

Enjeux mondiaux : une initiation à la transdisciplinarité

↳ GLOBAL ISSUES: Depuis ce semestre de printemps, quelque 1800 étudiants de première année Bachelor vont suivre les nouveaux cours sur les enjeux mondiaux. Une manière de les familiariser, dès le début de leur cursus, à aborder de manière interdisciplinaire les défis qui seront au cœur de leur futur métier d'ingénieur ou d'architecte.

Frédéric Rauss
Mediacom

Les étudiants de l'EPFL devront choisir un cours sur un des thèmes reconnus comme relevant des *Global Issues for Science and Technology* (GIST). Les enjeux ont été sélectionnés parmi les domaines scientifiques et technologiques enseignés dans l'École: l'alimentation, la communication, le climat, l'énergie, la mobilité ou la santé. L'objectif du cours est de les amener à considérer une de ces problématiques de manière globale, à travers des cours donnés en binôme par un enseignant des sciences humaines et sociales de l'UNIL et un enseignant de l'EPFL.

La spécificité de ces enjeux mondiaux est de déborder les frontières d'une discipline ou d'un pays: ils thématisent une problématique qui engage l'humanité dans son ensemble, son



Mesure du bras gauche d'un enfant pour déterminer son niveau malnutrition. Burburu, Nord Kenya, 1997. ©ISABELLE VONÉCHE CARDIA

avenir, et nécessitent donc une approche interdisciplinaire. Ces enjeux ont tous pour vocation, de manière plus ou moins affirmée,

l'amélioration de la vie humaine selon un principe de durabilité. Le changement climatique, l'eau, les épidémies, l'économie globa-

lisée, l'éducation ou la pauvreté en sont des exemples. Leur résolution exige la coopération à tous les niveaux, scientifique, technologique, politique, économique et social.

A travers les enjeux mondiaux, les étudiants seront amenés à comprendre le rôle joué par les sciences et les technologies pour proposer des solutions aux grands défis planétaires. Ils seront ainsi initiés à une démarche interdisciplinaire et collaborative les amenant à aborder des problèmes en les appréhendant dans toute leur complexité. Ces cours permettront aux étudiants en première année Bachelor de mettre en perspective leurs connaissances, en voie d'acquisition dans les sciences de base et les premiers enseignements spécifiques aux sections, et leur emprise dans la réalité actuelle. ☰

Enjeu mobilité



Tout le monde bouge et tout bouge autour de nous. Chacun est acteur de cette mobilité, sans avoir besoin d'en connaître les enjeux, les rouages politiques ou économiques, les impacts sur l'environnement. Et pourtant, nos déplacements nous engagent. Ce cours permettra aux étudiants de confronter l'avis intuitif que tout un chacun peut avoir sur les questions des transports avec une analyse scientifique qui fait apparaître des problématiques complexes, à travers des questions comme le temps, le prix et les liens entre la mobilité et le territoire. Notre

objectif, avec Vincent Kaufmann, est de sensibiliser les étudiants à penser la mobilité à travers une approche sociologique et mathématique, en leur montrant comment se calcule par exemple la valeur du temps de transport ou en se demandant si les transports publics lausannois devraient être gratuits, si un péage à l'entrée de Lausanne aurait des répercussions positives, ou si la construction de nouvelles routes fluidifierait le trafic?

MICHEL BIÉRLAIRE,
CENTRE DE TRANSPORT (TRACE)

Enjeu climat



S'il est un problème environnemental global, c'est bien le changement climatique. Sa cause – la modification de la composition chimique de l'atmosphère – est résolument globale. Les gaz à effet de serre sont rapidement brassés au sein de l'atmosphère, de telle sorte que leur concentration est identique quel que soit le lieu à la surface de la Terre. Il n'est par ailleurs pas possible de réduire la teneur atmosphérique des gaz à effet de serre sans un accord international. En revanche, les effets du changement climatique en cours ne sont pas identiques à toutes

les latitudes. Toutefois, plus on montera en température, moins nombreuses seront les régions du globe qui ne seront pas négativement affectées. L'intelligence du phénomène lui-même, celle de ses origines comme celle de sa réduction, font appel à un grand nombre de disciplines, appartenant tant aux sciences de la nature qu'aux sciences de l'homme. Le changement climatique constitue enfin une expérience tant naturelle qu'humaine unique, et lourde de menaces.

DOMINIQUE BOURG, INSTITUT DE GÉOGRAPHIE ET DURABILITÉ (UNIL)

Enjeu alimentation



Manger, c'est vivre. L'alimentation est ainsi porteuse d'enjeux cruciaux, mondiaux, et en conséquence complexes. En mettant l'accent sur l'imbrication de ses aspects institutionnels, sociaux et technologiques, et en traitant des questions liées à la sécurité alimentaire, aux aspects sanitaires des aliments, à la nourriture fonctionnelle, à l'instrumentalisation de la nourriture ainsi qu'aux «plaisirs de la table», ce cours veut amener les étudiants à réaliser qu'une solution technique est incapable, à elle seule, de résoudre un problème.

L'histoire commerciale du Plumpy'nut, pâte énergétique et hautement nutritionnelle à base d'arachide, illustre cette

limite. Conçu en 1996, il est un aliment révolutionnaire dans la lutte contre la malnutrition de par sa composition, son utilisation et sa conservation. Il nourrit aujourd'hui près de deux millions d'enfants à travers le monde. Pourtant, pendant presque 10 ans, il n'y aura eu qu'un seul fabricant et pour des questions de brevets, une commercialisation à large échelle et peu coûteuse de cette percée technologique s'est avérée impossible. On voit ici que les questions sociales, économiques, et culturelles, sont des hôtes incontournables à la table des solutions.

ISABELLE VONÉCHE CARDIA,
COLLÈGE DES HUMANITÉS

Enjeu communication



A travers des exercices et des jeux de rôles, nous souhaitons sensibiliser les étudiants à la manière dont se construisent les informations dont nous sommes quotidiennement bombardés. Propagandes, rumeurs, désinformations, quels en sont les rouages? Comment se crée un buzz? Quelle est l'origine des groupes comme les EPFLmemes sur Facebook? Quel est l'avenir de la sphère privée? Quelles sont

les conséquences d'entreprises telles que Spotify ou Netflix sur le marché de la culture? Autant de questions que nous aborderons sous l'angle de l'économie et de la technologie pour considérer la communication avec un recul critique permettant de mieux en comprendre les enjeux.

SAMUEL BENDAHAN,
HEC LAUSANNE

Enjeu énergie



L'énergie joue un rôle dans toutes les sphères de l'activité humaine, elle est le moteur de notre société et n'est pas disponible par principe. La maîtrise de la consommation d'énergie est un enjeu prioritaire d'autant que des solutions techniques peuvent être mises en œuvre dans tous les pays et tous les secteurs d'activités. La Suisse en ce sens s'est donné un défi difficile et passionnant en affirmant sa volonté de sortir du nucléaire. Le rôle de l'ingénieur est donc d'imaginer les solutions énergétiques de demain, et la manière de les mettre en œuvre en tenant compte du contexte politique, économique, social, environnemental.

Face à ces défis, il importe donc que l'ingénieur ait une bonne

compréhension de ce qui est en jeu. Le dialogue croisé que nous aurons avec Franco Romero qui est économiste nous permettra d'analyser les différentes facettes de l'énergie d'un point de vue scientifique. Nous aborderons des questions aussi diverses que la définition de ce qu'est l'énergie (qui va au-delà de la seule électricité), l'épuisement des énergies fossiles, la recherche de solutions durables, l'importance des infrastructures, la lutte contre la pollution, l'avenir de la fusion. A la fin du semestre, les étudiants devront réaliser un poster proposant un concept de stand illustrant une problématique énergétique pour un futur musée de l'énergie.

FRANÇOIS MARÉCHAL, LABORATOIRE D'ÉNERGÉTIQUE INDUSTRIELLE (LENI)

Enjeu santé



Selon l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), 6.6 millions d'enfants âgés de moins de 5 ans sont morts en 2012, ce qui représente environ 18'000 enfants par jour. Plus de la moitié de ces décès résultent de maladies infectieuses. La technologie ne permettra pas à elle seule de relever ce défi. La lutte contre les maladies transmissibles n'est pas uniquement technique car il dépend de facteurs tels que la croissance démographique, l'augmentation de l'urbanisation ou encore le mode de vie. La mobilité actuelle des personnes d'un pays à un autre a également pour conséquence qu'un certain nombre de maladies transmissibles ne reste pas cantonné mais peut se diffuser rapidement. D'où la nécessité d'avoir une politique coordonnée pour réagir aux épidémies.

Les maladies neurodégénératives constituent également un

enjeu mondial. Le vieillissement de la population amène ainsi des défis nouveaux comme l'augmentation croissante du nombre de personnes atteintes de la maladie d'Alzheimer qui atteints 40 millions de personnes dans le monde avec un impact économique estimé à 600 milliards de dollars. De nombreux projets de recherches ont pour ambition d'améliorer ce dialogue entre neurosciences fondamentales et cliniques.

Ce cours propose de traiter les aspects techniques et biologiques des maladies tout en prenant en considération les aspects sociaux, économiques et politiques, ainsi que leur importance dans la recherche de nouveaux traitements.

THOMAS DAVID, DIRECTEUR DU COLLÈGE DES HUMANITÉS

Des activités en ligne pour acquérir savoir-faire et savoir-être

↳ MOODLE: Parallèlement aux deux heures de cours *ex cathedra* sur les enjeux mondiaux, les étudiants bénéficieront de deux heures d'activité en ligne par semaine leur permettant d'acquérir des compétences nécessaires pour la réalisation d'un poster sur lequel ils seront évalués à la fin du semestre.

Les activités en ligne sur Moodle font partie intégrante des cours sur les enjeux globaux. Créés par le Centre d'appui à l'enseignement (CAPE) et la Bibliothèque de l'EPFL, ils sont structurés de sorte à apporter étape par étape aux 1800 étudiants les éléments nécessaires pour former des groupes qui devront réaliser et présenter un poster qui comptera comme examen.

Chaque module en ligne traitera aussi bien de compétences relevant de la communication que de l'organisation. « Dès le début du semestre, les étudiants vont devoir constituer des groupes de cinq personnes et apprendre à travailler ensemble pour réaliser l'objectif qui leur est donné: élaborer un projet qui se conclura par la réalisation d'un poster qu'ils devront défendre oralement. Ceci nécessite qu'ils soient au fait de quelques bonnes pratiques du travail en équipe, et ce d'autant plus que les étudiants viennent de sections dif-

férentes» explique Roland Tormey, coordinateur du CAPE. Ils acquerront également les bases pour gérer et planifier un projet. « De plus, note Siara Isaac du CAPE, ils devront intégrer la dimension interdisciplinaire qui nécessite de faire dialoguer les sciences humaines et sciences de l'ingénieur. Et dans leur projet ils seront amenés à proposer des solutions liées aux enjeux mondiaux en tenant compte des dimensions environnementales, sociales, culturelles, politiques et économiques appropriées.»

A ceci viendra s'ajouter toute la question de la recherche et de la gestion des informations. Comment rechercher de l'information? Comment gérer la documentation trouvée par les membres du groupe? Comment citer ses sources (texte et images) dans le poster? «C'est une occasion idéale pour nous de permettre aux étudiants Bachelor d'intégrer des notions clés pour leurs travaux d'étudiants qu'ils n'auront pas for-



© ALAIN HERZOG

cément l'occasion de revoir par la suite», souligne Raphaël Grolimund, spécialiste de l'information à la Bibliothèque de l'EPFL.

Comme le relève Thomas David, Directeur du Collège des Humanités, «toutes ces compétences transversales leur seront également très utiles pour la suite de leurs études et pour leur vie professionnelle. Les étudiants au

sein du groupe auront des points de vue parfois divergents sur la manière de réaliser ce projet, et ils devront apprendre à gérer les éventuelles tensions qui en découlent et prendre des décisions.» Ces activités en ligne permettront donc aux étudiants de mettre en pratique des compétences de base qui leur seront utiles, quelle que soit la suite de leur parcours. ≡ FR

Les enjeux en bref

Alimentation

- Sécurité alimentaire
- Sécurité sanitaire des aliments (food safety)
- Nourriture fonctionnelle et alicaments
- Nourriture instrumentale
- Goût et plaisir

Climat

- Système climatique
- Changement climatique
- Biodiversité
- Ecosystèmes naturels et urbains
- Réduction des émissions à effet de serre
- Rôle des espaces verts

Mobilité

- Valeur du temps
- Utilisation du temps de transport
- Gratuité des transports
- Péages urbains
- Tarification du stationnement
- Pendularité
- Formes urbaines

Santé

- Microbiologie et maladies infectieuses
- Maladies neurodégénératives
- Inégalité face aux maladies
- Epidémies
- Mesures de prévention

Energie

- Sources énergétiques
- Energies fossiles, nucléaires, renouvelables
- Marché de l'énergie
- Développement durable
- Changement climatique

Communication

- Accès à l'information
- Médias sociaux
- Partage d'information
- Communication de masse
- Gestion des connaissances
- Réseaux de demain

Les enjeux en chiffres

- environ 1'800 étudiants
- 2h par semaine de cours ex-cathedra
- 2h par semaine de travaux pratiques en ligne
- 24 enseignants
- 50 assistants

Conjuguer sciences humaines et sciences de l'ingénieur

↳ INTERVIEW: La vocation du Collège des Humanités (CDH) est de favoriser le dialogue entre les sciences humaines et sociales et les sciences de l'ingénieur, et c'est tout naturellement qu'il est devenu le lieu de coordination des nouveaux cours sur les enjeux mondiaux. Interview avec Thomas David, Directeur du CDH, et Isabelle Vonèche Cardia, son adjointe.

Comment ces cours sur les enjeux mondiaux ont-ils été élaborés ?

→ Thomas David — L'interdisciplinarité est au cœur de ces nouveaux cours. Interdisciplinarité tout d'abord dans le choix des enjeux mondiaux qui nécessitent une approche transdisciplinaire d'une problématique. Interdisciplinarité également dans la manière dont le cours est donné, en binôme par un enseignant des sciences humaines et un enseignant des sciences de l'ingénieur, qui viennent de deux institutions, UNIL et EPFL. Le corps intermédiaire mixe également des assistants des deux hautes écoles.

→ Isabelle Vonèche Cardia — Il a fallu accorder deux cultures, celle des sciences humaines et sociales (SHS) et celle de l'EPFL, afin de créer un nouveau type d'enseignement interdisciplinaire. De la constitution des groupes d'enseignants pour donner les cours ex-cathedra aux formations en ligne pour que les étudiants intègrent les compétences nécessaires pour réaliser leur projet, tout a été à faire, nous n'avions rien d'existant à l'EPFL sur lequel nous pouvions nous appuyer. Il a fallu se mettre d'accord tous ensemble sur la partie pédagogique du cours qui sera suivie en ligne. Sans compter les délais qui étaient très serrés pour finaliser le programme et accueillir pas moins de 1800 étudiants à la rentrée.

→ Thomas David — Nous aurions pu nous contenter de faire un cours ex-cathedra avec un enseignant et un examen sous forme de QCM. Mais nous avons construit cet enseignement dans l'esprit du sujet qu'il traite. Nous pourrions même imaginer l'année prochaine faire dialoguer les enjeux entre eux, en croisant, par exemple, l'enjeu mobilité (transport des marchandises) avec celui de l'alimentation.



© ALAIN HERZOG

La manière dont les étudiants seront évalués constitue également une innovation ?

→ Isabelle Vonèche Cardia — Oui, l'évaluation des étudiants se fera à travers la réalisation d'un poster en groupe qu'ils devront présenter et défendre. Ce poster sera l'aboutissement d'un processus qui vise non seulement à leur faire prendre conscience d'un enjeu particulier de manière scientifique et sociale mais aussi à acquérir des compétences pour réaliser un projet de groupe. Déterminer des critères d'évaluation communs à tous les enjeux a été un vrai défi.

→ Thomas David — Le travail en groupe est une manière de sensibiliser les étudiants au travail en équipe existant dans un laboratoire ou dans une entreprise. Acquérir des *soft skills* (deux heures de travaux pratiques par semaine en ligne, sur Moodle) tels que des compétences relationnelles, des éléments de déontologie, comme la manière de citer ses sources, font partie des nouveautés de ce cours.

Le Collège des Humanités a servi d'espace de rencontres des disciplines pour la création de ce cours.

→ Thomas David — Notre rôle avant tout a été de rendre possible la rencontre des acteurs de cette formation et de coordonner les différents modules du cours avec les 24 enseignants, les 50 assistants, le Centre d'appui à l'enseignement et la Bibliothèque de l'EPFL. Autant dire que le projet dépasse largement notre collège et aurait été impossible sans l'implication de Pierre Vanderghyest qui a en grande partie porté ce projet soutenu par Philippe Gillet. J'ai trouvé très motivant l'enthousiasme que la préparation de ce cours a soulevé chez tous les participants. Pour les enseignants, le travail en binôme a nécessité que chacun intègre les modalités de la discipline de l'autre dans son propre enseignement. De même, pour les équipes du Centre d'appui à l'enseignement et de la Bibliothèque, il a fallu créer tout le matériel pédagogique.

Et pour la suite ?

→ Isabelle Vonèche Cardia — Nous allons déjà décortiquer les évaluations que les étudiants auront faites de ce cours, ce qui nous permettra de faire les ajustements nécessaires. Nous pourrions également envisager de réaliser une exposition des meilleurs posters. Certains étudiants en feront peut-être d'ailleurs le sujet d'un travail de master, qui sait ?

→ Thomas David — Dans l'esprit de ce cours, nous aimerions également mettre en place en 2015 un cours de master qui soit ouvert aux étudiants de l'EPFL et de l'UNIL. Ce serait la prochaine étape de collaboration après la participation conjointe des enseignants et du corps intermédiaire dans le cadre des cours enjeux mondiaux. C'est aussi le rôle du Collège des Humanités que de favoriser la création d'une culture interdisciplinaire entre les deux campus. ≡ FR