

A large background image showing a group of students in a classroom or lecture hall. In the foreground, a young woman with dark hair and glasses is looking down at a document. In the background, other students are visible, some looking towards the camera and others looking away. The image is partially obscured by a large, semi-transparent teal triangle that points towards the bottom right corner.

# **MASTER DE SPÉCIALISATION EN NEXUS EAU-ÉNERGIE-ALIMENTATION**

**FORMATIONS INTERNATIONALES**

## SOMMAIRE

<b>01.</b>	<b>OBJECTIF DE LA FORMATION .....</b>	<b>3</b>
<b>02.</b>	<b>CONTENU DE LA FORMATION .....</b>	<b>4</b>
02.1 /	Programme de cours du Master de Spécialisation en Nexus Eau-Energie-Alimentation (Nexus EEA) .....	4
02.2 /	Détails des unités d'enseignement du master de spécialisation en Nexus Eau-Énergie-Alimentation (Nexus EEA) .....	5
02. 2.1 /	Module 1 : Introduction et concepts de base (4 ECTS) .....	5
02. 2.2 /	Module 2 : Les 3 composantes du Nexus EEA (20 ECTS) .....	7
02. 2.3 /	Module 3 : Interconnexions des 3 composantes du Nexus EEA et études de cas (16 ECTS) .....	18
02. 2.4 /	Module 4 : Outils techniques (5 ECTS) .....	28
02. 2.5 /	Module 5 : Travail personnel sous forme de stage (15 ECTS) .....	35
<b>03.</b>	<b>CONDITIONS D'ADMISSION .....</b>	<b>37</b>
<b>04.</b>	<b>INFORMATIONS COMPLÉMENTAIRES .....</b>	<b>37</b>
<b>05.</b>	<b>ÉTABLISSEMENTS ORGANISATEURS .....</b>	<b>37</b>
<b>06.</b>	<b>PERSONNES DE CONTACT .....</b>	<b>38</b>

## 01. OBJECTIF DE LA FORMATION

Actuellement dans le monde, près d'un milliard de personnes souffrent de malnutrition, n'ont pas accès à l'eau potable ou à l'électricité. La population mondiale étant toujours en croissance, en particulier dans les pays en développement, ces insécurités alimentaire, hydrique et énergétique ne vont faire que s'amplifier. Ces ressources étant limitées, il ne sera pas possible de répondre aux besoins futurs sans une modification profonde de l'utilisation de ces ressources essentielles.

Pour les politiques, les acteurs du développement et le monde économique qui s'intéressent à ces ressources fondamentales, le besoin de développer et d'utiliser des approches innovantes, plus efficaces et intégrées de ces ressources, maintenant et dans le futur, apparaît comme une évidence voire une obligation. En effet, bien que les améliorations technologiques pour une meilleure gestion des ressources seront essentielles, elles ne suffiront pas. Elles devront être associées à une plus grande cohérence des politiques de ces 3 secteurs, obligatoire pour aller vers une utilisation plus efficace, équitable et durable des ressources. C'est ainsi que le concept de « Nexus Eau-Énergie-Alimentation » (Nexus EEA) a été présenté pour la première fois au Forum Économique Mondial de Davos en 2011 et mis en avant à la conférence de Bonn (2011) qui l'a véritablement lancé. Le terme 'Nexus' fait référence aux interconnexions. L'approche Nexus EEA vise ainsi à mettre en évidence les interdépendances entre l'eau, l'énergie et l'alimentation et à identifier des réponses basées sur la compréhension des synergies entre ces secteurs.

En effet, bien que l'eau, l'énergie et l'alimentation soient intrinsèquement liées, la connexion en termes de politique de gestion est faible. Le développement de politiques et d'approches sans tenir compte des conséquences trans-sectorielles, la mauvaise coordination sectorielle et la fragmentation institutionnelle renforcent l'utilisation non durable des ressources et menacent la durabilité des sécurités alimentaire, énergétique et hydrique dans beaucoup de régions du monde, en particuliers dans les pays les plus pauvres. L'approche Nexus EEA propose la mise en place de politiques intersectorielles fortement intégrées, tenant compte des effets des prises de décisions en dehors de leur secteur d'activité et intégrant les coûts sociaux et environnementaux liés à l'exploitation/production de l'eau, de l'énergie et des ressources alimentaires dans la détermination du prix de ces ressources.

Une telle approche constitue un changement de paradigme par rapport aux interventions de développement sectoriel qui prédominent actuellement. Elle est le fondement de nouvelles approches pour la gestion de la sécurité de ces trois ressources fondamentales à différentes échelles de décision.

L'objectif de ce master de spécialisation (orientation spécialisée) est de former les participant·es au nouveau concept de Nexus EEA qui doit conduire plus rapidement au développement durable. Il vise à former une future génération de décideurs capables de mettre en œuvre une approche Nexus EEA dans ses aspects techniques mais aussi socio-économiques, politiques et de gouvernance. Il vise donc à faire évoluer les participant·es provenant du domaine technique (notre public cible) vers une vision plus holistique des problèmes à traiter en ce compris les aspects politiques et socio-économiques tout en leur permettant d'assimiler les outils nécessaires à une analyse intégrée de l'eau, de l'énergie et de l'alimentation.

## 02. CONTENU DE LA FORMATION

### 02.1 / PROGRAMME DE COURS DU MASTER DE SPÉCIALISATION EN NEXUS EAU-ÉNERGIE-ALIMENTATION (NEXUS EEA)

N° COURS	UNIVERSITÉ <sup>1</sup>	INTITULÉ DU COURS ET TITULAIRES	QUADRI <sup>2</sup>	ECTS <sup>3</sup>
<b>Module 1 : Introduction et concepts de base (4 ECTS)</b>				
1	ULIEGE/ UCLOUVAIN	Séminaires d'ouverture - Bernard Tychon, Charles Bielders, Gilles Colinet.	Q1	0 (obl.)
2	UCLOUVAIN	Enjeux du développement durable et de la transition (MOOC) & développement de la dimension Nexus EEA - Valentin Couvreur, Nathalie Delzenne, Valérie Swaen (titulaires du MOOC) (3 ECTS) - EEA - Bernard Tychon, Charles Bielders, Gilles Colinet (1 ECTS)	Q1	4 (obl.)
<b>Module 2 : Les 3 composantes du Nexus EEA (20 ECTS)</b> (3 cours obligatoires pour un total de 12 ECTS et 2 ou 3 cours à option parmi 6 pour un total de minimum 8 ECTS)				
<b>Composante sécurité hydrique</b>				
3	ULIEGE	Gestion intégrée et participative des ressources en eau - Joost Wellens	Q1	4 (obl.)
4	UCLOUVAIN	Irrigation et drainage - Mathieu Javaux, Joost Wellens, Sarah Garré	Q2	4 (opt.)
5	ULIEGE	Epuración des eaux, production d'eau potable et récupération des eaux usées en irrigation - Hugues Jupsin	Q1	4 (opt.)
<b>Composante sécurité énergétique</b>				
6	ULIEGE	Gestion intégrée de l'énergie - Philippe André et Maxime Habran	Q1	4 (obl.)
7	ULIEGE	Réseaux d'énergie - Damien Ernst et Pierre Dewallef	Q1	4 (opt.)
8	ULIEGE	Valorisation des énergies renouvelables - Philippe André et Manfred Greger	Q1	4 (opt.)
<b>Composante sécurité alimentaire</b>				
9	ULIEGE	Systèmes de production agricole et sécurité alimentaire - Bernard Tychon et Pierre Ozer	Q1	4 (obl.)
10	UCLOUVAIN	Gestion et aménagement des sols des régions chaudes - Charles Bielders et Bruno Delvaux	Q2	3 (opt.)
11	ULIEGE	<i>Food policies and strategies</i> - Hossein AZADI	Q1	3 (opt.)
<b>Module 3 : Interconnexions des 3 composantes du Nexus EEA et études de cas (16 ECTS)</b> (3 cours obligatoires pour un total de 11 ECTS et 2 cours à option parmi 4 pour un minimum de 5 ECTS)				
12	ULIEGE/ UCLOUVAIN	Séminaires Nexus Eau-Energie-Alimentation: études de cas d'interconnexions - Bernard TYCHON, Charles BIELDERS, Gilles COLINET (coordination) et de nombreux intervenants extérieurs (ONG, expert.e.s Sud, etc)	Q1 et Q2	4 (obl.)
13	UCLOUVAIN	Ressources naturelles et résistances - An Ansoms	Q2	3 (obl.)
14	UCLOUVAIN	Nexus Eau-Alimentation : outils de modélisation et d'analyse - François Jonard, Marnik Vanclooster, Mathieu Javaux	Q2	4 (obl.)

<sup>1</sup> Université responsable de l'unité d'enseignement : ULIEGE et/ou UCLOUVAIN

<sup>2</sup> Quadrimestre 1 (Q1) ou 2 (Q2).

<sup>3</sup> Nombre de crédits ECTS et indication du caractère obligatoire (obl.) ou optionnel (opt.) du cours.

15	ULIEGE	Aménagement du territoire et sécurité nutritionnelle et énergétique - Serge Schmitz	Q2	3 (opt.)
16	UCLouvain	Évaluation d'impact environnemental: diagnostic et indicateurs - Pierre Defourny et Charles Biélders	Q2	3 (opt.)
17	ULIEGE	Les déchets : des ressources en eau, énergie et alimentation - Luc Minne	Q2	3 (opt.)
18	ULIEGE	Economie, énergie et environnement - Henry-Jean Gathon et Axel Gautier	Q1	2 (opt.)
<b>Module 4 : Outils techniques (5 ECTS)</b> (1 cours obligatoire de 3 ECTS et minimum 1 cours à option de 2 ECTS parmi 3 cours)				
19	ULIEGE	Application des SIG et de la télédétection à la gestion de l'environnement - Bernard Tychon et Antoine Denis	Q1	3 (obl.)
20	UCLouvain	Évaluation d'impact environnemental: projet et introduction à la gestion de bases de données, partim F Gestion de base de données - Guillaume Lobet	Q2	2 (opt.)
21	ULIEGE	Conception, gestion et évaluation de projets - Bernard Tychon et Joost Wellens	Q1	2 (opt.)
22	ULIEGE	Leadership best practices - Michael Ghilissen	Q2	2 (opt.)
<b>Module 5 : Travail personnel sous forme de stage (15 ECTS)</b>				
23	ULIEGE/ UCLouvain	Travail personnel sous forme de stage - Bernard Tychon, Charles Biélders, Gilles Colinet	Q2	15 (obl.)

## 02.2 / DÉTAILS DES UNITÉS D'ENSEIGNEMENT DU MASTER DE SPÉCIALISATION EN NEXUS EAU-ÉNERGIE-ALIMENTATION (NEXUS EEA)

### 02.2.1 / MODULE 1 : INTRODUCTION ET CONCEPTS DE BASE (4 ECTS)

#### 02.2.1.1 / Séminaires d'ouverture du Nexus eau-énergie-alimentation

##### Informations techniques<sup>4</sup> :

- » Pas de code cours, Q1, Arlon, 0 ECTS, Français, Obligatoire.

##### Enseignants :

- » Bernard Tychon, Charles Biélders, Gilles Colinet.

##### Contenu :

Cette activité introductive sera organisée en début de premier quadrimestre dans le cadre de la journée d'accueil des participants.

- » Présentation de la formation et des institutions d'accueil.
- » Présentation des participants et des coordinateurs.
- » Introduction générale au Nexus Eau-Energie-Alimentation

<sup>4</sup> Les **informations techniques** correspondent au code cours dans chaque université (code ULIEGE / code UCLouvain, ou code à créer), au quadrimestre 1 ou 2 (Q1, Q2), au site (Arlon ou Louvain-La-Neuve), au nombre d'ECTS, à la langue, au caractère obligatoire ou optionnel du cours.

## **02. 2.1.2 / Enjeux du développement durable et de la transition (MOOC) & développement de la dimension Nexus EEA**

### **Informations techniques :**

- » Code ULIEGE à créer/LBIR2050, Q1, Arlon, 4 ECTS, Français, Obligatoire.

### **Enseignants :**

- » Philippe Baret, Nathalie Delzenne, Valérie Swaen (titulaires du MOOC)
- » Bernard Tychon, Charles Bielders, Gilles Colinet (séminaires autour du MOOC et introduction aux concepts du Nexus EEA)

### **Contenu :**

Cette activité est constituée de deux volets. Un premier volet centré sur un MOOC et un second volet centré sur des séances interactives avec les apprenants. Au fur et à mesure de la progression du MOOC, des séances interactives seront organisées avec les étudiants sous la forme de séminaires au cours desquels (i) la dimension Nexus EEA sera introduite et développée, et (ii) les étudiants seront amenés à exercer leur regard critique sur les grands concepts de développement durable, de transition et de Nexus EEA. Ce MOOC et les séminaires autour du MOOC permettront donc d'introduire les enjeux liés aux différentes composantes du Nexus EEA en les situant dans le contexte du développement durable.

- » Introduction à l'histoire du développement durable et aux notions clés dans le domaine des sciences humaines, des sciences de la santé et des sciences et technologies. Identification des tensions liées aux différentes visions du développement durable dans une approche critique et équilibrée. La mise en œuvre de ces concepts et ces tensions dans le cadre d'initiatives au sein de l'UCLouvain sera présentée de façon concrète.
  - » Comprendre les racines du développement durable.
  - » Faire progresser le bien-être humain (droits, inégalités, ...).
  - » Repenser les systèmes agricoles, alimentaires et de santé.
  - » Développer des économies justes et durables (croissance, gouvernance, finance, ...).
  - » Limiter la pollution, le carbone et les déchets (changement climatique, énergie, pollution).
- » Nexus EEA
  - » Présentation du concept, genèse.
  - » Approches Nexus EEA.
  - » Interconnexions.
  - » Exemples de cas d'études dans les pays du Sud.
  - » Evaluation et outils.

### **Acquis d'apprentissage (objectifs d'apprentissage):**

- » Tout au long du cours, l'objectif poursuivi est de donner aux étudiants des outils pour discuter et débattre de manière critique les différents concepts liés au développement durable et au Nexus EEA ainsi que la cohérence de l'articulation entre principes et actions.
- » Au terme de ce cours, les étudiants seront en mesure de :
  - » Positionner le Nexus EEA dans le cadre du développement durable.

- » Maîtriser de manière active et intégrée un corpus de savoirs pluridisciplinaires sur le développement durable, la transition et le Nexus EEA (définitions, éléments factuels, indicateurs clés).
- » Porter un regard critique et réflexif sur les faits et discours associés au développement durable, à la transition et le Nexus EEA.
- » Identifier les enjeux, les interdépendances et les tensions associés au développement durable, à la transition et le Nexus EEA.
- » Expliquer de manière argumentée pourquoi le développement durable et le Nexus EEA doit être abordé de manière systémique.

**Méthodes d'enseignement :**

- » MOOC de 30h en ligne avec moments d'interaction ponctuels.
- » Séances interactives (discussions, débats) animées par les coordinateurs du master.

**Méthodes d'évaluation :**

- » Examen écrit (QCM + questions ouvertes).

**Support de cours :**

- » MOOC (<https://edge.edx.org/courses/course-v1:LouvainX+Louv29x+3T2020/course/>).
- » Diaporamas et documents de références sur le Nexus EEA.

**Savoirs et compétences prérequis :**

- » Pas de prérequis.

**02. 2.2 / MODULE 2 : LES 3 COMPOSANTES DU NEXUS EEA (20 ECTS)**

**(3 cours obligatoires pour un total de 12 ECTS et 2 ou 3 cours à option parmi 6 pour un total de 8 ECTS minimum)**

Dans ce module, l'étudiant suit un cours obligatoire dans chacune des trois composantes du Nexus EEA (3 x 4 ECTS = 12 ECTS). Ces trois cours constituent un socle minimum permettant à l'étudiant d'appréhender les activités intégratrices de type Nexus. L'étudiant complètera son programme avec 2 ou 3 cours à option parmi 6 pour un total de 8 ECTS minimum, selon ses affinités ou en fonctions d'éventuelles faiblesses de son parcours antérieur.

**02. 2.2.1 / Composante sécurité hydrique**

*a) Gestion intégrée et participative des ressources en eau*

**Informations techniques :**

- » ENVT3040/code UCLOUVAIN à créer, Q1, Arlon, 4 ECTS, Français, Obligatoire.

**Enseignants :**

- » Joost Wellens

**Contenu :**

- » Eléments à prendre en compte pour une gestion intégrée et participative en bassin versant dans un contexte de développement durable, analyse et critique de modèles et partenariats de GIRE (Gestion Intégrée des Ressources en Eau) et études de cas à l'échelle européenne et locale, applications dans les pays du Sud, examen de la Directive cadre Eau.

**Acquis d'apprentissage (objectifs d'apprentissage):**

- » Fournir des éléments méthodologiques d'analyse de modèles GIRE applicables en Europe et dans les pays du Sud, préparer les étudiants à des missions de coordination relatives à l'élaboration et à la mise en œuvre de programmes GIRE en Europe et dans les pays du Sud.

**Méthodes d'enseignement :**

- » 22h Théorie, 16h Pratique.
- » Examen de cas concrets de modèles de GIRE, visites de terrain, exercices intégrés pluridisciplinaires, exercices d'application dans le contexte des pays du Sud, jeu de rôle.

**Méthodes d'évaluation :**

- » Présentation orale et rapport écrit d'une étude de cas GIRE

**Support de cours :**

- » Diaporamas, références internet et bibliographiques, exemples de plan de gestion GIRE en Europe et dans les pays du Sud.

**Savoirs et compétences prérequis :**

- » Pas de prérequis.

**b) Irrigation et drainage****Informations techniques :**

- » Code ULIEGE à créer/LBRES2104, Q2, Louvain-La-Neuve, 4 ECTS, Français, Optionnel.

**Enseignants :**

- » Mathieu Javaux, Joost Wellens et Sarah Garré.

**Contenu :**

- » Ce cours propose de comprendre les bases des besoins en eau des plantes, des contraintes liées au sol et à l'environnement et de présenter les différentes techniques d'irrigation et de drainage existantes aujourd'hui.
- » Six modules de théorie en ligne permettent aux étudiants d'acquérir les connaissances sur les sujets suivants:
  - » Pourquoi irriguer et quelles en sont les conséquences?
  - » Trois sphères en interaction: la plante, le sol et l'eau.

- » Une irrigation depuis le début du temps: irrigation gravitaire.
- » Un système sous pression: irrigation par aspersion.
- » Irriguer sans gaspiller: micro-irrigation.
- » Chaque pot son couvercle: quelle irrigation pour quelle situation ?
- » Par ailleurs, la théorie sur le drainage sera donnée en classe: principes, design d'un réseau de drainage, différents types de drains.
- » Des exercices pratiques permettront (1) d'apprendre à maîtriser le logiciel AquaCrop, logiciel d'aide à la décision de gestion d'irrigation développé et distribué gratuitement par la FAO, (2) de dimensionner un réseau de drainage et (3) de caractériser l'uniformité de l'irrigation en irrigation par aspersion.
- » Un projet appliqué permet aux étudiants d'appliquer leurs connaissances sur un système irrigué réel et d'apprendre à combiner l'information de capteurs pour définir les doses et le timing d'irrigation. Les étudiants devront programmer un data logger contrôlant la pompe et les capteurs, installer un système d'irrigation afin de maintenir des plantes en vie jusqu'au terme du quadrimestre.

#### **Acquis d'apprentissage (objectifs d'apprentissage):**

- » Maîtriser les connaissances de base sur les besoins en eau de la plante.
- » Maîtriser les connaissances de base sur les ouvrages de prise d'adduction et de régulation des eaux en irrigation.
- » Estimer les besoins nets en eau d'irrigation et de proposer un planning d'irrigation.
- » Développer et analyser des calendriers d'irrigation à l'aide d'AquaCrop.
- » Dimensionner un système d'irrigation sous pression goutte-à-goutte, gravitaire en fonction du besoin.
- » Caractériser le type d'écoulement dans un canal.
- » Maîtriser la théorie relative aux écoulements graduellement variés et rapidement variés.
- » Décrire les principes sous-jacents aux différentes techniques d'irrigation.
- » Faire une proposition d'aménagement d'un périmètre irrigué et d'évaluer son fonctionnement.
- » Maîtriser les concepts théoriques qui sous-tendent l'écoulement de l'eau vers les drains et les techniques de dimensionnement de réseaux de drainage.
- » Evaluer l'intérêt de drainer, sur base de considérations techniques, économiques et environnementales.
- » Dimensionner un réseau de drainage parallèle sur base de l'utilisation d'équations.

#### **Méthodes d'enseignement :**

- » 22.5 h Théorie, 22.5 h Pratique.
- » Cours théorique en ligne (MOOC « Techniques d'irrigation ») organisé en 6 modules. Des séances de questions-réponses avec l'enseignant sont prévues après chaque module. Le cours théorique sur le drainage est donné en salle.
- » Projet à réaliser en groupe avec ateliers organisés régulièrement durant l'année avec les enseignants pour mettre en place un système d'irrigation. Des présentations d'un membre par groupe sont prévues toutes les deux semaines pour suivre l'évolution du projet et discuter des challenges.
- » Séances d'exercices sur AquaCrop.
- » Jeu de rôle sur la gestion de l'eau d'irrigation: mise en situation.
- » Excursion : visite de sites irrigués en Belgique.

### **Méthodes d'évaluation :**

- » L'évaluation du cours se fera en continu pendant l'année.
- » La note finale sera composée de la moyenne pondérée de 6 notes portant sur:
  - » la présentation individuelle de l'état d'avancement du projet (note individuelle).
  - » le rapport écrit sur le logiciel AquaCrop (par groupe).
  - » le rapport écrit sur le drainage (par groupe).
  - » le rapport écrit sur le projet d'irrigation (par groupe).
  - » le rapport écrit sur l'essai d'irrigation par aspersion (par groupe).
  - » un examen à choix multiple sur le MOOC (individuel).

### **Support de cours :**

- » Cours théorique en ligne : MOOC Techniques d'irrigation.
- » Ouvrage de référence : « Traité d'irrigations », Tiercelin et al.
- » Syllabus pour la partie drainage (sur Moodle).

### **Savoirs et compétences prérequis :**

- » Pas de prérequis.

*c) Epuration des eaux, production d'eau potable et récupération des eaux usées en irrigation*

### **Informations techniques :**

- » ENVT3035-1/code UCLOUVAIN à créer, Q1, Arlon, 4 ECTS, Français, Optionnel.

### **Enseignants :**

- » Hugues Jupsin et Hassan El Halouani (mobilisé comme **Expert-Sud** via le financement « Chaire Sud » de l'ARES).

### **Contenu :**

- » Epuration des eaux et production d'eau potable : introduction, notions de biomasse, cultures aérobies, cultures anaérobies, traitements primaire, secondaire et tertiaire, principaux systèmes d'épuration biologiques et physicochimiques, procédé à boues activées, biomasses fixées, transfert gaz liquide, coagulation-floculation, décantation, techniques membranaires, désinfection, potabilisation de l'eau, assainissement individuel des eaux usées domestiques.
- » Valorisation/réutilisation des eaux usées en irrigation (agriculture).
- » Economie d'eau et technique d'irrigation localisée dans les pays arides et semi-arides.
- » Traitement des eaux usées par des techniques à bas coût, lagunage aéré et naturel, chenal algal à haut rendement.
- » Base du dimensionnement des différents systèmes d'épuration dont le lagunage.

### **Acquis d'apprentissage (objectifs d'apprentissage):**

- » Maîtrise des connaissances de base sur les techniques d'épuration des eaux, production d'eau potable et récupération des eaux usées en irrigation.
- » Prise de conscience de la nécessité de protéger l'environnement et la santé humaine.

**Méthodes d'enseignement :**

- » 26h Théorie, 18h Pratique, 6h Excursion.
- » Cours ex cathedra avec diaporamas et syllabus comme support de cours.
- » Séances de travaux dirigés en parallèle du cours pour la mise en œuvre des acquis théoriques sur le dimensionnement des stations d'épuration des eaux usées sous forme d'étude de cas concrets (détermination des dimensions d'une STEP).
- » Visite d'une station d'épuration des eaux usées de la région.

**Méthodes d'évaluation :**

- » Rapport bibliographique sur la thématique étudiée.
- » Examen oral.

**Support de cours :**

- » Diaporamas, syllabus, vidéo.
- » La bonne compréhension du cours nécessite une bonne prise de notes qui complète le contenu des documents fournis.
- » Livres Edeline : « L'épuration biologique des eaux » et « L'épuration physicochimique des eaux ».

**Savoirs et compétences prérequis :**

- » Pas de prérequis.

**02. 2.2.2 / Composante sécurité énergétique***a) Gestion intégrée de l'énergie***Informations techniques :**

- » Code ULIEGE à créer/code UCLOUVAIN à créer, Q1, Arlon, 4 ECTS, Français, Obligatoire.

**Enseignants :**

- » Philippe André et Maxime Habran

**Contenu :**

- » Introduction générale sur la problématique de l'énergie: inventaire des sources disponibles actuellement et dans un avenir à court et moyen terme, techniques de conversion, utilisations finales (secteurs de l'habitat, de l'industrie et du transport).
- » Le cours aborde aussi la dimension politique et juridique de la question de l'énergie.

**Acquis d'apprentissage (objectifs d'apprentissage):**

- » Connaissance des sources d'énergie, de leur potentiel actuel et futur et de l'utilisation dans les différents secteurs.

**Méthodes d'enseignement :**

- » 32h Théorie, 16h Pratique.

**Méthodes d'évaluation :**

- » Examen écrit à livre fermé.

**Support de cours :**

- » Diaporamas avec enregistrement audio (podcast).

**Savoirs et compétences prérequis :**

- » Pas de prérequis.

**b) Réseaux d'énergie****Informations techniques :**

- » ELEC0080/code UCLOUVAIN à créer, Q1, Arlon, 4 ECTS, Français, Optionnel.

**Enseignants :**

- » Damien Ernst (Partim 1 : Les systèmes d'énergie électrique).
- » Pierre Dewallef (Partim 2 : Les réseaux de chaleur).

**Contenu :**

- » Partim 1 : Les systèmes d'énergie électrique. (3 ECTS)
  - » L'objectif de ce cours est de familiariser l'étudiant aux principes de base des réseaux électriques, dans un monde en pleine transition écologique où ces derniers doivent s'adapter à l'apparition massive des énergies renouvelables, de nouvelles charges comme les véhicules électriques et de nouvelles organisations quant à la manière de vendre/échanger l'électricité (par exemple : communautés énergétiques).
- » Partim 2 : Les réseaux de chaleur. (1 ECTS)
  - » Ce cours est destiné à introduire les concepts de base des réseaux de distribution de chaleur tant au niveau technique (modèle de fonctionnement, calcul des déperditions thermiques et hydrauliques) qu'économique (calcul du coût d'investissement) et environnemental. Au travers de différents cas pratiques, les avantages et inconvénients des réseaux de distribution de chaleur seront exposés permettant ainsi d'expliquer le rôle de ces infrastructures dans la transition énergétique. Une courte introduction des méthodes de production de chaleur à base d'énergies renouvelables permettra de faire quelques études de cas.

**Acquis d'apprentissage (objectifs d'apprentissage):**

- » Partim 1 : Les systèmes d'énergie électrique.
  - » Au terme de ce cours, l'étudiant aura acquis une bonne connaissance des réseaux électriques dans un contexte de transition écologique. Il aura également appris à développer son esprit d'analyse par rapport à différents problèmes spécifiques qui peuvent se poser dans ce domaine et à répondre de manière autonome à ces problèmes. Il améliorera également ses capacités de présentation orale.

- » Partim 2 : Les réseaux de chaleur.
- » Au terme de ce cours, l'étudiant sera capable de comprendre les paramètres principaux de conception de réseaux de distribution de chaleur afin de réaliser des études de faisabilité de ce type d'infrastructure. Il sera capable d'estimer le coût de l'installation, le rendement de transport et l'impact environnemental.

#### **Méthodes d'enseignement :**

- » Partim 1 : Les systèmes d'énergie électrique.
  - » 24h Théorie, 12h Pratique.
  - » Les cours s'articuleront autour de conférences plénières, de présentations des étudiants et de discussions d'articles scientifiques que les étudiants devront lire avant le cours.
- » Partim 2 : Les réseaux de chaleur.
  - » 6h Théorie, 6h Pratique.

#### **Méthodes d'évaluation :**

- » Partim 1 : Les systèmes d'énergie électrique.
  - » L'évaluation comprend trois volets :
    - » Capacité à répondre aux questions posées sur les articles scientifiques à préparer (30% de la note finale).
    - » La ou les présentations orales (15% de la note finale).
    - » Examen oral (55% de la note finale).
- » Partim 2 : Les réseaux de chaleur.
  - » Rapport écrit sur un projet par groupe de deux personnes.

#### **Support de cours :**

- » Partim 1 : Les systèmes d'énergie électrique.
  - » Matériel de cours disponible à l'adresse suivante : <http://blogs.ulg.ac.be/damien-ernst/teaching/>
- » Partim 2 : Les réseaux de chaleur.
  - » Diaporamas et syllabus.

#### **Savoirs et compétences prérequis :**

- » Partim 1 : Les systèmes d'énergie électrique.
  - » L'étudiant doit avoir des connaissances de bases en mathématique et en physique pour pouvoir suivre ce cours.
- » Partim 2 : Les réseaux de chaleur.
  - » Pas de prérequis.

c) *Valorisation des énergies renouvelables*

**Informations techniques :**

- » ENVT0068/code UCLOUVAIN à créer, Q1, Arlon, 4 ECTS, Français, Optionnel.

**Enseignants :**

- » Philippe André et Manfred Greger

**Contenu :**

- » Ce cours présente les différentes sources d'énergie renouvelable : solaire, éolien, biomasse, hydraulique. Pour chaque filière, le cours présente la ressource, les technologies de captation et de conversion, des éléments de dimensionnement, des modèles de simulation et une analyse des impacts environnementaux.

**Acquis d'apprentissage (objectifs d'apprentissage):**

- » Au terme du cours, l'étudiant doit être capable de :
  - » Comprendre, expliquer et analyser les ressources, les technologies de captation, de conversion et de stockage liées aux filières abordées.
  - » Réaliser un pré-dimensionnement et évaluer la production et/ou la consommation des systèmes étudiés.
  - » Pour les filières solaire et éolien : utiliser la simulation numérique (avec le logiciel TRNSYS) pour contribuer à l'évaluation de la performance d'un projet énergétique dans l'une de ces filières.
  - » Prendre en compte les impacts environnementaux associés à chaque filière.

**Méthodes d'enseignement :**

- » 50h Théorie, 34h Pratique.
- » Le cours alterne les exposés théoriques et des séances de travaux pratiques consacrées au dimensionnement de solutions. Certaines d'entre elles utilisent les logiciels TRNSYS et Excel en salle informatique.

**Méthodes d'évaluation :**

- » Examen écrit (questions ouvertes).

**Support de cours :**

- » Partie Energie Solaire :
  - » Diaporamas et lectures recommandées: DUFFIE and BECKMANN: Solar Engineering of thermal processes, Wiley and Sons.
- » Partie Energie Eolienne :
  - » Diaporamas.
- » Partie Hydroélectricité :
  - » Diaporamas et autre matériel pédagogique disponible via eCampus.

- » Partie Biomasse :
- » Diaporamas et lectures recommandées: Guide sur le biogaz, FNR, <https://mediathek.fnr.de/guide-sur-le-biogaz-de-la-production-a-l-utilisation.html>.

#### **Savoirs et compétences prérequis :**

- » Notions de base en physique, chimie et thermodynamique.
- » Utilisation d'un tableur (Excel).

#### **02. 2.2.3 / Composante sécurité alimentaire**

##### *a) Systèmes de production agricole et sécurité alimentaire*

#### **Informations techniques :**

- » Code ULIEGE à créer/code UCLOUVAIN à créer, Q1, Arlon, 4 ECTS, Français, Obligatoire.

#### **Enseignants :**

- » Bernard Tychon et Pierre Ozer.
- » Intervention d'Expert.e.s Sud possible (Bakary Djaby et Riad Balaghi)

#### **Contenu :**

- » Situation et tendances de l'agriculture.
- » Agrométéorologie et production agricole.
- » Concepts de sécurité alimentaire.
- » Les grands systèmes de production agricole et leurs impacts sur la fertilité et la conservation des sols.
- » Les filières de production et systèmes de distribution.
- » Analyses et facteurs de l'insécurité alimentaire.
- » Systèmes de suivi de l'insécurité alimentaire.
- » Systèmes d'alerte précoce de l'insécurité alimentaire.
- » Exercice d'analyse de l'insécurité alimentaire.

#### **Acquis d'apprentissage (objectifs d'apprentissage):**

- » Comprendre les facteurs naturels et humains à la base de la production agricole.
- » Connaître les principaux systèmes de production agricole et être capable d'en définir les avantages et les limites.
- » Comprendre les filières de production et les facteurs agissant sur les différents acteurs de filières.
- » Donner à l'étudiant la capacité d'analyser une situation en termes d'insécurité alimentaire en lui enseignant les méthodologies pratiquées de manière opérationnelle dans plusieurs pays en développement. L'étudiant se familiarisera également à quelques outils d'analyses spécifiques au suivi de l'insécurité alimentaire.

#### **Méthodes d'enseignement :**

- » 20h Théorie, 20h Pratique.
- » Utilisation des logiciels AquaCrop, AGROMETSHELL, SPIRITS, CST et NEWLOCLIM.

- » Exercice de prévision des rendements sur les données d'un pays en développement.

**Méthodes d'évaluation :**

- » Examen écrit.

**Support de cours :**

- » Diaporamas, syllabus, énoncés des exercices, sites internet.

**Savoirs et compétences prérequis :**

- » Notions de télédétection, de climatologie et d'agrométéorologie.
- » Connaissances de base en statistiques.

*b) Gestion et aménagement des sols des régions chaudes*

**Informations techniques :**

- » HULG0487/LBRES2203, Q2, Louvain-La-Neuve, 3 ECTS, Français, Optionnel.

**Enseignants :**

- » Charles Bielders et Bruno Delvaux.

**Contenu :**

- » Quatre thèmes seront abordés :
  - » Partie I - Processus de formation et processus pédologiques en régions chaudes : utilisation des diagrammes de phases (stabilité, solubilité) ; reconnaissance des principaux types de sols via l'interprétation de données morphologiques et analytiques de profils types.
  - » Partie II - Relations constituants-propriétés : étude des modèles à charge permanente et à charge variable ; point isoélectrique et point de charge nulle, rétention de cations et d'anions ; fixation des phosphates ; stockage de carbone, micro-agrégation, implications sur les propriétés physiques et physico-chimiques des sols.
  - » Partie III - Diagnostic des contraintes majeures des sols en régions chaudes : déterminants de la fertilité, estimations de stocks d'humus et de nutriments, diagnostic des contraintes (appauvrissement, acidité, salinité) et dégradations physiques (reprise en masse, compaction, érosion) à partir de données morphologiques et analytiques.
  - » Partie IV - Techniques de remédiation et d'aménagement vues à travers quelques grands systèmes de culture ou types de sol (étude de cas).

**Acquis d'apprentissage (objectifs d'apprentissage):**

- » Au terme du cours, l'étudiant sera capable, sur base d'études de cas :
  - » d'intégrer les propriétés morphologiques, minéralogiques et physico-chimiques des sols pour diagnostiquer le fonctionnement de sols de régions chaudes et identifier leurs contraintes.
  - » d'établir des propositions d'aménagement et de remédiation adaptées au contexte pédoclimatique et socio-économique.

**Méthodes d'enseignement :**

- » 22h Théorie, 8h Etudes de cas.
- » Cours magistraux largement illustrés par des études de cas.
- » Analyse d'études de cas.

**Méthodes d'évaluation :**

- » Evaluation continue.

**Support de cours :**

- » Ouvrage de référence : 'Soils of the tropics' de A. Van Wambeke.
- » Ressources complémentaires en ligne.

**Savoirs et compétences prérequis :**

- » Cours introductif de Sciences du sol.

*c) Food policies and strategies***Informations techniques :**

- » GEST3019-2/code UCLOUVAIN à créer, Q1, Gembloux, 3 ECTS, Français, Optionnel.

**Enseignants :**

- » Hossein Azadi.

**Contenu :**

- » Il s'agit d'initier les étudiants à l'économie agro-alimentaire en envisageant successivement les secteurs concernés à savoir : l'agriculture, les industries agricoles et alimentaires, la distribution et la consommation.

**Acquis d'apprentissage (objectifs d'apprentissage):**

- » L'objectif du cours est d'analyser sur le plan économique l'ensemble des activités qui concourent à la fonction alimentation dans une société donnée. A l'issue du cours, l'étudiant doit être capable de:
  - » Analyser les activités économiques qui participent à la fonction alimentaire.
  - » Comprendre les enjeux des politiques alimentaires.
  - » Critiquer différents types de stratégies alimentaires.
- » Le cours contribue à développer les compétences des étudiants dans les étapes de développement suivantes :
  - » Evaluer l'impact des composantes externes, prises individuellement, sur un système agronomique au sein de sa filière.
  - » Etablir un état des lieux des actions publiques existantes dans un domaine précis et en évaluer l'efficacité opérationnelle.
  - » Analyser les aspects socio-économiques et environnementaux d'un projet technique et leur impact sur la société et l'environnement.

**Méthodes d'enseignement :**

- » Cours magistral : 12h Etude de cas : 12h Travaux personnels : 12h
- » En anglais

**Méthodes d'évaluation :**

- » Evaluation écrite
- » Travail à rendre - rapport

**Support de cours :**

- » Diaporamas et portefeuille de lectures.

**Savoirs et compétences prérequis :**

- » Pas de prérequis.

**02. 2.3 / MODULE 3 : INTERCONNEXIONS DES 3 COMPOSANTES DU NEXUS  
EEA ET ÉTUDES DE CAS (16 ECTS)**

***(3 cours obligatoires pour un total de 11 ECTS et 2 cours à option parmi 4 pour un minimum de 5 ECTS)***

Dans ce module, l'étudiant suit trois cours obligatoires pour un total de 11 ECTS. Les séminaires permettent d'illustrer le concept de Nexus par l'intermédiaire d'un ensemble d'intervenants issus de divers horizons (ONG, agences de développement, etc) ainsi que via l'implication directe des étudiants. Il permet aussi aux étudiants de mettre en pratique, tout au long de l'année, les concepts vus en les appliquant à une situation Nexus de leur pays d'origine. Le cours « Ressources naturelles et résistances » introduit les étudiants aux différents enjeux et modèles de gouvernance des ressources naturelles dans les pays du Sud et les illustre par différents cas d'actualité. Le cours « Nexus Eau-Alimentation : outils de modélisation et d'analyse » vise à donner aux apprenants les outils de modélisation et d'analyse nécessaires à l'évaluation d'une situation de type Nexus appliquée au Nexus Eau-Alimentation.

L'étudiant complètera son module en choisissant un minimum de 5 crédits parmi les cours optionnels de ce module.

**02. 2.3.1 / Séminaires Nexus Eau-Energie-Alimentation: études de cas d'interconnexions****Informations techniques :**

- » Code ULIEGE à créer/code UCLouvain à créer, Q1 et Q2, Arlon et Louvain-La-Neuve, 4 ECTS, Français, Obligatoire.

**Enseignants :**

- » Coordination par Bernard TYCHON, Charles BIELDERS, Gilles COLINET.
- » Les séminaires seront principalement animés par des intervenants extérieurs, y compris des intervenants du Sud, sur invitation, et par les étudiants (confer la section « Contenu »).

## Contenu :

- » Une série d'intervenants extérieurs sont invités à animer des séminaires gravitant autour de la thématique Nexus EEA. Les intervenants extérieurs sont des expert.e.s et expert.e.s du Nord et du Sud provenant d'ONG, services publics, administrations et institutions travaillant dans le domaine du développement et ayant des projets en lien avec la thématique Nexus EEA, par exemple :
  - » ONG
    - » LOUVAIN COOPERATION, <https://www.louvaincooperation.org/fr>
    - » ECLOSIO, <https://www.eclosio.org/>
    - » SOS FAIM, <https://www.sosfaim.be/>
    - » CARITAS INTERNATIONAL, <https://www.caritasinternational.be/fr/>
    - » CNCD 11.11.11, <https://www.cncd.be/>
    - » Iles de Paix, <https://www.ilesdepaix.org/>
    - » Ingénieurs sans frontière, <https://www.isfbelgique.org/>
    - » CETRI, <https://www.cetri.be/>
    - » Join for Water, <https://joinforwater.ngo/fr>
    - » ...
  - » Autres institutions
    - » Universités
    - » ENABEL, <https://www.enabel.be/fr>
    - » LUX DEVELOPPEMENT, <https://luxdev.lu/fr>
    - » GIZ, <https://www.giz.de/>
    - » DIRECTION GÉNÉRALE COOPÉRATION AU DÉVELOPPEMENT ET AIDE HUMANITAIRE (DGD), [https://diplomatie.belgium.be/fr/sur\\_lorganisation/organigramme\\_et\\_structure/dgd](https://diplomatie.belgium.be/fr/sur_lorganisation/organigramme_et_structure/dgd)
    - » Bureaux d'études actifs dans les pays du Sud sur des problématiques Nexus, par exemple SHER, <https://www.sher.be/>
    - » ...
- » Les étudiants seront amenés à identifier un projet Nexus EEA de leur choix, si possible en lien avec leur pays d'origine, avant leur arrivée en Belgique ou dès le début d'année. Sur base des apprentissages reçus, ils travaillent de manière continue et progressive tout au long de l'année à la description/définition/documentation/synthèse/analyse de la problématique (schéma détaillé de la situation, des enjeux, des acteurs, identification des données, des leviers,...) via une recherche bibliographique mais aussi et surtout à travers des séances de travail collectif avec échanges actifs entre participants et sous la forme de groupes tournants (changement de la composition des groupes à chaque séance pour un co-apprentissage plus riche) et des séances avec coaching. Les étudiants seront ensuite amenés à présenter aux autres étudiants le fruit de leur travail au cours de 2 demi-journées de séminaire. Il leur sera en particulier demandé de développer une analyse critique de l'application du concept de Nexus EEA dans le projet étudié, notamment en faisant ressortir la plus-value de cette vision transsectorielle par rapport à une approche sectorielle. Une discussion de groupe suivra chaque présentation.
- » Visites de projets industriels, agronomiques, de développement rural, etc, en Belgique et faisant intervenir au moins deux composantes du Nexus EEA.

**Acquis d'apprentissage (objectifs d'apprentissage):**

- » Connaissances relatives à la mise en pratique du Nexus Eau-Energie-Alimentation à travers la découverte d'études de cas d'interconnexions EEA.
- » Découverte, prise de contact et réseautage avec les acteurs du développement en Belgique et à l'international (ONG, expert.e.s Sud, agences de développement, bureaux d'études, etc).
- » Savoir analyser de manière descriptive et critique une problématique Nexus EEA via une recherche bibliographique et un travail collectif.
- » Amélioration de son expression orale lors de présentations.
- » Prise de parole en public et intervention dans un débat.

**Méthodes d'enseignement :**

- » 38h de séminaires et 10h de visites.
- » Séminaires pouvant prendre différentes formes : exposés d'expert.e.s du Nord et du Sud avec interaction avec les étudiants, séances de travail collectif en groupes tournants avec échanges actifs entre participants pour un meilleur co-apprentissage et séances de travail avec coaching, exposés par les étudiant.e.s, serious games, jeux de rôles, classe inversée sur base de ressources documentaires (article scientifique, partie de MOOC, rapport de projet, etc), débats, vidéos, etc.
- » Visite(s) de terrain de projet Nexus EEA en Belgique.

**Méthodes d'évaluation :**

- » Exposés par les étudiants sur une thématique Nexus EEA de leur choix, si possible en lien avec leur pays d'origine.
- » Rapport réflexif court sur les séminaires et visites dans lequel l'étudiant mettra en avant les apprentissages qu'il a retirés de ces activités.

**Support de cours :**

- » Diaporamas et ressources pédagogiques sous diverses formes et relatives aux activités des séminaires et visites.

**Savoirs et compétences prérequis :**

- » Pas de prérequis.

**02. 2.3.2 / Ressources naturelles : accaparement et résistances****Informations techniques :**

- » LDVLP2675, Q2, Louvain-La-Neuve, 3 ECTS, Français, Obligatoire.

**Enseignants :**

- » An Ansoms.

## **Contenu :**

Ce cours vous aide à vous forger une propre opinion sur base d'une analyse approfondie des problématiques liées à la gestion des ressources naturelles. (1) Le cours va tout d'abord vous aider à comprendre, comparer et analyser des modèles théoriques qui permettent de décoder de telles problématiques. (2) Le cours va ensuite vous amener à mieux comprendre et analyser des problématiques spécifiques en lien avec la ruée sur la terre, le sous-sol, l'eau ou la forêt. Le cours vous amènera à savoir décomposer ces problématiques en causes, conséquences, solutions et à comprendre et prendre position par rapport aux points de vue divergents sur ces trois éléments. Il vous aidera à repérer, dans votre environnement, des cas d'étude qui illustrent ces problématiques et vous serez capables d'analyser ces cas sur base des cadres d'analyse offerts dans le cours. (3) Le cours vous amène ensuite d'élaborer une propre analyse que vous allez présenter en format de schéma analytique de manière compréhensible, synthétique, et originale. Les thèmes abordés peuvent changer d'une année à l'autre dépendant de l'actualité.

- » La ruée vers l'or vert (la terre) et les défis pour les petits paysans dans le contexte de la crise alimentaire actuelle
- » La compétition pour des ressources non-renouvelables et les conflits d'intérêts entre différents acteurs
- » La ruée vers l'or bleu (l'eau) et les conséquences sur le plan géopolitique
- » Défis pour la gestion forestière (forêts)
- » Le traitement des déchets dans le Nord et le Sud, et problématique du trafic Nord-Sud des déchets.

## **Acquis d'apprentissage (objectifs d'apprentissage):**

- » Etre capable d'analyser les dimensions spatio-temporelles des interactions développement ' environnement dans leur contexte sociétale et historique
- » Etre capable d'étudier ces interactions à partir de l'analyse comparative et de l'étude d'aires géographiques différentes
- » Etre capable d'appliquer cette analyse dans le cadre, à la fois, des sociétés locales et du mouvement actuel de globalisation

## **Méthodes d'enseignement :**

Ce cours est organisé comme SPOC – Small Private Online Course - un cours en ligne sur Moodle, sous-divisé en 5 modules. Chaque module se concentre sur une thématique particulière et consiste d'une séquence de textes, vidéos, QCM, et de forums que l'étudiant parcourt de façon indépendante (au moment qu'il ou elle veut), mais selon un calendrier hebdomadaire fixé par l'enseignante et communiqué sur Moodle. Si l'étudiant a réalisé toutes les activités d'un module de manière complète, il ou elle reçoit un badge pour ce module. Il est crucial de bien suivre le planning du cours. A côté des activités SPOC sur Moodle, la professeure du cours organise plusieurs sessions (sur Teams ou en auditoire) au cours du quadrimestre. Lors de ces sessions, des chercheurs présenteront des études de cas des thématiques clés du cours. Le calendrier de ces conférences est communiqué au début du quadrimestre.

## Méthodes d'évaluation :

L'évaluation du cours se base sur différents éléments :

### 01. Evaluation continue

- » Votre progression dans les activités à réaliser sur Moodle (25% de la note finale). La prise en compte de cette progression est basée sur le nombre de badges que vous avez obtenus – chaque badge vaut pour 5%. Attention : Il est crucial et obligatoire que vous consultiez les matériaux du cours (vidéos, textes, ...) sur votre propre compte Moodle de manière que nous pouvons répertorier si vous avez fait le travail. Par rapport aux vidéos : pour être pris en compte dans le progrès du cours, vous devez les regarder en intégralité. (Les transcriptions des vidéos et la possibilité de téléchargement ne sont que des aides supplémentaires.)
- » Vos résultats aux tests QCM insérées sur moodle (25% de la note finale). Attention : Ces résultats ne comptent que si vous avez obtenu au moins 4 des 5 badges. Si vous n'avez pas obtenu au moins 4 badges, cette partie sera remise à 0/5.
- » A côté de ces éléments, votre présence et votre participation active dans les séminaires est requise (au moins 3 sur 4).

### 02. Travail final

Une analyse d'un cas d'étude en schéma analytique selon les consignes qui seront données (50% de la note finale). Les étudiants ont plusieurs choix en termes de thématiques : ils peuvent opter d'analyser un cas en lien avec la ruée sur la terre, la ruée sur le sous-sol, la ruée sur l'eau, la ruée sur la forêt, ou un cas qui regroupe plusieurs de ces thématiques. Pour plus de détails sur le schéma analytique, regardez l'annexe. Attention : votre travail final sera seulement pris en compte si vous avez obtenu au moins 4 badges et 50% des notes aux QCM. L'introduction du travail final est requise pour pouvoir obtenir une note au cours. En absence de la soumission du travail final, la note totale du cours sera remise à 0/20.

## Support de cours :

- » Support de cours en ligne et autres ressources.

## Savoirs et compétences prérequis :

- » Pas de prérequis.

### 02. 2.3.3 / Nexus Eau-Alimentation : outils de modélisation et d'analyse

#### Informations techniques :

- » Code ULIEGE à créer/code UCLouvain à créer, Q2, Louvain-La-Neuve, 4 ECTS, Français, Obligatoire.

#### Enseignants :

- » François Jonard, Marnik Vanclooster, Mathieu Javaux.

## Contenu :

- » Le cours vise à introduire les apprenants à l'analyse multicritère de données quantitatives et à la prise de décision dans un contexte de Nexus. Ces approches seront illustrées dans le contexte du Nexus Eau-Alimentation mais sont généralisables à d'autres Nexus. Les données servant à l'analyse et à la prise de décision seront tirées de bases de données génériques et de résultats de modélisation. Pour que les apprenants fassent un usage réfléchi des outils de modélisation et de leurs outputs, les concepts de la modélisation seront introduits en portant une attention particulière aux typologies de modèles, à leurs caractéristiques, leur calibration/validation et aux incertitudes associées.
- » Première partie : principes de la modélisation environnementale.
  - » Qu'est-ce qu'un modèle : définition et modélisation d'un système, définition d'un modèle, étape de la modélisation scientifique.
  - » Les modèles environnementaux : typologie des modèles, caractéristiques associées aux modèles (résolution spatiale et temporelle, etc).
  - » Calibration et validation des modèles, analyse de sensibilité, incertitudes.
  - » Simulation ex-ante et ex-post.
  - » Optimisation.
- » Deuxième partie : application de la modélisation à la gestion de l'eau et à la production alimentaire.
  - » Modèle de prédiction des rendements sur base de la disponibilité en eau (par exemple, AquaCrop)
  - » Modèle d'allocation de l'eau (par exemple, WEAP)

Pour ces deux types de modèles, l'étudiant sera amené à :

- » Comprendre la structure du modèle et ses limitations.
- » Paramétrer les modèles en utilisant au maximum des données génériques (bases de données climatiques, télédétection, ...).
- » Prendre en main le modèle pour réaliser des simulations ex-ante, appliquées à un contexte des pays du Sud, prenant en compte différents scénarii d'évolutions possibles (climat, population, demande en aliment).
- » Troisième partie : prise de décision dans des problématiques complexes.
  - » Méthodes d'analyse multicritère.
  - » Application aux résultats de la modélisation.

## Acquis d'apprentissage (objectifs d'apprentissage):

- » Au terme de l'enseignement, les étudiants seront capables de :
  - » Définir ce qu'est un modèle et les différentes étapes de la modélisation.
  - » D'explicitier les notions de calibration, validation et analyse de sensibilité, incertitude, optimisation.
  - » D'utiliser à bon escient différents modèles relatifs à la gestion de l'eau et à la production alimentaire en utilisant des données génériques.
  - » D'évaluer l'impact de différents scénarii (climatiques, demande en eau, ...) sur la production alimentaire ou la gestion de l'eau.
  - » De mettre en œuvre différentes approches d'analyses multicritères.
  - » De valoriser les résultats dans le cadre de négociations relatives au Nexus Eau Alimentation (par exemple au travers d'un jeu de rôle).

**Méthodes d'enseignement :**

- » A préciser par les futurs enseignants lorsque le cours sera attribué.
- » Méthodes pressenties :
  - » 22.5h Théorie, 22.5h Pratique.
  - » Théorie : cours magistraux en auditoire.
  - » Pratique : exercices en salle informatique et jeu de rôle.

**Méthodes d'évaluation :**

- » Sera défini par les enseignants au terme de l'attribution du cours.

**Support de cours :**

- » Diaporamas, vidéos, manuel et données de l'exercice.

**Savoirs et compétences prérequis :**

- » Pas de prérequis.

**02. 2.3.4 / Aménagement du territoire et sécurité nutritionnelle et énergétique****Informations techniques :**

- » GEOG0044-1/LULG3341, Q2, Louvain-La-Neuve, 3 ECTS, Français, Optionnel.

**Enseignants :**

- » Serge Schmitz.

**Contenu :**

- » Le cours sensibilise les étudiants à la transversalité et à la complexité de l'aménagement du territoire. Par l'étude de cas de plans d'aménagement de territoires nationaux, régionaux et de parcs nationaux issus de pays en voie de développement, il critique les principales démarches et outils. Le cours introduit également les principaux outils de diagnostic et de prospective territoriale.

**Acquis d'apprentissage (objectifs d'apprentissage):**

- » Comprendre et critiquer des documents d'aménagement du territoire.
- » Faire une lecture plurielle d'un territoire.
- » Développer un plan de travail pour établir un plan d'aménagement d'un territoire.

**Méthodes d'enseignement :**

- » 24h Théorie.
- » Cours magistraux.

**Méthodes d'évaluation :**

- » Examens écrit et oral.

**Support de cours :**

- » Diaporamas et syllabus.

**Savoirs et compétences prérequis :**

- » Pas de prérequis.

**02. 2.3.5 / Evaluation d'impact environnemental: diagnostic et indicateurs****Informations techniques :**

- » HULG0490-1/LBIRE2131, Q2, Louvain-La-Neuve, 3 ECTS, Français, Optionnel.

**Enseignants :**

- » Pierre Defourny et Charles Bielders.

**Contenu :**

- » La réduction de l'impact environnemental des activités humaines occupe une place croissante pour un grand nombre d'acteurs: décideurs politiques, entrepreneurs, producteurs, consommateurs, chercheurs, etc. Tous ces acteurs sont confrontés aux questions de l'évaluation de l'impact environnemental et de durabilité par rapport aux produits ou services qu'ils créent ou supportent. L'information sur les performances environnementales des produits comme des entreprises devient un élément de compétitivité et d'attractivité. Différents outils d'aide à la décision peuvent être mobilisés pour évaluer les incidences sur l'environnement des activités humaines voire la durabilité socio-environnementale de nos productions.
- » Cette activité a pour objectif d'initier les étudiants aux démarches d'évaluation et de suivi d'impact environnemental. Elle développe aussi une capacité d'analyse critique dans le domaine. Les étudiants sont initiés aux différents concepts qui sous-tendent l'évaluation environnementale (normes, indicateurs et tableau de bord, analyse de cycle de vie, bilans, système de monitoring, ...) ainsi qu'aux cadres législatifs et réglementaires existants.
- » Les thèmes abordés sont :
- » Evaluation d'impact environnemental et développement durable.
- » Enjeux politiques, sociaux et économiques de l'évaluation environnementale.
- » Principes (domaines d'application, objectifs, moyens, normes), diversité des outils (étude d'incidence, écolabels, audit environnemental, analyse de cycle de vie, écobilan, tableaux de bord environnementaux, empreinte écologique, bilan environnemental, etc.) et cadres réglementaires de l'évaluation de l'impact environnemental.
- » Conception et analyse critique d'indicateurs (formulation, unités, incertitude, sensibilité) utilisés pour l'évaluation environnementale.
- » L'Analyse de cycle de vie.
- » Le bilan environnemental appliqué au bilan Carbone

**Acquis d'apprentissage (objectifs d'apprentissage):**

- » A la fin de cette unité d'enseignement, l'étudiant est capable de :

- » Situer le rôle de l'évaluation environnementale dans le cadre des stratégies et politiques de développement durable.
- » Comprendre les enjeux sociétaux (notamment politiques, sociaux, et économiques,) de l'évaluation environnementale.
- » Expliquer les concepts et méthodes qui sous-tendent différentes démarches d'évaluation environnementale (tableau de bord de l'environnement, analyse du cycle de vie, bilan environnemental, bilan Carbone, etc) et pouvoir justifier leur utilisation en fonction de l'objectif visé.

**Méthodes d'enseignement :**

- » 22.5h Théorie, 0h Pratique.
- » Cours magistraux en auditoire avec possibilité de faire intervenir des intervenants extérieurs.

**Méthodes d'évaluation :**

- » Examen(s) écrit(s) hors session.

**Support de cours :**

- » Diaporamas, divers documents, vidéo.

**Savoirs et compétences prérequis :**

- » Pas de prérequis.

**02. 2.3.6 / Les déchets : des ressources en eau, énergie et alimentation**

**Informations techniques :**

- » Code ULIEGE à créer/code UCLOUVAIN à créer, Q2, Louvain-La-Neuve, 3 ECTS, Français, Optionnel.

**Enseignants :**

- » Luc Minne

**Contenu :**

- » Contexte :
  - » Une gestion intelligente des déchets génère des gisements importants de ressources en eau, en énergie et en alimentation. Depuis la fin des années 1970, Ad Lansink, un politicien néerlandais a priorisé les modes de gestion des déchets en favorisant d'abord la prévention, ensuite le réemploi, le recyclage et la valorisation. L'élimination ne pouvant être prise en compte qu'en dernier recours. Nos déchets, et plus particulièrement la manière dont nous les gérons, sont des sources inépuisables en eau, en énergie et en aliments. L'Europe ne se trompe pas en intégrant ses politiques de gestion des déchets dans l'économie circulaire.
- » Contenu :
  - » Principes généraux de gestion des déchets : caractérisation, prévention, recyclage, valorisation. Présentation des déchets comme une ressource.
  - » Analyse des différents types de collectes et de traitements des déchets.

- » Etude de cas : analyse de différentes filières de valorisation de déchets en tant que ressources en eau, en énergie et en alimentation.

**Acquis d'apprentissage (objectifs d'apprentissage):**

- » A l'issue du cours, l'étudiant doit connaître, comprendre et être capable de mettre en pratique les principes essentiels de la transformation des déchets en ressources en vue d'une mise en place des filières de valorisation.

**Méthodes d'enseignement :**

- » 21h Théorie, 0h Pratique, 3h de visite.
- » Théorie sous forme de cours magistral avec présentation d'études de cas.
- » Visites d'un ou plusieurs centres de revalorisation des déchets.

**Méthodes d'évaluation :**

- » Examen oral. Présentation d'une étude de cas par les étudiants.

**Support de cours :**

- » Diaporamas et documents de référence.

**Savoirs et compétences prérequis :**

- » Pas de prérequis.

**02. 2.3.7 / Economie, énergie et environnement**

**Informations techniques :**

- » ECON0945/code UCLOUVAIN à créer, Q1, Arlon, 2 ECTS, Français, Optionnel.

**Enseignants :**

- » Henry-Jean Gathon et Axel Gautier.

**Contenu :**

- » Ce cours est assuré collégalement par 2 enseignants du département d'économie. Il est constitué de 4 parties de 4 à 7 heures, chacune sur des thèmes différents :
  - » Les instruments de marché et la fiscalité environnementale (A. GAUTIER): cette partie du cours met en évidence les "outils" dont disposent les responsables politiques pour amener les ménages et les entreprises à adopter des comportements plus conformes à la protection de l'environnement. On montre les avantages des instruments de marché (taxes, subventions, émission de permis négociables) par rapport à d'autres politiques telles que la décision d'imposer des contraintes directes. On discute les choix à opérer en matière de fiscalité environnementale (écotaxes, taxe carbone, ...) et on explique les raisons de l'échange de permis négociables dans l'objectif de minimiser les coûts de réduction des émissions polluantes.
  - » L'économie des ressources naturelles (A. GAUTIER): cette partie du cours s'intéresse à la détermination des prix, gestion des stocks, épuisement des ressources, extinction des espèces et

développement durable. On aborde les problématiques économiques liées aux ressources naturelles renouvelables (poissons, forêts) et aux ressources non renouvelables (pétrole, minéral).

- » La politique énergétique (A. GAUTIER): cette partie du cours aborde la problématique des marchés énergétiques, en particulier le marché de l'énergie. Le cours abordera deux problématiques: (1) la libéralisation du marché et ses conséquences et (2) le changement du mix électrique et le développement des énergies renouvelables.
- » Transport et environnement (H.J. GATHON): cette partie du cours est consacrée à un aperçu des liens, du point de vue de la science économique, entre transport et environnement. Plus précisément, on analyse d'abord succinctement les facteurs explicatifs de la demande et les caractéristiques de l'offre de transport. On envisage ensuite quelques pistes d'action sur le secteur en vue d'atteindre la meilleure allocation possible des ressources et d'assurer une croissance durable.

#### **Acquis d'apprentissage (objectifs d'apprentissage):**

- » Au terme de ce cours, l'étudiant sera capable:
  - » d'expliquer, en fonction des thèmes étudiés, l'apport de la science économique à l'étude des questions environnementales et à la politique de l'environnement.
  - » de comprendre les liens étroits entre le développement économique et la mise en œuvre de politiques de protection de l'environnement contribuant ainsi à la réalisation d'un développement durable.
  - » d'émettre un jugement critique sur les politiques de protection de l'environnement.

#### **Méthodes d'enseignement :**

- » 24h Théorie, 5h Pratique.
- » Quatre exposés ex cathedra, de 4 à 7 heures chacun, sur les thèmes cités plus haut.

#### **Méthodes d'évaluation :**

- » Examen écrit. Chaque intervenant pose une question relative à la matière qu'il a enseignée. Chaque question est évaluée sur 5 points.
- » En cas d'échec (<10), les étudiants ne doivent repasser que les questions qu'ils ont raté (<2.5).

#### **Support de cours :**

- » Diaporamas et syllabus.

#### **Savoirs et compétences prérequis :**

- » Pas de prérequis.

## **02. 2.4 / MODULE 4 : OUTILS TECHNIQUES (5 ECTS)**

*(1 cours obligatoire de 3 ECTS et 1 cours à option de 2 ECTS parmi 3 cours)*

### **02. 2.4.1 / Application des SIG et de la télédétection à la gestion de l'environnement**

#### **Informations techniques :**

- » ENV2027-1/LULG3320, Q1, Arlon, 3 ECTS, Français, Obligatoire.

## Enseignants :

- » Bernard Tychon et Antoine Denis.

## Contenu :

- » Théorie
  - » Partie télédétection
    - » Le rayonnement électromagnétique.
    - » Interaction du rayonnement électromagnétique avec la surface.
    - » Acquisition et transfert du signal de la surface.
    - » Analyse et interprétation des images.
    - » Exemples d'applications de l'utilisation de la télédétection dans des projets de type Nexus Eau-Energie-Alimentation dans les Pays du Sud.
  - » Partie SIG
    - » Données, information et connaissances.
    - » Système d'information.
    - » Informations géographiques : concepts et spécificités.
    - » Les questions posées à l'information géographique.
    - » Définition et classification de SIG.
    - » Exemples d'applications de l'utilisation des SIG dans des projets de type Nexus Eau-Energie-Alimentation dans les Pays du Sud.
- » Pratique
  - » Initiation à l'utilisation de logiciels, applications et données relevant des SIG et de la télédétection via une série d'études de cas dans les Pays du Sud et relevant du concept Nexus Eau-Energie-Alimentation.
  - » En particulier, exercices relatifs à la création, gestion et manipulation de projets SIG et de données spatiales (données vecteurs et raster, images satellites, etc), aux concepts techniques et manipulations SIG les plus courants (création et édition de données, gestion de la symbologie, jointures, sélection, visualisation, statistiques spatiales, géoréférencement, etc), à la représentation cartographique des données (dont indicateurs ; en 2D, 3D, 4D (animation spatio-temporelle) et en format web (webmap)), à l'analyse spatiale (logique de chaînes de géotraitements pour la production d'informations nouvelles à partir de données de base, identification de zones à risque par création de zones tampon, cartographie des zones inondées par télédétection RADAR, analyse hydrologique générale et caractérisation des bassins versants à partir de Modèles Numériques de Terrain), à la modélisation spatiale (modélisation matricielle multicouches d'un processus biophysique avec impact anthropique), à l'utilisation de serveurs et plateformes web de référence (géoportails de données, serveurs de données, Google Earth, Google Earth Engine, EOBrowser, Digital Earth Africa, portails de monitoring des forêts, des masses d'eau, de l'état de la végétation agricole, etc), à l'étude des dynamiques d'occupation du sol (analyse de changement, classification supervisée d'images satellites pour la production d'une carte d'occupation du sol), etc.

### **Acquis d'apprentissage (objectifs d'apprentissage):**

- » Dans le cadre de la mise en œuvre de projets de type Nexus EEA, et de manière plus large de projets relatifs à la gestion de l'environnement :
- » Maîtriser les connaissances théoriques de base utiles à l'utilisation des SIG et de la télédétection pour ce type de projet ;
- » Comprendre l'utilité des SIG et de la télédétection pour la mise en œuvre de ce type de projets ;
- » Pouvoir identifier et savoir utiliser les logiciels, applications et données SIG-télédétection de référence et pertinents pour répondre à un objectif bien précis, et en particulier pouvoir concevoir et exécuter une chaîne de traitements de données spatiales permettant de produire le résultat désiré.

### **Méthodes d'enseignement :**

- » 12h Théorie, 24h Pratique.
- » Théorie : cours magistral avec exemples de cas d'études de types Nexus Eau-Energie-Alimentation.
- » Pratique : exercices et manipulations de données sous forme de classe inversée. Une introduction générale est réalisée en présentiel et présente aux étudiants les ressources principales du cours (logiciels, données, supports pédagogiques,...), les grands concepts à mobiliser, la philosophie de la partie pratique du cours et la marche à suivre pour sa bonne réalisation, de même que les modalités et consignes de l'évaluation. Ensuite, les étudiants sont amenés à progresser à leur rythme, en autonomie, individuellement ou en groupe, à l'aide des ressources pédagogiques claires et complètes mises à disposition, et avec la possibilité d'interagir, à la demande, avec l'enseignant à distance (email, visio-conférence) ou en présentiel, pour d'éventuels questions de compréhension, difficultés techniques, etc. En outre, des séances de questions-réponses à destination de l'ensemble de la classe sont prévues à intervalles réguliers. Enfin, l'évaluation demande la mobilisation des compétences acquises lors de la phase précédente à travers la réalisation d'une étude de cas que l'étudiant doit concevoir lui-même sur une thématique de son choix en lien avec le concept de Nexus EEA et si possible dans le contexte et avec les données de son pays d'origine. Ce processus de classe inversée présente en particulier l'avantage de répondre à des questions que les étudiants se posent plutôt que de leur donner des réponses à des questions qu'ils ne se posent pas encore (immersion personnelle dans une problématique > émergence de questions > recherche et apport de solutions). La méthode d'évaluation, demandant aux étudiants de conceptualiser et solutionner une problématique dans leur contexte d'origine et en lien avec leurs intérêts personnels, leur permet de s'impliquer, de s'intéresser et de se projeter plus facilement dans leur apprentissage et dans la mobilisation des compétences en cours d'acquisition. L'ensemble de la pratique se déroule avec des logiciels et applications web libres et parfois open source dont principalement le logiciel SIG open source de référence QGIS (<https://www.qgis.org/fr/site/>) et des ressources pédagogiques et données libres.

### **Méthodes d'évaluation :**

- » Théorie : examen écrit (QCM, questions ouvertes).
- » Pratique : rapport individuel relatif à une étude de cas conceptualisée et réalisée par l'étudiant sur une thématique de son choix en lien avec le concept de Nexus EEA et si possible dans le contexte et avec les données de son pays d'origine.

**Support de cours :**

- » Théorie : diaporamas, références bibliographiques, sites internet.
- » Pratique : logiciels et applications libres et souvent open source, manuels de travaux pratiques avec données libres et disponibles en ligne, tutoriels vidéo.

**Savoirs et compétences prérequis :**

- » Notions de bases en physique et en mathématiques et utilisation de base d'un ordinateur.

**02. 2.4.2 / Évaluation d'impact environnemental: projet et introduction à la gestion de bases de données, partim F Gestion de base de données****Informations techniques :**

- » Code ULIEGE à créer/LBIRE2130, Q2, Louvain-La-Neuve, 2 ECTS, Français, Optionnel.

**Enseignants :**

- » Guillaume Lobet

**Contenu :**

- » Introduction aux Systèmes de Gestion de Bases de données : typologie, structure, contrôle de qualité, requêtes,... (1 ECTS)
- » Application des concepts (1 ECTS)

**Acquis d'apprentissage (objectifs d'apprentissage):**

- » A la fin de cette unité d'enseignement, l'étudiant est capable de :
  - » Concevoir et gérer un système de gestion de bases de données.
  - » Utiliser les compétences acquises dans la gestion de bases de données utiles pour informer des problématiques de type Nexus EEA.

**Méthodes d'enseignement :**

- » 12h Théorie, 12h Pratique.
- » Enseignement ex-cathedra (bases de données).
- » Réalisation de 3 études de cas avec travail personnel ou en équipe et réunions en présentiel.

**Méthodes d'évaluation :**

- » Examen hors session sur les systèmes de gestion des bases de données.

**Support de cours :**

- » Podcasts, transparents du cours.

**Savoirs et compétences prérequis :**

- » Pas de prérequis.

### **02. 2.4.3 / Conception, gestion et évaluation de projets**

#### **Informations techniques :**

- » ENV70736-2/code UCLouvain à créer, Q1, Arlon, 2 ECTS, Français, Optionnel.

#### **Enseignants :**

- » Bernard Tychon et Joost Wellens.

#### **Contenu :**

- » Introduction et objectifs du cours.
- » Les étapes de la conception, de la gestion et de l'évaluation de projets.
- » Le « cadre logique ».
- » Conception d'un projet respectant l'approche « cadre logique ».
- » La communication dans un projet.

#### **Acquis d'apprentissage (objectifs d'apprentissage):**

- » A l'issue du cours, les étudiants seront capables de :
  - » Cerner les enjeux et les perspectives d'une « bonne pratique » de la gestion de projet dans le contexte des pays en développement.
  - » Maîtriser les différentes phases d'une démarche de conception et de gestion de projet ainsi que leur articulation.
  - » Appliquer une démarche systématique de conception de projet selon la méthode « cadre logique » dans un contexte déterminé.
  - » Produire une proposition de projet structurée selon la méthode « cadre logique ».
  - » Cerner la place de la communication dans une perspective de viabilité des projets.
  - » Identifier les moments clés de la communication dans le cycle d'un projet, ses enjeux, ses spécificités.

#### **Méthodes d'enseignement :**

- » 12h Théorie, 12h Pratique.
- » Cours magistral.
- » Travail en groupes de 4 étudiants, visant à concevoir un projet en mettant en évidence les moments clés de la communication et en la planifiant clairement. Travail « accompagné » lors des cours avec présentation et discussion des différentes étapes dans la progression du travail et par échanges emails avec l'enseignant.
- » Présence au cours obligatoire.

#### **Méthodes d'évaluation :**

- » Réalisation d'un travail et sa présentation orale lors de la session d'examens.

#### **Support de cours :**

- » Obligatoire: diaporamas.
- » Facultatif: portfolio de documents complémentaires.

- » Conseillés pour informations complémentaires :
  - » Europeaid, 2004, Méthodes de l'aide- Lignes directrices - Gestion du cycle de Projet.
  - » Europeaid, 2010, Manuel de gestion financière pour les bénéficiaires de fonds européens destinés aux actions extérieures.
  - » Europeaid, 2015 Guide pratique des procédures applicables aux devis-programmes.
  - » Mefalopulos, 2008, Development communication sourcebook. Broadening the Boundaries of Communication, The World Bank.

#### **Savoirs et compétences prérequis :**

- » Pas de prérequis.

#### **02. 2.4.4 / Leadership best practices**

##### **Informations techniques :**

- » Code ULIEGE à créer/code UCLOUVAIN à créer, Q2, Louvain-La-Neuve, 2 ECTS, Anglais (une connaissance passive de l'anglais est suffisante) ou Français (si demandé par une majorité d'apprenants), Optionnel.

##### **Enseignants :**

- » Michael Ghilissen.

##### **Contenu :**

- » Strong leadership rises to the top again and again as the key advantage that separates worldclass companies from the rest. Great leaders are able not only to craft winning competitive strategies, but also to drive critical innovation, implement change, and create agile organizations that can succeed in complex markets. Leadership Best Practices is a workshop that explores the many dimensions of great leadership. Designed to build strategic vision and personal leadership skills, this workshop examines today's leadership critical concepts, competencies, and leadership best practices in depth, using real-life examples and business cases.
- » We use the concept of smart power to shed light on such topics as leadership types and skills, the needs and demands of followers, and the nature of good and bad leadership in terms of both ethics and effectiveness. We look in depth at "contextual intelligence" – the ability to understand changing environments, capitalize on trends, and use the flow of events to implement strategies.

##### **Acquis d'apprentissage (objectifs d'apprentissage):**

- » Groups and teams
  - » The idea of getting people moving in the same direction appears to be an organizational problem. But what executives need to do is not organize people but align them. How to manage the conditions that drive team performance?
  - » Because so much of the work in today's organizations is accomplished by teams, managers must be skilled at participating in and leading teams. This segment of the course explores the multiple factors that shape the development, dynamics, and effectiveness of groups. We will look particularly at the determinants of group culture and performance and what happens when one attempts to change a

group's culture. Building on this understanding, we will then examine the manager's role in designing and building an effective team and the impact of the manager's style on the team's behavior and performance.

» Leadership and Alignment

- » Trying to get people to comprehend a vision of an alternative future is also a communications challenge of a completely different magnitude from organizing them to fulfill a short-term plan.
- » We will look at a number of leaders "in action" to gain insight into the critical functions and personal qualities that contribute to effective leadership. We will identify different approaches for developing and communicating a vision for an organization and for motivating people to fulfill that vision. We also look at the role of the leader as architect or organizational designer. To be effective, the critical elements of an organization need to be in alignment. This segment will also examine what it takes to achieve a "good fit" among an organization's elements: its strategy, structure, systems, staffing, skills, style, and shared values.

» Organizational Change

- » Management is about coping with complexity. Leadership, by contrast, is about coping with change. How to identify the need for strategic realignment and the skills to motivate for change, while overcoming stakeholder resistance; how to create strategies for change, and design initiatives that are impactful and sustainable, how to navigate uncertainty and disruption.
- » Leaders' attempts to renew or change their organizations often fail. In this segment of the course, we will compare and contrast successful and unsuccessful efforts to transform organizations in order to identify critical stages and activities in the change process. We address the following questions: What are the primary sources of resistance to change? What are the most appropriate ways for overcoming them? What change strategies "work" and under what conditions?

» Personal development

- » Understand motivational drivers, emotional intelligence, and communication methods to establish a leadership style.
- » Take charge of your professional development as you navigate the challenges of transitioning from an individual contributor performing specific tasks to a leader motivating and aligning people behind a common vision or direction.
- » This skills workshop helps the students learn how to be proactive and entrepreneurial in developing their leadership talents over the course of their career.

**Méthodes d'enseignement :**

- » 0h Théorie, 16h Pratique (4 séances de 4h).
- » The workshop is a balanced mix between theoretical discussions and practical exercises. It is a very hands-on workshop, demanding students to prepare self-evaluations, readings and cases, and to write a journal for every session of the workshop.
- » The teaching includes individual feedback and collective debriefings and review discussions.
- » Une connaissance passive de l'anglais est suffisante. Si le cours rencontre suffisamment de succès, il pourra être organisé en français.

**Méthodes d'évaluation :**

- » Evaluation continue basée sur la participation active aux 4 séances, analyse/réflexion sur un des sujets du cours en relation avec un événement ou une situation actuelle (application des concepts), un travail de groupe avec présentation.

**Support de cours :**

- » Les présentations, études de cas et tests personnels sont mis à disposition sur eCampus.

**Savoirs et compétences prérequis :**

- » Pas de prérequis.

**02. 2.5 / MODULE 5 : TRAVAIL PERSONNEL SOUS FORME DE STAGE (15 ECTS)****02. 2.5.1 / Travail personnel sous forme de stage****Informations techniques :**

- » Code ULIEGE à créer/code UCLOUVAIN à créer, Q2, Stage, 15 ECTS, Français, Obligatoire.

**Enseignants :**

- » Bernard Tychon, Charles Bielders, Gilles Colinet.

**Contenu :**

- » Stage de 1.5 mois dans une structure professionnelle du développement, en Belgique ou à l'étranger, au Nord ou au Sud : ONG, agences de développement, bureaux d'études, organisations internationales, ministères, services publics, administrations, universités, etc.
- » Les stages ont lieu entre le 15 mai et le 15 août. Ceci est rendu possible par le fait que toutes les évaluations des unités d'enseignement du deuxième quadrimestre se font hors session, sous forme d'évaluation continue, de rapports, etc.
- » Mise en pratique des connaissances et compétences acquises durant l'année de formation dans une structure professionnelle du développement.
- » Les activités du stage peuvent prendre plusieurs formes en fonction du niveau d'appropriation du concept de Nexus EEA par la structure d'accueil :
  - » Au sein d'une structure qui travaille déjà avec cette approche de Nexus EEA, implication du stagiaire dans le cadre d'un projet Nexus EEA déjà en cours de réalisation,
  - » Au sein d'une structure qui ne travaille pas encore avec cette approche de Nexus EEA, développement d'une vision Nexus EEA au sein de la structure d'accueil, dans un ou plusieurs projets en cours, et analyse de la pertinence et de la plus-value de l'intégration de ce concept dans les activités de la structure.
- » Les lieux de stages potentiels :
  - » Confer la liste des ONG et autres institutions reprise plus haut dans la cadre du cours « Séminaires Nexus Eau-Energie-Alimentation: études de cas d'interconnexions »

- » Le réseau des anciens étudiants des Master de Spécialisation en Sciences et Gestion de l'Environnement dans les Pays En Développement et Master de Spécialisation en Gestion des Risques et des Catastrophes pourra être mobilisé pour trouver des lieux de stages pour les étudiants désirant effectuer un stage au Sud dans une structure différente de leur structure d'origine.

#### **Acquis d'apprentissage (objectifs d'apprentissage):**

- » Découverte et immersion dans une structure professionnelle du développement en Belgique ou à l'étranger au Nord ou au Sud : ONG, agences de développement, bureaux d'études, organisations internationales, ministères, services publics, administrations, universités, etc.
- » Capacité d'intégration dans un nouveau milieu professionnel, développement de ses habilités relationnelles et organisationnelles.
- » Développement de son réseau professionnel.
- » Expérience de la mise en œuvre du Nexus Eau-Energie-Alimentation à travers un ou plusieurs projets concrets.
- » Développement d'une démarche réflexive sur sa propre expérience et de son sens critique sur des projets de développement.
- » Amélioration de ses capacités rédactionnelles et d'expression orale.

#### **Méthodes d'enseignement :**

- » Accompagnement des étudiants dans l'identification d'un lieu de stage et dans les formalités administratives qui accompagne le stage (convention de stage, bourse, etc).
- » 1.5 mois de stage à organiser entre le 15 mai et le 15 août.

#### **Méthodes d'évaluation :**

- » Rédaction d'un rapport de stage et sa présentation orale.
- » Le rapport contient 3 parties principales :
  - » Un rapport d'activités quotidien ou hebdomadaire.
  - » Une présentation de la thématique/projet étudié et de son contexte institutionnel et physique, des objectifs spécifiques poursuivis pendant le stage, des méthodes mises en place, des résultats obtenus, une discussion et une conclusion.
  - » Une réflexion de l'étudiant sur son expérience durant le stage et les enseignements qu'il en retire.
- » La présentation orale du rapport se fait lors d'une journée entière à laquelle l'ensemble des étudiants sont invités à participer afin de bénéficier des expériences des autres étudiants.

#### **Support de cours :**

- » Un guide du stagiaire présentant les endroits de stage possible, les démarches à effectuer et le timing à respecter, les objectifs du stage et les résultats attendus (canevas du rapport de stage et de la présentation, etc).

#### **Savoirs et compétences prérequis :**

- » Pas de prérequis.

### 03. CONDITIONS D'ADMISSION

Le master de spécialisation en Nexus Eau-Energie-Alimentation est accessible aux porteurs d'un diplôme de 2ème cycle (120 crédits), délivré par une institution de la Communauté française de Belgique dans un des domaines suivants : sciences, sciences agronomiques et de l'ingénierie biologique, et sciences de l'ingénieur et technologie.

Pour les porteurs de tout autre diplôme de fin de 2ème cycle de l'enseignement supérieur, l'admission se fait sur dossier. Le candidat devra être porteur d'un diplôme belge ou étranger sanctionnant des études de 2<sup>e</sup> cycle (domaine des sciences, sciences agronomiques et de l'ingénierie biologique, et sciences de l'ingénieur et technologie) et valorisé pour au moins 300 crédits. Les candidats devront, en outre, avoir obtenu une moyenne générale égale ou supérieure à 12/20 minimum et au moins deux mentions bien, dont une la dernière année, au cours de leur cursus universitaire.

L'admission au programme peut être subordonnée à l'inscription à certains cours des programmes de master offerts par les deux institutions partenaires pour un total de 15 crédits maximum, si le comité de gestion du programme estime que le candidat requiert une mise à niveau dans l'un ou l'autre domaine. La connaissance passive de l'anglais (lire, écouter) est un prérequis.

Le public du Sud qui est particulièrement ciblé sera constitué de personnes ayant déjà une expérience professionnelle de minimum 2 ans et ayant une bonne connaissance d'au moins une des trois composantes du Nexus Eau-Energie-Alimentation dans leur pays, ceci afin de pouvoir partager leurs expériences avec l'ensemble du groupe et de pouvoir valoriser directement cette formation lors de leur retour au pays.

Cette formation s'adresse aux catégories professionnelles en lien avec la gestion concrète des ressources fondamentales eau, énergie, alimentation. Les acteurs institutionnels, les conseillers de collectivités locales, les assistants universitaires, les membres d'instituts de recherche, de bureaux d'expertise, d'organismes internationaux et d'agences de coopération sont particulièrement concernés.

### 04. INFORMATIONS COMPLÉMENTAIRES

**Nombre de bourses disponibles :** 11

**Durée de la formation :** une année académique

**Langue de l'enseignement :** français

### 05. ÉTABLISSEMENTS ORGANISATEURS

**Établissements :**

- » Université de Liège (ULiège)
- » Université catholique de Louvain (UCLouvain)

**Responsables académique :**

- » Prof. Bernard Tychon et Gilles Colinet (ULiège)
- » Prof. Charles Bielders (UCLouvain)

## **06. PERSONNES DE CONTACT**

Pour des informations sur le contenu du cours :

Moussa EL JARROUDI

ULiège

E-mail : [mejarroudi@uliege.be](mailto:mejarroudi@uliege.be)