conditions, is made possible by mean of water and food containing oocysts of *Cryptosporidium*. Recent studies demonstrated that the amount of oocysts in 100 liters of drinking water used by the population in Port-au-Prince (Haiti) rised from 4 to 1274 oocysts in 60% of the studied water samples. Consequently the population is exposed to high sanitary risks. The aim of this study was to evaluate the risks pointing out the presence of the parasite in the drinking water of the metropolitan area, Port-au-Prince. An exponential model has been used to mark on the probability

of an increasing infection. Four prototypes have been listed: immunocompetent and immunodeficient persons under five year old; immunocompetent and immunodeficient persons five years old and up. It happened that a risk of 1 to 5% of infection is detected for the immunocompetent cluster of the population and a variation between 1 to 97% for the immunodeficient cluster of the population. In this context it is necessary to promote an appropriate strategy to improve the microbiologic quality of drinking water in order to reduce in Haiti the risk of human infections with pathogen microorganisms related to biological environmental pollution.

**Key words:** *Cryptosporidium*, Cryptosporidiosis, sanitary risk, drinking water, environment.

### **Laboratoire de recherche**

Laboratoire de Qualité de l'Eau et de l'Environnement (LAQUE – Université Quisqueya)

**Directeur de recherche :** Dr Evens EMMANUEL (Université Quisqueya)

**Président de jury :** Professeur Christian RACCURT (Université Picardie Jules Verne – France)

**Composition du jury :** Madame Ruth ANGERVILLE et MM. Jacques BLAISE, Frantz METELLUS,  
Evens EMMANUEL

**Service de Parasitologie, Mycologie  
et Médecine des Voyages**

HOPITAL SUD

Parasitologie et Mycologie : Tél. 03.22.45.59.75

Fax : 03.22.45.56.53

Médecine des Voyages (Certificats internationaux de  
vaccination, Organisme habilité) : Tél. 03.22.45.59.79

Fax : 03.22. 45.53.61

*Praticien hospitalier*  
Docteur Gilles Nevez

*Professeur des Universités*

-

*Praticien hospitalier*  
Professeur Christian  
Raccurt

*Maître de conférence des  
Universités -*

*Praticien hospitalier*  
Mademoiselle le Docteur  
Anne Totet

*Praticien  
Hospitalier Associé*  
M. Tayeb Chouaki

*Praticiens attachés  
(Médecine des voyages)*  
Madame le Docteur Odile  
de Marles  
Madame le Docteur  
Anne-Sophie Monge

*Cadre de Santé*  
Madame Maryse Mayeur

**1.3. Rapport de mémoire de fin d'études de Mademoiselle Anie BRAS  
Professeur Christian RACCURT, président du jury,  
professeur des universités, praticien hospitalier au CHU d'Amiens  
Université de Picardie Jules Verne (France)**

Le mémoire de fin d'études pour l'obtention du **diplôme d'ingénieur civil** de Mademoiselle **Anie BRAS**, étudiante à l'**Université Quisqueya**, et intitulé « **Evaluation des risques sanitaires des oocystes de Cryptosporidium dans l'eau destinée à la consommation humaine distribuée dans la zone métropolitaine de Port-au-Prince, Haïti** » est une contribution importante pour la connaissance des problèmes liés à l'eau et à l'environnement en Haïti et mérite d'être largement diffusé au sein de la communauté scientifique internationale comme auprès des autorités haïtiennes concernées par cette problématique.

Dans sa présentation écrite, l'étudiante a clairement défini le sujet et exposé les objectifs de l'étude. Les rappels théoriques, méthodologiques et bibliographiques sont pertinents et clairement décrits. La présentation de la zone métropolitaine de Port-au-Prince, des circuits de distribution d'eau potable et des comportements de la population urbaine dans sa quête quotidienne pour s'approvisionner en eau sont instructifs et utiles à la compréhension de la problématique liée au problème de l'eau en Haïti. La présentation des travaux effectués sur la cryptosporidiose humaine en Haïti et sur la présence des oocystes de cryptosporidies dans les eaux de consommation humaine dans les différentes parties de l'agglomération urbaine de Port-au-Prince est faite avec précision et intelligence. La partie du travail qui revient à l'étudiante est bien détaillée dans son principe et sa méthodologie. Les résultats présentés sont entièrement originaux (les premiers en Haïti sur ce sujet précis) et très intéressants. Ils représentent une contribution considérable pour la santé publique d'Haïti. Enfin, les conclusions et les perspectives qui terminent ce mémoire de fin d'études sont pertinentes et bien exposées. On regrettera cependant que les travaux cités dans le texte ne se retrouvent pas tous répertoriés intégralement dans la liste des références bibliographiques donnée en fin de mémoire (il en manque une dizaine...). Des erreurs dans les chiffres donnés concernant les sous-groupes de populations étudiés par zone ont été signalées et devront être rectifiées.

Sur le plan de la forme, il est à noter la qualité de la langue utilisée dans un style clair et simple convenant parfaitement à la rédaction scientifique.

Il s'agit donc d'un bon travail de mémoire de fin d'études qui montre que l'étudiante possède les acquis nécessaires pour mener une étude scientifique de qualité et tirer des conclusions utiles pour la connaissance. Par ailleurs les qualités rédactionnelles de Mademoiselle Anie BRAS pour exposer des notions complexes et des résultats scientifiques avec un esprit d'analyse et de synthèse tout à fait approprié méritent d'être soulignées.

En conclusion, j'émet un **avis très favorable à l'obtention du diplôme d'ingénieur civil pour cette étudiante, Mademoiselle Anie BRAS**, qui a fait preuve à travers son mémoire de fin d'études de l'acquisition du savoir faire nécessaire pour un exercice professionnel de qualité. Elle mérite largement d'être félicitée.

Fait à Amiens, le **10 juin 2005**

Signé **Christian RACCURT**. PU-PH

## **Projet 2. Utilisation des techniques de solidification par liant hydraulique dans la stabilisation de médicaments périmés.**

Présenté par les étudiants : Edwine **TANIS**

Date de soutenance : 20 juin 2005  
Diplôme d'ingénieur civil/option Infrastructure  
Etablissement d'origine : Université Quisqueya (FSGA)  
Numéro d'ordre : 05UniQFSGA006

### **2.1. Résumé**

Depuis les années 1980, la présence de médicaments dans les effluents des STEP et dans les eaux naturelles a été identifiée. Ces molécules sont considérées comme des micro-polluant pour l'environnement. Les antibiotiques sont des produits essentiels utilisés dans le cas de maladies infectieuses pour une amélioration de la vie humaine et vétérinaire. La Tétracycline représente l'un des important antibiotiques utilisés en agriculture. Il a été détecté dans le sol à très forte concentration (20mg/kg sol). Notre recherche s'inscrit dans le cadre d'une étude du comportement de médicaments périmés solidifiés à l'aide de liant hydraulique pour une immobilisation des espèces chimiques polluants se trouvant dans le médicament. L'objectif de cette étude a été la solidification d'un médicament périmé pour un contrôle de son comportement sur une matrice et de son relargage, la détermination de leur caractéristique physico chimique sur une période fixé.

Des tests de lixiviation sont utilisés pour faire la caractérisation des phénomènes physico chimiques des lixiviats, le pH, la conductivité électrique, les solides totaux dissous sont les paramètres retenus. Une vérification de ces paramètres est réalisé sur la solution de lixiviation avant contact échantillon + eau et après sur le lixiviat pour contrôler la variabilité de la concentration des paramètres. Des essais mécaniques ont été réalisés sur les éprouvettes pour l'étude de la résistance.

**Mots-clés** : Médicaments périmés, liant hydraulique, Lixiviation.

### **2.2. Abstract**

Since 1980, pharmaceuticals products are being detected in waste water and natural surface water. These compounds represent micropollutants and hazards for the environment's fate. Antibiotics are essential products used to treat and improve human and veterinary health. Tetracycline represents one of the most important antibiotics used in agricultural. It has been detected in soil in high concentration (20mg/kg sol). This study is based on the behavior in solidification of pharmaceuticals by hydraulic binder hoping the immobilization of pollutants. The objective of this study was to solidify pharmaceutical and control their leaching behavior and their physicochemical properties.

Leaching test is used for the characterization of parameters and their measurements: pH, conductivity, Total dissolved solids. A verification of these parameters are obtained from the leached solution before contact (specimen + water) and after for the control of the variability of the concentration parameters.

**Keywords:** Expired medication, hydraulic binder, leaching test.

### **Laboratoire de recherche**

Laboratoire de Qualité de l'Eau et de l'Environnement (LAQUE – Université Quisqueya)

Laboratoire d'Analyse des Matériaux (LAM – Université Quisqueya)

**Directeur de recherche :** Dr Evens EMMANUEL (Université Quisqueya)

**Président de jury :** M. Georges TOUSSAINT (Université Quisqueya)

**Composition du jury :** Madame Ruth ANGERVILLE, MM. Jacques BLAISE, Frantz METELLUS, Evens EMMANUEL

**Dr. HANNA Khalil**  
**Laboratoire Central des Ponts et Chaussées (LCPC)**  
**Division EAU & ENVIRONNEMENT**  
**Section Caractérisation et Transferts de Polluants**  
**Route de Bouaye, BP 4129**  
**44341 BOUGUENNAIS cedex**  
**Tel : 02 40 84 58 54**  
**Fax : 02 40 84 59 98**  
[khalil.hanna@lcpc.fr](mailto:khalil.hanna@lcpc.fr)

**2.3. Rapport sur le mémoire présenté par Mademoiselle TANIS Edwine**  
**pour l'obtention du diplôme d'Ingénieur Civil de la Faculté des Sciences, de Génie et**  
**d'Architecture de l'Université Quisqueya HAITI.**

Le mémoire présenté par Mlle TANIS Edwine est intitulé «**Utilisation des techniques de solidification par liant hydraulique dans la stabilisation de médicaments périmés** ». Le cadre de ce travail est celui de l'environnement et plus particulièrement celui de la gestion et du traitement des déchets. Le problème environnemental abordé est celui de la solidification ou l'immobilisation de médicaments périmés à l'aide d'un liant hydraulique.

Les médicaments étudiés sont des antibiotiques et en particulier la Tétracycline qui représente l'un des importants antibiotiques utilisés en agriculture. Il est considéré comme contaminant organique stable et persistant à la fois dans les eaux et les sols.

Le travail est consacré à l'étude de la faisabilité d'une technique de traitement pour immobiliser le polluant en question. Il s'agit d'emprisonner le polluant dans une matrice liante afin de réduire le flux du polluant et par conséquent minimiser le risque de contamination des eaux de surface. L'identification des paramètres physico-chimiques gouvernant la mobilité du polluant à partir de la matrice a été l'un des objectifs de ce travail.

Sur la forme, le mémoire est soigneusement présenté et clair même si quelques figures et tableaux auraient mérité un peu plus de lisibilité. Sur la forme, cette étude permet d'aborder différents aspects de la gestion de déchets contenant des polluants. Y sont présentés les résultats de l'immobilisation de la Tétracycline dans une matrice cimentaire. Celle-ci a été caractérisée selon une norme française dit Test de lixiviation sur éprouvettes Monolithiques (TLM). Ce test de lixiviation a été effectué sur plusieurs types de matériaux contenant le polluant en question. Les lixiviats sont ensuite analysés afin de déterminer le pH, la conductivité électrique, les solides totaux dissous et la salinité. Malgré les faibles moyens analytiques du LAQUE-UniQ, la plupart des interprétations proposées semblent satisfaisantes. Il faut également noter que malgré l'inaccessibilité des revues scientifiques en HAITI, le mémoire contient une très bonne bibliographie présentée à la fin du mémoire. Cela ne fait que témoigner de la grande motivation de l'équipe pour approfondir sa recherche dans ce domaine.

On peut constater que l'ensemble de cette étude a demandé pour être menée à bien un très important travail expérimental, dont on peut facilement apprécier la qualité. On peut également souligner la volonté de comparer les résultats obtenus avec ceux déjà parus dans la littérature scientifique. Cette rigueur ne fait que renforcer le sérieux de l'étude.

En conclusion, le mémoire présenté par Mlle TANIS Edwine est consacré à un sujet difficile et pluridisciplinaire, pas étudié en HAÏTI, mais aux implications environnementales et sanitaires évidentes et importantes. La démarche retenue pour mener à bien cette étude, la motivation de l'auteur, malgré tout, à compléter ses informations ainsi que la qualité des résultats m'amènent à émettre un avis très favorable pour le mémoire de Mlle TANIS Edwine.

**Nantes le 20 juin 2005**

**Dr Khalil HANNA**

**Dr EPARVIER Véronique**  
**ICSN-CNRS**  
**1 av de la Terrasse**  
**91198 Gif-sur-Yvette cedex**  
**Tel : 01 69 82 45 61**  
[veronique.eparvier@icsn.cnrs-gif.fr](mailto:veronique.eparvier@icsn.cnrs-gif.fr)

## **2.4. Rapport concernant le mémoire de Mlle Edwine TANIS**

**pour l'obtention du diplôme d'ingénieur civil:**

**« Utilisation des techniques de solidification par liant hydraulique dans la stabilisation de médicaments périmés »**

Ce mémoire et le travail réalisé est inscrit dans la recherche des impacts liés à la pollution de l'environnement par des produits pharmaceutiques périmés comme les antibiotiques. Il consiste en l'étude du comportement de matrices cimentaires pouvant stabiliser les principes actifs et médicaments polluants afin d'éviter les contaminations environnementales possibles.

L'étude environnementale abordée concerne la solubilisation ou l'immobilisation d'un médicament périmé à l'aide d'un liant hydraulique. Le modèle de base utilisé est un antibiotique : la tétracycline, antibiotique très usité en agriculture.

Cette étude a pour intérêt concret de développer une technique de traitement pour immobiliser des polluants. Pour cela la recherche ici effectuée concerne la réduction du flux de polluant par stabilisation dans différents ciments, afin de limiter la contamination des eaux.

Ainsi l'étude comportementale de la tétracycline dans une matrice cimentaire lors de tests de lixiviation (lixiviation sur éprouvettes Monolithiques) a été effectuée. Diverses matrices ont été fabriquées contenant le polluant. Puis quelques paramètres physico-chimiques ont été étudiés concernant la matrice par étude des lixiviats: pH, conductivité électrique salinité résistance des matrices.

Ce travail a été bien structuré, avec une recherche bibliographique abondante, malgré l'inaccessibilité des revues scientifiques. L'ensemble du manuscrit a été rédigé avec soin, précision et clarté. Il faut souligner l'effort d'illustration ainsi que de structuration des différentes parties qui rendent ce manuscrit attrayant, bien que figures et tableaux manquent d'explications.

Par conséquent, cette étude a été abordée avec méthodologie et a été bien menée, elle a montré que la candidate Mlle Edwin TANIS avait acquis des compétences nécessaires à la réalisation de travaux de recherche. Le sérieux, l'intérêt et surtout la motivation de cette candidate permettent d'apprécier grandement ce travail.

**Fait à Paris le 21 juin 2005**

**Dr Véronique Eparvier**

## **Projet 3. Caractérisation physico-chimique des effluents liquides générés par les manufactures de peinture de la région métropolitaine de Port-au-Prince.**

Présenté par les étudiants : Jean Antoine **MARSEILLE**  
&  
Urbain **FIFI**

Date de soutenance : 16 juin 2005  
Diplôme d'ingénieur civil/option Environnement  
Etablissement d'origine : Université Quisqueya (FSGA)  
Numéro d'ordre : 05UniQFSGA001

### **3.1. Résumé**

Les manufactures de peinture utilisent dans leur processus des pigments, contenant des métaux lourds. Après production et lavage des réservoirs de stockages, les effluents liquides sont rejetés dans le milieu naturel sans traitement préalable. La présence des métaux lourds peut provoquer des problèmes d'intoxication et de bioaccumulation. L'objectif de cette étude était de caractériser les eaux usées générées par trois manufactures de peinture de la Région Métropolitaine de Port-au-Prince. Deux campagnes de prélèvements d'échantillons ont été réalisées au niveau de deux des trois manufactures de peinture. La troisième était en cessation de production. La Demande Chimique en Oxygène (DCO), la concentration en métaux lourds et la dureté totale ont été considérées comme les principaux paramètres à mesurer. Des concentrations maximales de 1976 mg/L pour la DCO et de 7 mg/L pour le plomb ont été observées. Ces valeurs sont supérieures aux valeurs maximales admissibles fixées par l'Union Européenne pour le rejet des eaux usées dans les écosystèmes naturels. A partir de ces résultats obtenus sur les effluents liquides des manufactures de peinture, il s'avère nécessaire de procéder à des tests d'écotoxicité et à la mise en place d'un système de traitement de ces effluents avant leur rejet dans l'environnement.

**Mots Clés** : effluents liquides, manufactures de peinture, métaux lourds, DCO.

### **3.2. Abstract**

Paint manufacturing use in their process some pigments, containing heavy metals. After production, wastewaters are released in the natural environment. The presence of these heavy metals can lead to intoxication and bio-accumulation problems. The aim of this study was to characterize wastewaters poured by three paint manufacturing in Port-au-Prince. To carry out this research, two samples of wastewater were taking out from two paint manufacturing for physico-chemical analysis. Parameters such as Chemical Oxygen Demand (COD), concentration in heavy metals and hardness were measured. Maximum concentration of 1976 mg/L for COD, and 7 mg/L were found. These values are greater than the threshold values fixed by European Union for the discharge of wastewater in the natural ecosystems.

The results of this work show that it is necessary to process to bioassays and to install a treatment plant for the wastewaters released from paint manufacturing before their discharge in the environment.

**Keywords:** wastewater, paint manufacturing, heavy metals, COD.

**Laboratoire de recherche**

Laboratoire de Qualité de l'Eau et de l'Environnement (LAQUE – Université Quisqueya)

**Directeurs de recherche :** Madame Ruth ANGERVILLE (CAMEP) et M. Osnick JOSEPH (Université Quisqueya)

**Président de jury :** Dr Evens EMMANUEL (Université Quisqueya)

**Composition du jury :** Madame Ruth ANGERVILLE, MM. Jean Fritz CHAMBLIN ; Frantz METELLUS, Osnick JOSEPH

## **Projet 4. Evaluation de l'efficience des fosses septiques dans le traitement primaire des effluents liquides générés par les centres hospitaliers de Port-au-Prince.**

Présenté par l'étudiant : Michel Junior **PLANCHER**

Date de soutenance : 17 juin 2005  
Diplôme d'ingénieur civil/option Environnement  
Etablissement d'origine : Université Quisqueya (FSGA)  
Numéro d'ordre : 05UniQFSGA004

### **4.1. Résumé**

En Haïti, les fosses septiques sont le plus souvent utilisées dans l'épuration des effluents hospitaliers. Ce type d'assainissement individuel peut se révéler inefficace compte tenu de la complexité bio physico chimique des effluents hospitaliers. La littérature rapporte que les effluents hospitaliers contiennent des médicaments, des métaux lourds, des organochlorés, reconnus en tant que substances difficilement biodégradables. L'objectif de cette étude était de faire une évaluation de l'efficience des fosses septiques dans le traitement primaire des effluents liquides générés par les centres hospitaliers de Port-au-Prince. Les différentes analyses effectuées au laboratoire sur les effluents hospitaliers à l'entrée et à la sortie des fosses septiques montrent que les MEST ne sont pas traitées à 100%, mais à une valeur de 41,3 %. Une efficience négative a été obtenue pour la DCO, soit -9,77%. De part ces deux résultats, on peut avancer que les fosses septiques ne peuvent pas traiter les effluents liquides générés par les centres hospitaliers de Port-au-Prince. Donc, il serait nécessaire à l'avenir de prévoir un autre moyen de traitement pour ce type d'effluent.

**Mots clés** : effluents hospitaliers, fosses septiques, efficience, médicaments.

### **4.2. Abstract**

In Haiti, septic tanks are generally used in the purification of the hospital effluents. This type of individual assessment could be found ineffective because of bio- physical and chemical complexity of the hospital effluents. The literature reports that the hospital effluents contain drugs, heavy metals, the organochlorinated ones which have been identified as being not easily biodegradable substances. The aim of this study was to evaluate of the efficiency of the septic tanks in the primary treatment of the liquid effluent generated by the hospital complexes of Port-au-Prince. Various analyses carried out at the laboratory on the hospital effluents with the entry and exit of the septic tanks show that the MEST are not treated with 100% but with a value of 41.3 %. A negative efficiency of -9,77 % was obtained for the COD. From these two results, one can see that the septic tanks cannot treat the liquid effluents generated

by the hospital complexes of Port-au-Prince, therefore it would be necessary in the future to find another means of treatment for this type of effluents.

**Keywords:** hospital effluents, septic tank, parameters physicochemical, efficiency

**Laboratoire de recherche**

Laboratoire de Qualité de l'Eau et de l'Environnement (LAQUE – Université Quisqueya)

**Directeur de recherche :** Dr Evens EMMANUEL (Université Quisqueya)

**Président de jury :** Dr Marie Gisèle P.A. PIERRE (Université Quisqueya)

**Composition du jury :** MM. Osnick JOSEPH, Frantz METELLUS, Evens EMMANUEL

## **Projet 5. Etude diagnostique du terminal de transport public de Pétion-Ville.**

Présenté par l'étudiant : Jeanne Roxane **ELYSEE**  
&  
Richard **SIMON**

Date de soutenance : 21 Juin 2005  
Diplôme d'ingénieur civil/option Infrastructure  
Etablissement d'origine : Université Quisqueya (FSGA)  
Numéro d'ordre 05UniQFSGA007

### **5.1. Résumé**

Depuis plusieurs années, on constate dans la commune de Pétion Ville, plus précisément aux alentours du marché communal (Shada), une prolifération d'activités et une concentration de personnes. Ce développement est engendré principalement par la multiplicité des activités qu'exercent les marchands, les commerçants et les habitants de la zone, faisant usage de différents moyens (camionnette, bus, autobus). Au fil du temps on aboutit à l'émergence d'un terminal de transport public situé à l'intersection des rues Rigaud, Lambert, Grégoire et Panaméricaine, L'augmentation continue du nombre de véhicules dans le centre de Pétion Ville, l'expansion du marché, la congestion des rues et le manque de places de stationnement, provoquent un changement radical dans le mode de fonctionnement du terminal. Ainsi, la qualité de service offerte par ce dernier reste à questionner. L'objectif de ce projet est de réaliser l'étude d'un plan rationnel pour l'amélioration du fonctionnement du terminal. La réalisation du travail impliquera la collecte d'informations sur les véhicules desservant le terminal de façon à obtenir l'opinion des chauffeurs, des marchands, des personnes fréquentant la zone et également des riverains. On procèdera à une analyse détaillée des résultats obtenus afin d'en tirer une conclusion.

**Mots clés:** marché, terminal, transport public, enquête.

### **5.2. Abstract**

For several years, in the community of Petion-Ville, precisely around the common market called "Marche Shada", a proliferation of activities and a concentration of people have been noticed. This expansion is due to the multiplicity of the activities carried out by salesmen, businessman and inhabitants of the sector; which over the years leads to the émergence of a terminal of public transportation located at the intersection of streets Rigaud, Lambert, Grégoire and Panaméricaine using different means (tap tap, van, bus, truck). The continuous increase in the number of vehicles in the center of Pétion Ville, the expansion of the market, the street congestion, the lack of parking spots, provoke a radical change in the running mode of the terminal. This work aims at proposing a rational plan study for a better running of the terminal. The realization of this will involve the collection of information on vehicles serving the terminal in order to obtain the opinion of public transportation drivers and also people traveled to the

sector, the residents and the salesmen. We will proceed with a detailed analysis of the obtained results in order to come up with a conclusion.

**Keywords:** market- terminal- public transportation.

**Laboratoire de recherche**

Laboratoire d'Analyse des Matériaux (LAM – Université Quisqueya)

**Directeur de recherche :** M. Jacques GABRIEL (Université d'Etat d'Haïti & Université Quisqueya)

**Président de jury :** M. Maurice PROSPERE (Maire de la commune de Pétion-Ville)

**Composition du jury :** Madame Judith PRINCETON, MM. Venel PIERRE, Jacques GABRIEL

## **Projet 6. Une proposition de méthodologie pour l'évaluation de la vulnérabilité du littoral Une application sur la frange côtière Mariani-Gressier.**

Présenté par l'étudiant : Pierre Paul J. C. **FOUCHE**  
&  
Thierry **CHERIZARD**

Date de soutenance : 27 Juin 2005  
Diplôme d'ingénieur civil/option Infrastructure  
Etablissement d'origine : Université Quisqueya (FSGA)  
Numéro d'ordre 05UniQFSGA011

### **6.1. Résumé**

Tenant compte de la grande sensibilité d'Haïti aux risques climatiques et des processus de littoralisations sauvages qu'ont connus les zones côtières haïtiennes depuis les vingt dernières années, le littoral haïtien, non géré, paraît, à l'instar des états insulaires en développement, d'autant, sinon plus, vulnérable à un relèvement du niveau de la mer. Il s'agit alors d'étudier cette vulnérabilité afin de disposer d'informations scientifiques devant aider dans les prises de décisions futures liées aux impératifs de gestion de ces zones. Ce papier a proposé une méthodologie d'analyse de la vulnérabilité du littoral suivie d'une mise en application sur la frange côtière entre Mariani et Gressier. Il en est ressorti que cette zone est très vulnérable au relèvement du niveau de la mer et son écosystème se trouve très exposé. Des mesures d'adaptation devraient être prises pour faire face aux risques encourus et mettre en place une politique de gestion intégrée de la zone.

**Mots clefs** : eustatisme (relèvement accéléré du niveau de la mer), zones costales d'Haïti, gestion intégrée des zones côtières, évaluation de la vulnérabilité.

### **6.2. Abstract**

Being very susceptible to climatic threats and knowing the uncontrolled settlements processes that have occurred in Haiti's coastal zones for the past 20 years, compared to other small islands developing states, those unmanaged areas appear to be equally, if not more, vulnerable to the mean sea level rise. It is important to estimate this vulnerability in order to gather the necessary scientific data that are required to implement any future coastal zone management policy. This paper proposes a methodology for the assessment of Haiti's coastal zones vulnerability as a study case, this methodology was applied to the coastal fringe from Mariani to the entrance of the city of Gressier. The results show this area is particularly vulnerable to an accelerated mean sea level rise, its ecosystem as a whole is threatened. It was pointed out that appropriate adaptive measures should be taken in order to mitigate those risks and to implement an integrated costal zone management program.

**Keywords:** accelerated sea level rise, Haiti coastal zones, integrated coastal zone management, vulnerability assessment

**Laboratoire de recherche**

Laboratoire de Qualité de l'Eau et de l'Environnement (LAQUE – Université Quisqueya)

**Directeur de recherche :** Dr Evens EMMANUEL (Université Quisqueya)

**Président de jury :** Professeur Jacques-Edouard ALEXIS (Université Quisqueya)

**Composition du jury :** Madame Gina PORCENA, M. Evens EMMANUEL

## **Projet 7. Utilisation de la fibre de bagasse de canne-à-sucre dans le renforcement du béton.**

Présenté par l'étudiant : Sarilien **SIMEON**

Date de soutenance 6 Septembre 2005  
Diplôme d'ingénieur civil/option Infrastructure  
Etablissement d'origine : Université Quisqueya (FSGA)  
Numéro d'ordre 05UniQFSGA015

### **7.1. Résumé**

Au cours des dernières décennies, le béton est devenu le matériau de construction le plus utilisé en construction civile. Par ses nombreuses qualités, le béton se prête à de multiples usages, car il a une très grande résistance en compression, une faible conductivité thermique et électrique. Cependant, malgré les avantages offerts par le béton, il a ses faiblesses. Il résiste très mal en traction. Pour porter une amélioration à ce problème, les chercheurs ajoutent des fibres comme matériaux servant à couvrir les fissures qui représentent un danger pour le béton. Les fibres les plus utilisées sont les fibres d'acier, d'amiante, de verre, de polypropylène. Cette étude porte sur l'ajout de fibres de bagasse de canne à sucre dans le béton. Des essais de traction par fendage à 7 et 28 jours de maturité ont été réalisés sur des échantillons de béton renforcés de fibres à 0%, 1%, 2% et 3% de la masse de ciment utilisée. Dans ces expériences, on a utilisé le ciment portland de type I provenant de deux producteurs différents dont les ciments sont connus sous le nom de « Ciment Varreux » et « Ciment National ». L'objectif de cette étude est d'analyser le comportement des bétons renforcés de fibres de bagasse à 1%, 2% et 3% par rapport au béton de 0% de fibre, réalisés dans les mêmes conditions avec ces deux ciments, pour voir si on peut apporter une amélioration à la résistance à la traction du béton.

**Mots clés** : Béton, fibre, béton de fibres, bagasse, traction par fendage

### **7.2. Abstract**

During last decades, the concrete has become the most used building material in civil construction. By its many qualities, the concrete lends itself to multiple uses. For it has a very great resistance in compression, a low thermal and electric conductivity. However, in spite of the advantages offered by the concrete, it has its weaknesses. It resists very badly in traction. To carry an improvement to this problem, researchers add fibers as materials being used to sew the cracks which represent a danger for the concrete. The most used fibers are the fibers of steel, asbestos, glass and polypropylene. This study relates to the fiber addition of sugar cane bagasse in the concrete. Tensile tests per splitting with 7 and 28 days of maturity were carried out on samples of concrete reinforced with fibers with 0%, 1%, 2% and 3% of the cement mass used. In these experiments, one used Portland cement of the type I coming from two different producers whose cements are known under the name of "Ciment Varreux" and "Ciment

National.” The objective of this study is to analyze the behavior of the reinforced concretes of fibers of bagasse with 1%, 2%and 3% compared to the concrete of fiber 0%, carried out under the same conditions with these two cements, to see whether one can make an improvement to the tensile strength of the concrete.

**Keywords:** Concrete, fiber, concrete of fibers, bagasse, traction by splitting

**Laboratoire de recherche**

Laboratoire d’Analyse des Matériaux (LAM – Université Quisqueya)

**Directeur de recherche :** M. Georges TOUSSAINT (Université Quisqueya)

**Président de jury :** Professeur Serge PIERRE-LOUIS (Université Quisqueya)

**Composition du jury :** Madame Judith PRINCETON, M. Georges TOUSSAINT

## **Projet 8. Etude technologique de l'ajout de bandes de caoutchouc, dans une matrice cimentaire.**

Présenté par l'étudiant : Olatunji **SAINT-VICTOR**

Date de soutenance 16 Juin 2005

Diplôme d'ingénieur civil/option Infrastructure

Etablissement d'origine : Université Quisqueya (FSGA)

Numéro d'ordre 05UniQFSGA002

### **8.1. Résumé**

Le matériau cimentaire reste aujourd'hui l'un des éléments de construction le plus utilisé. Mais malgré des performances remarquables en compression, il reste perfectible, affichant une mauvaise résistance en traction. Comment donc l'améliorer ? Une des techniques est une combinaison : matrice cimentaire et matériaux alternatifs dont les plus utilisés sont des fibres de verre, d'acier <sup>4</sup>Laboratoire ou de polypropylène. Notre étude se porte alors sur une combinaison matrice cimentaire et bandes trouées en caoutchouc. En comparaison, des études sur la combinaison matrice cimentaire et poudrette de caoutchouc on remarque qu'avec 30% en volume de caoutchouc, il advient une diminution de 80% de la résistance en compression, de 70% de la résistance en traction et une diminution de la fissuration. La présente étude est donc une évaluation des propriétés mécaniques, de la résistance en compression simple et en traction par fendage, d'une matrice cimentaire mélangée à 0%, 1%, 2.5% et 5% en volume de bandes de chambre à air trouées en caoutchouc après 7, 28 et 56 jours de maturité par rapport au mélange béton plus poudre de caoutchouc, en vue de trouver des applications possibles en construction.

**Mots clés :** Béton, matrice cimentaire, caoutchouc, valorisation, composite, compression simple, traction par fendage.

### **8.2. Abstract**

Concrete is one of the most used construction materials in the world. Beside its capacity for remarkable performances in compression, it stays flawed, handicapped by its tensile strength. So how do we improve it? One of the techniques used is a combination of concrete and alternate materials mainly fiber particles consisting of glass, steel, polypropylene which are the most widely used. Our study is based on the combination of concrete and pierce rubber strips. In comparison, studies made on combinations of concrete and rubber shredded particles have showed that a reduction of approximately 80% of compression strength and 70% of tensile strength has been observed for a 30% volume of shredded rubber although there were improvements in the cracking behavior. This present study is an evaluation of mechanicals properties, the determination of the compression and the splitting tensile strength, in a concrete mix of 0%, 1%, 2.5% and 5% of pierced rubber strips after a period of 7,28 and 56 days of

curing compared with the combination of concrete and rubber particles for possible applications in the construction field.

**Keywords:** Concrete mix, combination, composite, compression test, splitting test.

**Laboratoire de recherche**

Laboratoire d'Analyse des Matériaux (LAM – Université Quisqueya)

**Directeur de recherche :** M. Georges TOUSSAINT (Université Quisqueya)

**Président de jury :** Dr Evens EMMANUEL (Université Quisqueya)

**Composition du jury :** Madame Judith PRINCETON, MM. Serge PIERRE-LOUIS, Georges TOUSSAINT

## **Projet 9. Caractérisation minéralogique et géotechnique des sédiments de dragage du canal bois de chêne (Port-au-prince).**

Présenté par les étudiants : Woldfield **TINGUE**  
&  
Roosevelt **CESAR**

Date de soutenance 22 Juin 2005  
Diplôme d'ingénieur civil/option Infrastructure  
Etablissement d'origine : Université Quisqueya (FSGA)  
Numéro d'ordre : 05UnIQFSGA009

### **9.1. Résumé**

Le canal Bois-de-Chêne (Port-au-Prince) est considéré comme le plus grand collecteur des sédiments de dragage de la zone métropolitaine et de ses environs. Ces sédiments provenant de l'érosion accélérée du versant Nord du Morne l'Hôpital, constitué surtout de roches calcaires et détritiques accumulées dans le canal, méritent d'être caractérisés. La méthodologie de cette étude a été (*i*) d'évaluer la nature et les propriétés minéralogiques de ces sédiments, (*ii*) de déterminer leurs propriétés physico-mécaniques au regard des spécifications et des normes applicables aux matériaux de construction en vue de leur utilisation comme matériau du bâtiment et des travaux publics. L'étude minéralogique de ces sédiments réalisée à l'aide des méthodes traditionnelles (lavage, tri, examen de la granulométrie et détermination de la composition minéralogique à la loupe binoculaire...), montre qu'ils sont essentiellement de nature carbonatée. Les normes européennes et françaises ont été appliquées pour la détermination des propriétés physico-mécaniques. Les spécifications applicables aux matériaux montrent que ces sédiments peuvent être utilisés comme matériaux de construction pour des usages courants.

**Mots clés :** Sédiments de dragage, nature et propriétés minéralogiques, propriétés physico-mécaniques, normes, matériaux de construction, érosion, bâtiment et travaux publics.

### **9.2. Abstract**

Bois-de-Chêne canal is considered to be the most collection point of the dredging sediments of the metropolitan area and the surroundings. These sediments that come from the accelerated erosion of north side of Morne l'Hôpital, are made up especially of limestone and detritus rocks stored in the canal, should be deserved. The methodology of our study was concerned of (*i*), the evaluation of these sediments nature and mineralogical properties, (*ii*) determine their physic mechanicals properties with regard to the specifications and the applicable norms to the building materials with a view to using them as material of building and of civil engineering works. It emerges from this study realized with the aid of traditional methods (scrubbing, sorting, and examination of grading and determination of mineralogical composition at the low-power stereo microscope) that the mineralogical study of these sediments, prove

their calcium carbonate nature. And to determine the physic mechanicals properties we have had to apply the European and French standards. So the applicable specifications to materials prove these sediments can be used as building materials for common uses.

**Keywords:** Dredging sediments, mineralogical nature and properties, physic mechanicals properties, norms, building materials, erosion, building and civil engineering works.

**Laboratoire de recherche**

Laboratoire d'Analyse des Matériaux (LAM – Université Quisqueya)

**Directeurs de recherche :** Dr Gisèle P.A. PIERRE (Université Quisqueya)

**Président de jury :** Dr Evens EMMANUEL (Université Quisqueya)

**Composition du jury :** Madame Judith PRINCETON, M. Claude PREPETIT, Dr Gisèle P.A. PIERRE

## **Projet 10. Caractérisation des substances Azotées et Phosphatées contenues dans les effluents liquides de la ravine Bois-de- chène (Port-au-Prince).**

Présenté par l'étudiant : Joaneson **LACOUR**

Date de soutenance 1<sup>er</sup> Août 2005

Diplôme d'ingénieur agronome

Etablissement d'origine : Université d'Etat d'Haïti (Faculté d'Agronomie et de Médecine Vétérinaire)

### **10.1. Résumé**

L'apport excessif dans le milieu naturel de charges azotées et phosphatées par les eaux usées issues des activités agricoles, domestiques et industrielles, représente un danger de pollution pour l'environnement aquatique. A Port-au-Prince, ces polluants sont majoritairement déversés au niveau de la baie par les effluents de la ravine Bois-de- Chêne. L'objectif de ce travail a été de caractériser la pollution par les substances azotées (nitrates et azote ammoniacal) et phosphatées de la ravine Bois-de Chêne, en prenant appui sur les normes et directives cadre national et européen. Deux (2) campagnes de prélèvement ont été réparties sur 2 saisons pluviométriques différentes de l'année 2005, du 10 février au 11 mai. Les échantillons ont été collectés sur les 7 stations retenues, suivant la méthode de prélèvement manuel instantané. Les résultats obtenus sont analysés à l'aide du tableur MS Excel. Dans le cadre d'un premier scénario, ils indiquent, des niveaux de concentration en azote ammoniacal générant un danger allant de la pollution nette (0.5 à 2 mg/l), jusqu'à dépasser le seuil de pollution importante (2 à 8 mg/l). Dans le second scénario traitant spécifiquement de l'évaluation de la dystrophisation, le nitrate, élément limitant, fait entre 1 à 12 fois le seuil à partir duquel le processus perturbateur est déclenché (1 mg/L). Le phosphate varie entre 2.4 mg/L et 19.2 mg/L pour la saison pluvieuse contre 62.0 mg/L pour la saison sèche. Cette dernière concentration vaut 124 fois la limite indiquant un début de dystrophisation des écosystèmes aquatiques (0.5 mg/L). Toutefois, tenant compte du principe du facteur limitant, le phénomène d'eutrophisation anthropique de la baie et ses corollaires socio-économiques néfastes ont plutôt tendance à s'aggraver au cours de la saison pluvieuse.

**Mots-clés** : Eaux usées urbaines, danger, effluents, azote, phosphore, dystrophisation.

### **10.2. Abstract**

Wastewater from agricultural, domestic and industrial activities is source of excessive nitrogen and phosphate loads in aquatic environments, generating a danger of pollution. Most of these pollutants are poured off into Port-au-Prince Bay by Bois de Chêne ravine. The aim of this study was to characterize the pollution by the nitrogen (nitrates and ammonia) and phosphate substances found in Bois de Chêne ravine liquid effluents, using the national and European norms and directives scope. Two campaigns were

shared out between two different pluviometric seasons from February 10<sup>th</sup> to May 11<sup>th</sup>. Grab samples were taken from 7 stations. The obtained results were analyzed by means of MS Excel. In the framework of a first pattern, ammonia concentration levels reveal dangers from net pollution (0.5 to 2 mg/L), till the exceeding of important pollution threshold (2 to 8 mg/L). A second pattern especially makes dystrophisation assessment. Nitrate, limiting factor, holds between 1 to 12 times the thresholds beyond which disrupting process starts (1 mg/L). Phosphate varies from 2.4 mg/L to 19.2 mg/L during dry season, whereas it made 62.0 mg/L for the rainy seas

### **Laboratoire de recherche**

Laboratoire de Qualité de l'Eau et de l'Environnement (LAQUE – Université Quisqueya)

**Directeur de recherche** : Dr Evens EMMANUEL (Université Quisqueya) et Madame Anie PIERRE  
(Université d'Etat d'Haïti)

**Président de jury** : Professeur Alix RICHEMOND (Université d'Etat d'Haïti)

**Composition du jury** : Madame Anie PIERRE, M. Evens EMMANUEL

## **Projet 11. Mise en essai d'une brique d'argile mélangée avec de la sciure de bois dans l'isolation phonique et thermique des bâtiments.**

Présenté par l'étudiant : Bellange **GABRIEL**

Date de soutenance 21 Juin 2005  
Diplôme d'ingénieur civil/option Infrastructure  
Etablissement d'origine : Université Quisqueya (FSGA)  
Numéro d'ordre 05UniQFSGA008

### **11.1. Résumé**

En Haïti, depuis la fondation du ciment d'Haïti, les murs des bâtiments sont surtout en pierre ou en blocs de béton. Ainsi, ils sont source d'inconfort dû aux excès de chaleur de l'été et au bruit urbain. Or, le bruit est considéré comme une importante source de pollution. Comme la chaleur, il a toujours des effets négatifs sur la santé de la population. Être exposé au bruit ou à la chaleur accroît le niveau de stress et cause des problèmes de tension artérielle. Plusieurs solutions ont été proposées en vue d'améliorer le confort de l'habitat. On peut citer la réalisation de la brique G, conçue pour répondre aux exigences thermiques. Il y a également le béton cellulaire, matériau porteur, léger et isolant. Le but de ce travail est de mettre en essai une brique d'argile mélangée avec de la sciure de bois dans l'isolation phonique et thermique des bâtiments. 24 échantillons de briques contenant 0 %, 10 %, 20 % et 30 % de sciure de bois (en volume) ont été réalisés dans un atelier de terre cuite. En fonction de la teneur en sciure, une résistance moyenne à la compression variant entre 21.31 et 8.68 Mpa a été trouvée au laboratoire. Une conductivité thermique variant entre 1.38 et 1.29 W/mK a été calculée. Plus la teneur en sciure augmente, plus la résistance à la compression, le poids volumique et la conductivité thermique diminuent. Ces résultats montrent les caractères léger et isolant de la brique mélangée avec de la sciure de bois. Cependant, dans le but de compléter ces résultats, il est nécessaire maintenant d'effectuer des essais d'isolation phonique plus approfondis pour obtenir expérimentalement l'indice d'affaiblissement acoustique de ces briques.

**Mots clés** : brique, bruit, chaleur, isolation phonique, isolation thermique, sciure de bois.

### **11.2. Abstract**

In Haiti, since the foundation of cement of Haiti, the walls of the buildings are specially made of rocks or blocks of cement. Like this, there are sources of discomfort during the heat of summer and the noise of the town. The noise is also considered as a source of pollution. As the heat, it always has the negative side effect on the population. To be exposed to the noise or to the heat increases the stress level and causes the blood pressure problem. Several solutions have been proposed in the way to improve the

comfort of the housing conditions. We can quote the realization of brick G, which is conceived to answer to the thermal demands. There are also the cells concrete, portable materials, light and insulating. The goal of this work is to put to a test a brick of argil mixed with sawdust of wood in soundproofing and thermal insulation of buildings. 24 samples of brick having 0 %, 10 %, 20 % and 30 % of sawdust of wood have been realized in a workshop of terracotta. According to percentage of the sawdust, a resistance on average to the compression varying between 21.31 and 8.68 MPa, upper to the minimum value, has been found in a laboratory. A thermal conductivity varying between 1.38 and 1.29 W/mK has been calculated. More the rate of the sawdust increases, more the resistance to the compression, the volume weight and thermal conductivity decrease. These results show the light and insulating characteristics of the brick mixed with the sawdust. However, in the way to complete these results, it is now necessary to make deepest soundproofing tests to obtain experimentally the factor of acoustic weakening of these bricks.

**Key words:** brick, noise, heat, soundproofing, thermal insulation, sawdust.

### **Laboratoire de recherche**

Laboratoire d'Analyse des Matériaux (LAM – Université Quisqueya)

Laboratoire d'électricité Daniel TALUY (Université Quisqueya)

Laboratoire national des bâtiments des travaux publics (LNBTP – Ministère des Travaux Publics, Transports et Communications)

**Directeur de recherche :** Dr. Alain TORRENS (Université Quisqueya)

**Président de jury :** Dr.Evens EMMANUEL

**Composition du jury :** MM. Yves-Fritz JOSEPH, Serge GAY, Alain TORRENS

## **Projet 12. Monographie sur la valorisation énergétique des déchets ménagers et assimilés pour la substitution des combustibles ligneux en Haïti.**

Présenté par l'étudiant : Norly **GERMAIN**  
&  
Jonas **ESTIMÉ**

Date de soutenance 20 Juin 2005  
Diplôme d'ingénieur civil/option Infrastructure  
Etablissement d'origine : Université Quisqueya (FSGA)  
Numéro d'ordre 05UniQFSGA005

### **12.1. Résumé**

Il n'est pas sans savoir que la production des déchets augmente en fonction de la croissance d'une population, et elle a des impacts néfastes sur la santé humaine et sur l'environnement. De jour en jour, les déchets tendent à occuper des espaces considérables dans le milieu haïtien, et les techniques d'élimination et/ou de valorisation sont inexistantes ou du moins difficilement mises en application en vue de les minimiser et de les rendre utiles à la population. Dans le souci d'attirer l'attention de toutes les couches sociales du pays sur la nécessité de prendre en considération la gestion des déchets; une synthèse sur la valorisation énergétique des déchets ménagers et assimilés (DMA) est réalisée en vue de proposer une solution urgente aux problèmes liés aux déchets. Du même coup permettre de trouver une alternative viable pour la substitution du bois de feu et du charbon de bois, vecteurs de la déforestation et de la dégradation de l'environnement. Les différents modes de traitement énergétique des déchets (méthanisation, le traitement thermique ou l'incinération et le briquetage), une fois analysés, sont présentés avec leurs avantages (bienfaits) et leurs inconvénients (méfaits) sur la santé et sur l'environnement. En comparant les différentes filières énergétiques, le procédé par briquetage apparaît comme étant la solution viable à la minimisation des DMA par ses transformations en briquettes de charbon. Les résultats ont montré que la méthanisation libère plus de gaz toxiques dans l'atmosphère que le briquetage, aussi bien que l'incinération qui libère la dioxine; gaz fassent parti des polluants les plus redoutés du grand public. Le briquetage génère des risques plus ou moins proches du seuil de la normale et peut être pris en compte par les producteurs et les instances concernées; et demande moins d'investissement possible pour sa réalisation. Cependant, ce processus requiert des études plus approfondies en vue de diminuer ces risques sanitaires et environnementaux.

**Mots clés :** Déchets ménagers et assimilés – valorisation énergétique – méthanisation – traitement thermique – briquetage – combustibles ligneux.

## **12.2. Abstract**

It is not without knowing that the production of waste increases according to the growth of a population, and it has harmful impacts on human health and the environment. From day to day, waste tends to occupy a considerable space in the Haitian milieu, and the techniques of elimination and/or valorization are non-existent or at least are applied with difficulty in order to minimize them and to make them useful for the population. With the aim of drawing the attention of all the social layers of the country to the need for taking into account the management of waste, a synthesis on the energy valorization of domestic and comparable waste (DMA) is carried out in order to propose an urgent solution with the problems related to waste, and at the same time to make it possible to find an alternative viable for the substitution of the firewood and the charcoal, vectors of the deforestation and the environmental pollution. The various modes of energy treatments of waste are analyzed. Methanization, the heat treatment or the incineration and the brickwork of waste are presented with their advantages (benefits) and their disadvantages (misdeeds) on health and the environment. By comparing the various energy dies, the process by brickwork seems to be the viable solution with the minimization of the DMA by its transformation into coal briquettes. The results showed that methanization releases more toxic gases in the atmosphere than the brickwork, as well as the incineration which releases dioxin gas; gas being part of the most dreaded pollutants of general public Brickwork generates risks more or less close to the threshold of the norm and can be taken into account by the producers and the authorities concerned; and requires less possible investment for its realization. However, this process requires thorough studies in order to decrease these sanitary and environmental risks.

**Key words:** Comparable domestic waste - energy valorization - Mechanization - heat treatment - brickwork - woody fuels.

### **Laboratoire de recherche**

Département du Génie Industriel (Université Quisqueya)

**Directeur de recherche :** M. Etzer Emmanuel LIMONTA (Université Quisqueya)

**Président de jury :** Dr Evenson CALIXTE

**Composition du jury :** MM.Frantz MÉTELLUS, Frantz BENOIT, Evens EMMANUEL, Etzer Emmanuel LIMONTA