

INSTITUT DES SCIENCES DE L'ENVIRONNEMENT (ISE) - UNIVERSITE DE
GENEVE

Syllabus MUSE

Année 2025 -2026 (version 02/09/2025)



TABLE DES MATIERES

TABLE DES MATIERES	3
CALENDRIER ACADÉMIQUE 2025/2026	7
CALENDRIERS DES FACULTÉS AVEC DATES IMPORTANTES.....	8
VOLET INTERDISCIPLINARITE ET IMMERSION (15 ECTS).....	8
E4E200 - Atelier Interdisciplinarité - Automne S1	8
E4E261 - Environnement alpin et sociétés - Automne S1	9
VOLET FONDAMENTAUX (18 ECTS)	11
E4E204 - FND Chimie de l'Environnement et Cycles Globaux - Automne S1.....	11
E4E150 - FND Climate change - Automne S1	12
E4E207 - FND Politiques de l'environnement - Automne S1	12
E4E109 - FND Environnement et santé - Automne S1	13
E4E235 - FND Economie de l'environnement– Automne S1.....	15
E4E244 - FND Energy, Climate and Environment - Automne S1	16
E4E205 - FND Ecology: functioning and the limits of systems– Printemps S2	17
E4E206 - FND Société et Durabilité– Printemps S2	17
E4E208 - FND Ville et environnement - Printemps S2.....	18
E4E198 - FND Droit international de l'environnement- Printemps S2.....	19
6MET41- FND Ethiques de l'environnement	19
VOLET METHODES (9 ECTS).....	21
E4E212 - MTH Data Analysis 1 - Automne S1	21
E4E213 - MTH Data Analysis 2 (MTH_Analyse de données 2) - Automne S3	21
E4E253 - MTH Géomatique 1 - Printemps S2.....	22
E4E214 - MTH Géomatique 2 - Automne S3	23
E4E210 - MTH Modélisation approche systémique (appliquée à l'environnement) - Automne S1/S3	23
E4E211 - MTH Modélisation quantitative - Automne S1/S3	24
E4E252 - MTH Méthodes qualitatives - Printemps S2.....	26
E4E251 - MTH Capteurs et mesures de terrain - Automne S1	28
E4E263 - MTH Causal Analysis for Environmental Economic (3 ECTS) – Printemps S2	28
SPECIALISATIONS BES, IC, EN, SE, TES	30
BIODIVERSITÉ, ECOSYSTÈMES ET SOCIÉTÉ (BES) - COURS OBLIGATOIRES (27 ECTS)	30
E4E156 - BES Mesures de la diversité - Printemps S2	30
E4E155 - BES Menaces et conservation - Printemps S2	31
E4E216 – BES Climate action in practice : nature-based solutions, mitigation and adaptation Printemps S2.....	31
E4E075 - BES Space-Ecology : analyses spatiales en écologie - Printemps S2	32
E4E159 - BES Ecologie des systèmes fluviaux - Printemps S2	33
E4E215 - BES Ecologie des eaux douces (Lake Ecosystem Restoration) - Automne S3	33

E4E187 - BES Assessing the multiple values of Nature - Automne S3	35
E4E217 - BES Atelier interdisciplinaire : Conservation de la biodiversité en pratique - Automne S3	36
E4E218 SE et E4E234 SE - BES Séminaire en biodiversité, écosystèmes et société Printemps S2 & Automne S3	37
COURS À CHOIX BES RECOMMANDÉS	38
<i>E4E260 - Enseignement à choix : Ecology and Evolution of Insects.....</i>	<i>38</i>
<i>14B668 - Enseignement à choix : Stage de botanique et de biogéographie alpines - Printemps (juillet).....</i>	<i>38</i>
<i>14B070 - Enseignement à choix : Biodiversité et écologie des bryophytes - stage (fin août-début septembre).....</i>	<i>38</i>
<i>751500 - Enseignement à choix : Analyse de données multivariées.....</i>	<i>38</i>
<i>14B751 - Enseignement à choix : Méthodologie de la recherche en biologie</i>	<i>38</i>
<i>14B013 - Enseignement à choix : Advanced Studies in systematics</i>	<i>38</i>
<i>14B008 - Enseignement à choix : Flore et végétation: cartographie, analyses et indicateurs</i>	<i>38</i>
<i>14B009 - Enseignement à choix : Stage de Flore et végétation.....</i>	<i>38</i>
<i>14B642 - Enseignement à choix : Faune Genevoise.....</i>	<i>38</i>
<i>14B005 - Enseignement à choix : Biodiversité : origine et évolution.....</i>	<i>38</i>
<i>14B078 - Enseignement à choix : Biodiversité dans le temps et l'espace, des singularités de notre système solaire à l'Anthropocène</i>	<i>39</i>
SPÉCIALISATION IMPACTS CLIMATIQUES (IC) - COURS OBLIGATOIRES (27 ECTS)	39
E4E161 - IC Introduction à la météorologie et à la climatologie - Printemps S2	39
E4E186 - IC Climate Change and International Law - Printemps S2	40
E4E191 - IC Climatic impacts– Printemps S2	40
E4E216 – BES Climate action in practice : nature-based solutions, mitigation and adaptation Printemps S2.....	42
E4E259 - Climate Change and Systemic Risk (Climate Risk Management)- Printemps S2.....	42
E4E219 - IC Climate impacts and adaptation strategies workshop Automne S3	43
E4E258 - IC Climate Change in the Arctic (Introduction to dendroclimatic and dendroecological reconstruction) – Printemps S2	44
COURS À CHOIX IC RECOMMANDÉS	45
<i>S412021 - IC Climate Change Economics - Automne S3</i>	<i>45</i>
<i>S417070 Sustainable Economic Development – Automne S3.....</i>	<i>46</i>
<i>E4E162 - Enseignement à choix : Physique et Chimie de l'atmosphère - Automne</i>	<i>46</i>
<i>E4E139 - Enseignement à choix : Sciences de l'atmosphère - Automne.....</i>	<i>47</i>
<i>E4E082 - Enseignement à choix : Modélisation climatique - Automne</i>	<i>47</i>
<i>E4E142 - Enseignement à choix : Space-Climate - Printemps.....</i>	<i>48</i>
<i>13P060 - Enseignement à choix : Systèmes non-linéaires - Printemps.....</i>	<i>49</i>
<i>E4E238 - IC Fundamentals of Energy Systems – Printemps.....</i>	<i>49</i>
SPÉCIALISATION ENERGIE (EN) - COURS OBLIGATOIRES (27 ECTS)	51
E4E050 - EN Fundamentals of Energy Systems - Printemps S2.....	51
E4E051 - EN Environmental and Energy Economics and Policy - Printemps S2/S4	51
E4E222 - EN Methods for Analysing Energy Efficiency and Renewable Energy Technologies - Printemps S2.....	52
E4E240 - EN Approche interdisciplinaire des systèmes énergétiques - Automne S3	53

E4E243 - EN Energy in international Law - Automne S3	54
COURS À CHOIX EN RECOMMANDÉS.....	54
<i>E4E182 - Enseignement à choix - Space-Energy - Printemps</i>	<i>54</i>
<i>E4E086 - Enseignement à choix - Séminaires Energie-Environnement - Annuel</i>	<i>55</i>
<i>751410 - Enseignement à choix - Psychologie du développement durable: leviers de changement de comportement.....</i>	<i>55</i>
SPÉCIALISATION SCIENCES DE L'EAU, RESSOURCES, GESTION ET SOCIÉTÉ (SE) – COURS OBLIGATOIRES	56
E4E062 - SE Structure et fonctionnement des systèmes aquatiques - Printemps S2	56
E4E224 - SE Qualité des eaux et écotoxicologie - Printemps S2	56
E4E168 - SE Utilisation et gestion des ressources en eau - Printemps S2.....	57
E4E169 - SE Analyse d'eaux - Printemps S2.....	58
E4E159 - SE Ecologie des systèmes fluviaux - Printemps S2	58
E4E127 - SE Ecotox - Printemps S2	59
E4E172 - SE Fonctionnement d'un lac alpin en relation avec son environnement (TP) - Printemps S2	59
E4E223 - SE Ecologie des eaux douces - Automne S3	60
E4E225 - SE Water Governance and Policy - Autumn S3	60
E4E069 - SE Sédiments et contaminants - Automne S3	62
COURS À CHOIX SE RECOMMANDÉS	63
<i>E4E226 - Enseignement à choix - Eaux, risques et santé - Automne.....</i>	<i>63</i>
<i>E4E073 - Enseignement à choix - Les radioisotopes dans l'environnement - Printemps.....</i>	<i>64</i>
<i>E4E149 - Enseignement à choix - Colloïdes et polymères dans l'environnement - Printemps.....</i>	<i>64</i>
<i>E4E177 - Enseignement à choix - Biogeochemistry and molecular ecotoxicology of trace elements and nanoparticles - Printemps.....</i>	<i>66</i>
<i>E4E064 - Enseignement à choix - Modélisation des systèmes environnementaux - Printemps ...</i>	<i>66</i>
SPÉCIALISATION TRANSITION ÉCOLOGIQUE ET SOCIÉTÉS (TES) – COURS OBLIGATOIRES (27 ECTS) 67	
E4E220 - TES Environnement et développement : les suds en transition - Printemps S2	67
T421017 - TES Participatory methods: engaging people in the climate crisis - Printemps S2	67
T406061 - TES Politique et Gouvernance urbaine - Automne S3.....	68
E4E254 - TES Gouvernance globale de l'environnement - Printemps S2	69
E4E255 - TES Systèmes agricoles, environnement et alimentation– Printemps S2.....	70
E4E256 - TES Séminaire Politiques publiques de la transition - Printemps S2.....	70
E4E257 - Atelier de projet de transition - Automne S3	71
COURS À CHOIX TES RECOMMANDÉS.....	72
<i>E4E196 – Cities in transition - Automne S3.....</i>	<i>72</i>
<i>E4E187 - Assessing the multiple values of Nature CR - Automne S3.....</i>	<i>73</i>
<i>T406022 - Enseignement à choix - Atelier Projet de territoire, projet de paysage Nord.....</i>	<i>73</i>
<i>T406021 - Enseignement à choix - Atelier Projet de territoire, projet de paysage Suds- Printemps</i>	<i>73</i>
<i>T406025 - Enseignement à choix : Histoire et théorie de l'urbanisme – Automne.....</i>	<i>73</i>
<i>E4E226 - Enseignement à choix : Eaux, risques et santé - Automne</i>	<i>73</i>

<i>T406089 - Enseignement à choix : SPACE-Geography : analyse spatiale en géographie - Printemps</i>	73
<i>T406084 - Enseignement à choix : SPACE-Planning : cartographie et aménagement - Géomatique appliquée à l'aménagement du territoire - Printemps</i>	73
<i>J4M243 - Enseignement à choix : Métropolisation et Gouvernance urbaine dans les Suds - Printemps</i>	73
<i>T406241 - Enseignement à choix : Atelier international d'urbanisme - Printemps</i>	74
ENSEIGNEMENTS À CHOIX	75
COURS À CHOIX RECOMMANDÉS POUR TOUTES LES SPÉCIALISATIONS	75
<i>E4E241 - Stage Sciences de l'environnement</i>	75
<i>14T291 - Sites contaminés : application géologique et environnementale - Printemps S4/(S2)</i> ...	76
<i>14T334 - Les déchets : gestion environnementale et contraintes géologiques - Printemps S4/(S2)</i>	77
<i>J4M241 - Environnement, histoire et sociétés en Afrique</i>	77
<i>E4E184 - Préhistoire et environnement</i>	77
<i>74300 - Introduction à la psychologie de l'environnement</i>	77
<i>751410 - Psychologie du développement durable: leviers de changement de comportement</i>	78
<i>S417070 - Sustainable Economic Development</i>	78
<i>S230006 - Projets responsables I & S230020 Projets responsables II</i>	78
<i>5869 Comprendre le numérique : cours transversal 1 (CN 1) & 5870 Comprendre le numérique : cours transversal 2 (CN 2)</i>	78
VOLET MÉMOIRE	79
<i>E4E229 - MEM Atelier d'accompagnement au mémoire - Automne S3/Printemps S4</i>	79
<i>E4E262 - Mémoire de master</i>	79

Calendrier académique 2025/2026

Automne 2025

Dates	Semaines
15.09.2025 - 21.09.2025	1
22.09.2025 - 28.09.2025	2
29.09.2025 - 05.10.2025	3
06.10.2025 - 12.10.2025	4 - Terrain Environnement alpin et société (1 ^{ère} année)
13.10.2025 - 19.10.2025	5
20.10.2025 - 26.10.2025	6
27.10.2025 - 02.11.2025	7
03.11.2025 - 09.11.2025	8
10.11.2025 - 16.11.2025	9
17.11.2025 - 23.11.2025	10
24.11.2025 - 30.11.2025	11
01.12.2025 - 07.12.2025	12
08.12.2025 - 14.12.2025	13
15.12.2025 - 21.12.2025	14 - Fin des cours vendredi 21 décembre 2025
Examen/session ordinaire janvier 2026	19 janvier 2026 – 6 février 2026

Printemps 2026

Dates	Semaines
16.02.2026 - 22.02.2026	1
23.02.2026 - 01.03.2026	2
02.03.2026 - 08.03.2026	3
09.03.2026 - 15.03.2026	4
16.03.2026 - 22.03.2026	5
23.03.2026 - 29.03.2026	6
30.03.2026 - 05.04.2026	7 (Fin des cours : jeudi 2 avril)
06.04.2026 - 12.04.2026	Vacances de Pâques
13.04.2026 - 19.04.2026	8 (Reprise des cours : lundi 13 avril)
20.04.2026 - 26.04.2026	9
27.04.2026 - 03.05.2026	10 (féried vendredi 1 ^{er} mai)
04.05.2026 - 10.05.2026	11
11.05.2026 - 17.05.2026	12 (féried jeudi 14 mai)
18.05.2026 - 24.05.2026	13
25.05.2026 - 31.05.2026	14 (féried lundi 25 mai) Fin des cours : vendredi 29 mai
Examen/session ordinaire juin 2026	8 juin 2026 – 26 juin 2026
Examen/session rattrapage août/septembre 2026	24 août 2026 – 4 septembre 2026

Calendriers des facultés avec dates importantes

ISE

<https://www.unige.ch/muse/espace-etudiant-e/calendrier-academique-dates-importantes/>

Sciences

<http://www.unige.ch/sciences/InformationsPratiques/Horaires/CalendrierAcademique.html>

SDS

<https://www.unige.ch/sciences-societe/etudiants/horaires/>

GSEM

<https://www.unige.ch/gsem/fr/etudiants/calendrier/>

L'inscription aux cours et examens se fait via le portail UNIGE (<https://portail.unige.ch/>) durant le semestre selon le calendrier de l'Institut des sciences de l'environnement.

L'inscription à la spécialisation se fait en fin de 1er semestre via un formulaire dédié.

Volet INTERDISCIPLINARITE ET IMMERSION (15 ECTS)

E4E200 - Atelier Interdisciplinarité - Automne S1

Enseignant-e-s : Jörg Balsiger, Martin Schlaepfer

Assistant-e-s : Romane Baze

3 ECTS

Descriptif

Prendre en charge dans sa globalité un problème qui comporte des dimensions naturelles et des dimensions sociales est une pratique répandue dans les sciences de l'environnement et, à plus forte raison, dans une perspective d'action de développement durable. Pour traiter de questions complexes qui réunissent des composantes différentes, telles que le développement urbain, la gestion des ressources naturelles ou la qualité de vie, les recherches disciplinaires et les pratiques professionnelles sectorielles sont de plus en plus mises en cause, sinon hybridées, au profit de démarches multi-, inter-, voire transdisciplinaires.

Cet atelier vise à développer chez les étudiant-e-s une sensibilité aux aspects épistémologiques, pratiques et méthodologiques de l'approche interdisciplinaire qu'ils auront à mettre en œuvre au fil de leur curriculum au sein du MUSE.

L'atelier s'articule autour de deux dimensions opérationnelles clés de l'interdisciplinarité : l'investigation systémique de la causalité et l'analyse systématique des interdépendances. Ces dimensions prennent la forme d'exercices pratiques et d'un projet écrit en groupe à développer après la semaine intensive.

Objectifs pédagogiques

- Développer une sensibilité aux aspects épistémologiques, pratiques et méthodologiques de l'approche interdisciplinaire qu'ils auront à mettre en œuvre au fil de leur curriculum au sein du MUSE
- Initier un dialogue interdisciplinaire dans le cadre d'une approche par résolution de problème et une démarche de projet
- Comprendre les dynamiques, contraintes et blocages écologiques et institutionnels (relations systémiques, mode de gouvernance, valeurs et éthique) et développer des compétences transversales
- Développer une approche critique des difficultés conceptuelles et techniques de mise en œuvre de l'interdisciplinarité, dans le cadre du programme

Evaluation

Travail de groupe.

E4E261 - Environnement alpin et sociétés - Automne S1

12 ECTS

Responsables: Markus Stoffel, Jérôme Lopez Saez

Enseignant-e-s : Elena Cima, Stéphanie Girardclos, Bastian Ibelings, Cédric Lambert, Peter Bille Larsen, Daniel F. McGinnis, Martin Patel, Jean-Luc Loizeau, Lisa Morales, Cesar Fernando Ordonez Valdebenito

Assistant-e-s : Romane Baze, Emmanuel Valax (spécialisation TES),

Descriptif et objectifs pédagogiques

La première partie du cours/atelier « Environnement alpin et sociétés » a pour objectif de montrer comment les sciences naturelles, exactes et sociales approchent la notion d'environnement avec une grande variété de concepts et de méthodes. Avec le thème de l'environnement alpin, nous proposons une étude pluridisciplinaire des spécificités alpines en incluant les sociétés qui y vivent. La première partie pose les bases théoriques nécessaires à la mise en œuvre de l'Atelier de terrain et donne une introduction aux questions environnementales exprimées depuis plusieurs disciplines telles que la biologie, la géologie, la physique, la géographie, l'écologie humaine etc. Le cours est structuré en cinq spécialisations (Biodiversité, Climat, Eau, Énergie, Villes et Territoires) qui s'articulent en cohérence avec les thématiques de l'atelier qui aura lieu à Saas Grund, Canton du Valais, Suisse.

La 2^{ème} partie a pour objectif d'exercer le travail en groupes multidisciplinaires en milieu alpin à travers la combinaison de plusieurs modules thématiques dans des champs variés de l'environnement. Le travail en atelier est effectué en petits groupes et inclut la préparation d'expériences et d'enquêtes, l'acquisition de données sur le terrain au cours d'un séjour d'une semaine en Valais, l'analyse et l'interprétation des données, ainsi que la communication des résultats. Les modules d'expérimentation pratique appartiennent aux champs des sciences naturelles, exactes et sociales. Ils représentent l'application concrète des concepts enseignés durant la première partie de l'atelier. Les travaux conduisent à la réalisation en groupe d'une présentation orale et d'un rapport scientifique.

Evaluation

Rapport et examen écrit

Volet FONDAMENTAUX (18 ECTS)

6 enseignements à choix parmi les 11 proposés doivent être validés pour le volet Fondamentaux (18 ECTS)

E4E204 - FND Chimie de l'Environnement et Cycles Globaux - Automne S1

3 ECTS

Enseignant-e-s : Serge Stoll, Stéphanie Girardclos, Daniel Mc Ginnis, Vera Slaveykova,

Descriptif

Ce cours est une introduction aux processus chimiques, aux cycles globaux et pollutions de l'environnement et vise à renforcer la prise de conscience que la plupart des problèmes environnementaux ont une origine chimique. Son but est d'apporter une description des substances chimiques rencontrées dans l'environnement, une vue d'ensemble des réactions et processus responsables de leur transformation et transfert d'un milieu à l'autre, des propriétés des milieux aquatiques, de l'atmosphère, ainsi que des sources de pollution. Il vise également à fournir des éléments nécessaires à la compréhension des facteurs géologiques et sédimentaires qui influencent la circulation des polluants dans l'environnement, et plus particulièrement dans les aquifères. Enfin, il apporte aux autres cours et ateliers articulés autour du thème de l'eau, des éléments de langage scientifiques aux étudiants, et discute des possibles défis « d'origine chimique » à venir.

Objectifs pédagogiques

- Acquérir un certain nombre de connaissances et de définitions de base dans le domaine de la chimie de l'environnement- Comprendre les origines, l'évolution et les processus importants liés à la constitution chimique de la Terre.
- Connaître les substances chimiques présentes dans l'environnement, les pollutions de l'environnement, les modes de circulation et classification des substances chimiques et les sources de contamination majeures.
- Comprendre les connections entre biosphère, hydrosphère, lithosphère et atmosphère qui influencent la circulation d'éléments majeurs et polluants
- Comprendre comment le cadre géologique et sédimentaire d'un environnement influence la circulation des polluants.
- Etudier les processus chimiques dans l'atmosphère, de la description de notre atmosphère jusqu'aux réactions photochimiques.
- Discuter de l'importance des processus chimiques dans l'eau, des polluants de l'eau jusqu'à la production d'eau potable.

Evaluation

Examen écrit, sans documentation.

Références bibliographiques

Blieffert C, Perraud R, Chimie de l'Environnement, Air, Eau, Sols, Déchets, de Boeck.

E4E150 - FND Climate change - Automne S1

3 ECTS

Enseignant-e-s : Markus Stoffel, Sébastien Guillet

Description

The *E4E150 FND Climate Change* course focuses on one of the important environmental topics of the 21st century. During the class, we will attempt to answer the following questions:

- What are the drivers of climate change? How do human activities contribute to climate change and how do they compare with natural influences? Can the warming of the 20th century be explained by natural variability?
- Is the current climate change unusual compared to earlier changes in Earth's history?
- How is precipitation changing?
- How are temperatures on Earth changing?
- What are the impacts of climate change on the cryosphere? How is sea ice changing in the Arctic and Antarctic?
- How are the oceans affected by climate change? What is ocean acidification?
- Could Geoengineering counteract climate change and what side effects might occur?
- Why are so many models and scenarios used to project climate change? How reliable are the models used to make projections of future climate change?

Learning objectives

Students who follow the lectures and read the assigned articles will be able to:

- 1) Understand how the climate system works and its response to increases in greenhouse gases.
- 2) Put into context the ongoing climate change and the role of humans;
- 3) Analyse and translate information pertaining to climate change and its denial critically.

Prerequisites:

The course is accessible to non-specialists.

Evaluation

Written examination - 2 hours.

E4E207 - FND Politiques de l'environnement - Automne S1

3 ECTS

Enseignant-e-s : Géraldine Pflieger, Pauline Plagnat

Assistant-e-s : Emmanuel Valax

La définition d'une politique de l'environnement reflète une perception spécifique de la nature et des problèmes sociaux pouvant y être associés. En un siècle, l'encadrement de l'environnement s'est renforcé avec l'apparition de nombreuses politiques publiques ayant évolué d'une perspective anthropocentrée à « biocentrée », allant du local au global et du particulier à l'abstrait.

Si les premières conventions internationales visant l'environnement sont signées dès les années 1930, les années 1970 marquent une nouvelle ère avec une intensification de la portée des politiques de l'environnement mais aussi du nombre de secteurs et de ressources concernés. A ce jour, c'est un ensemble complexe de dispositions réglementaires qui sont instaurées à travers des régimes tant internationaux, supranationaux, nationaux et régionaux.

Ce cours propose des clés de lecture pour mieux comprendre les processus de définition d'un problème collectif, de mise en œuvre d'un programme d'action et d'identification d'un public cible. Il propose un cadre d'analyse transposable à différentes échelles et contextes géographiques. Grâce à la présentation de différentes politiques et à la participation de divers intervenants, il s'agit d'identifier les principaux défis et problèmes liés à l'encadrement de l'environnement.

Plusieurs angles d'analyse devront être acquis durant cet enseignement :

- une lecture socio-politique des ressources naturelles et de l'environnement ;
- une grille d'analyse des acteurs : autorités publiques, groupes cibles, bénéficiaires finaux ;
- une compréhension des enjeux de mise en œuvre des politiques publiques ;
- une réflexion en termes de ressources et d'échelles d'actions.

Objectifs pédagogiques

Le cours fondamental « Politiques de l'environnement » vise trois objectifs clés :

- Il s'agit tout d'abord de donner aux étudiants des grilles d'analyse théoriques et opérationnelles pour l'étude des politiques environnementales à différentes échelles (locales, nationales et internationales/globales) et dans le cadre de secteurs d'activité et de ressources variables.
- En se concentrant de façon successive sur différents secteurs et ressources, le cours vise ensuite à transmettre une base de connaissance générale au sujet des différentes politiques environnementales et de leurs tendances en Europe et en Suisse.
- Enfin, en adoptant une approche internationale et comparative, il s'agit d'ouvrir l'horizon des étudiants de leur enseigner des politiques environnementales plus distantes et de maîtriser les grands axes des politiques internationales (conventions et traités internationaux).

Evaluation

Ecrit en session.

E4E109 - FND Environnement et santé - Automne S1

3 ECTS

Enseignant-e-s : Nicola Cantoreggi

Descriptif

Le cours constitue une introduction aux interrelations complexes entre environnement et santé. Pour délimiter cette interface, il adopte une définition relativement large proposée par l'OMS. Les risques sanitaires d'origine environnementale seront abordés et analysés de manière approfondie. Les éléments de base de l'épidémiologie environnementale et de l'évaluation

quantitative du risque sanitaire seront exposés et des applications plus spécifiques, notamment en collaboration avec l'Institut tropical suisse, serviront à illustrer de manière pratique ces concepts.

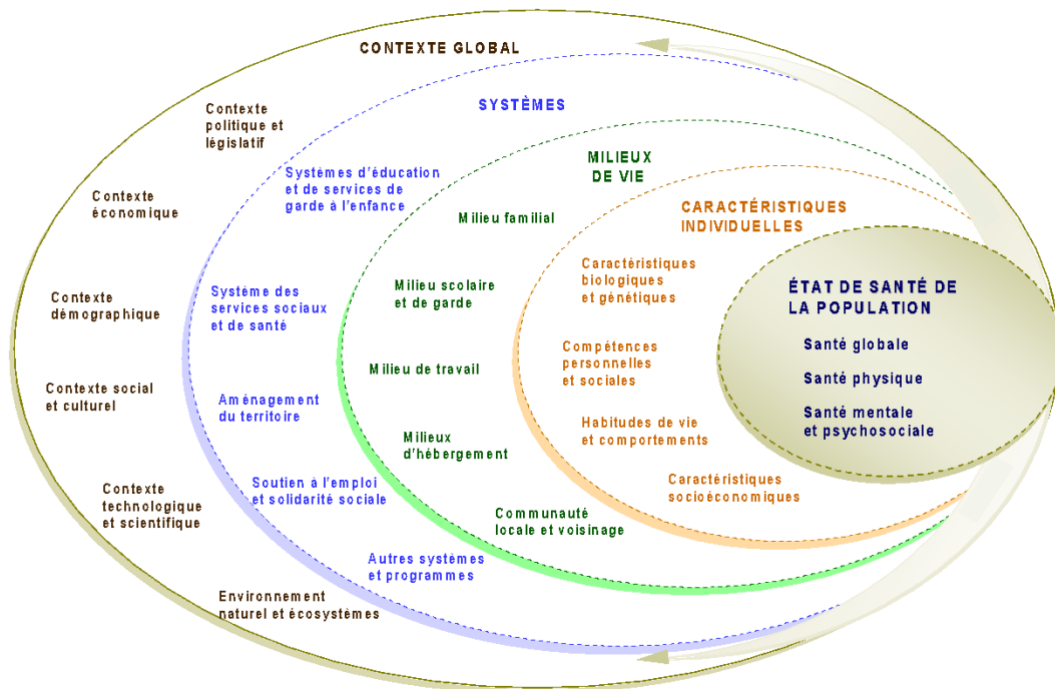
L'intégration de l'interface environnement et santé dans les démarches pour un développement durable et l'amélioration de la qualité de vie urbaine à l'aide du programme Villes-Santé OMS seront également expliquées. Un éclairage particulier sera porté sur les questions d'inégalités (territoriales ; gradient social). L'approche par les déterminants de la santé sera privilégiée et des outils appropriés visant à procurer aux étudiants les connaissances fondamentales et le savoir-faire indispensables au professionnel de l'environnement et de la santé seront enseignés. Quelques monographies de problèmes-type (bruit, environnement intérieur, approche une seule santé, etc.), présentées par des intervenants externes spécialistes reconnus de la question, illustreront ces concepts et outils. Enfin, l'analyse de politiques publiques et plans d'action mis en œuvre à différents niveaux (international, national, régional, local) permettront d'appréhender les dimensions socio-politiques des enjeux actuels d'environnement et santé.

Objectifs pédagogiques

- maîtriser les principes des relations entre environnement et santé en utilisant l'approche par les déterminants de la santé ;
- comprendre les bases de l'épidémiologie environnementale et de la signification des résultats de la recherche relative ;
- acquérir les connaissances fondamentales et le savoir-faire élémentaire propres à certaines thématiques indispensables au professionnel de l'environnement et de la santé ;
- s'initier à la démarche et aux techniques de l'évaluation quantitative du risque sanitaire ;
- prendre connaissance des données probantes sur les inégalités sociales de santé, les mécanismes qui leur donnent naissance et leurs conséquences sur les facteurs environnementaux ;
- disposant de ces outils, appréhender les dimensions socio-politiques des enjeux actuels d'environnement et santé et exercer son regard critique face aux différents arguments, affirmations et résultats fournis dans les débats qui s'y réfèrent.

Evaluation

Ecrit en session.



Ministère de la Santé et des Services sociaux : « Le Cadre conceptuel de la santé et de ses déterminants - résultat d'une réflexion commune ». Gouvernement du Québec, 2010 [ISBN : 978-2-550-59233-4].

Références bibliographiques

Senn N. et al. (dir) (2022). Dab W., *Santé et environnement. Vers une nouvelle approche globale*. Chêne-Bourg : RMS éditions

Goupil-Sormany I. et al. (dir) (2023). *Environnement et santé publique. Fondements et pratiques*. Rennes : Presses de l'EHESP.

E4E235 - FND Economie de l'environnement- Automne S1

3 ECTS/ langues d'enseignement en français et en anglais

Enseignant-e-s : Pauline Plagnat, Rasha Shakra

Descriptif

L'objectif de ce cours introductif est de fournir aux étudiant-e-s les principaux outils de l'analyse économique compte tenu des besoins spécifiques des différentes filières du MUSE et de se concentrer sur les différentes approches et théories qui permettent d'appréhender l'objet environnemental :

- Objet, approches et méthodes de la science économique.
- L'économie environnementale: Une approche orthodoxe des relations économie-environnement, utilisant les outils et concepts des théories de l'économie néoclassique; apports et critiques.
- L'économie écologique: Une approche holiste et hétérodoxe des relations économie-environnement utilisant les outils économiques, en décentrant l'économie et en

réintégrant les facteurs bio-géo-physique de l'environnement dans le raisonnement économique ; apports et critiques

- Les autres approches complémentaires et illustrations: l'économie institutionnelle, l'écologie industrielle, la socio-économie et l'économie sociale et solidaire...

Objectifs pédagogiques

- Se familiariser avec les outils et les concepts de base en économie de l'environnement et en économie écologique.
- Développer un regard critique et analytique sur le système économique face aux enjeux environnementaux.

Evaluation

Examen oral en session : liste de questions à l'avance, tirage au sort le jour de l'examen (15 min de préparation et 15 min d'examen).

E4E244 - FND Energy, Climate and Environment - Automne S1

3 ECTS

Cours donné en anglais

Enseignant-e-s : Evelina Trutnevte

Overview

Energy is one of today's most pressing societal challenges. This course gives an overview of the energy trends globally and in Switzerland, as well as describes the associated climate and other environmental impacts. Energy system as a whole and its key components will be introduced: energy demand and energy efficiency, energy supply from renewable energy, nuclear energy, fossil fuels, as well as climate change mitigation measures, such as carbon capture and storage and negative emission technologies. The course will cover the main analytical concepts and metrics that are necessary for understanding scientific analyses on energy and its impacts. The course will close with delineating options for sustainable energy transition in the long-term future.

The course's material is important for any sustainability analysis that involves energy, climate change mitigation, and environmental assessment during the Master thesis, internship, and future employment. The course is open to all MUSE specializations, but it is highly recommended in the first semester for MUSE students that plan to choose Energy or Climate specializations as a preparation for the "Fundamentals of energy systems" course (E4E050 CR, E4E238 CR). The latter course will dive into the fundamentals of quantitative energy analysis and energy technology.

Course objectives

- 1) Acquire basic understanding of the global and Swiss energy trends as well as the associated climate and other environmental impacts;
- 2) Learn about the key components of energy demand, supply, energy system as a whole, as well as their impacts;
- 3) Gain knowledge of sustainable energy solutions and long-term scenarios for the future.

Language

English only

Evaluation

Continuous assessment, based on weekly tests and group work

E4E205 - FND Ecology: functioning and the limits of systems- Printemps S2

3 ECTS

Cours donné en anglais

Enseignant-e-s : Bas Ibelings

Objectives of the course

Generally, providing a first introduction to ecology. Introduce the key concepts. Provide a brief history of this branch of natural sciences.

Discuss the current state of ecosystems and the global and regional threats they face. Demonstrate that a deep understanding of ecosystem functioning is vital for the future of our planet. Chapters: (i) The position of the ecology in society. (ii) A warning on chaos and ecosystem tipping points. (iii) A summary of the history of ecology. (iv) Overview of major ecosystems worldwide. (v) Energy flow in ecosystems. (vi) Some key concepts in ecology; habitat, niche, competition and species coexistence. (vii) The richness of life. (viii) Biodiversity in crisis. (ix) Ecosystem Services. (x) Potential synergy between environmental crises. (xi) The future of our planet

The main objective of the course is teaching the theoretical foundations of ecology and demonstrate how ecological principles pose limits on our use of natural systems. Students will be taught the 11 topics listed above after which they will work in small groups and be asked to select a classic paper - a paper that laid the foundations of ecology as a science and/or a paper that first began to demonstrate the role(s) of ecology in society - and then find one or two recent papers that reach back to these roots of ecology. How did science evolve over the years? Are approaches now much different? Do the original ideas still hold? Much emphasis will be given to the importance of ecological principles for a sustainable future of our planet.

Prerequisite

None

Evaluation

Presentation to the group + written exam (session).

Literature

Essentials of Ecology, 2008 (3rd Edition), Colin R. Townsend, Michael Begon, and John L. Harper. Publisher: Wiley, 532 page

E4E206 - FND Société et Durabilité- Printemps S2

3 ECTS

Enseignant-e-s : Jörg Balsiger

Assistant-e-s : Romane Baze

Descriptif

Établi il y a 30 ans comme un principe censé orienter tous les domaines de l'activité humaine, le développement durable a eu un impact certain dans l'élaboration de nombreuses initiatives individuelles et collectives, tant au niveau global qu'au niveau local. Aujourd'hui, la notion ne fait plus l'unanimité : d'une part l'échec de l'Agenda 2030 et ses Objectifs de développement durable remet en question la coopération internationale en faveur du développement durable ; d'autre part sa portée est remise en cause compte tenu des multiples crises écologiques, économiques, sanitaires, sécuritaires, etc.

Dans ce contexte, l'objectif du cours Société et Durabilité est double. D'une part, il propose aux étudiant-e-s de mener une réflexion critique autour du principe de développement durable en s'intéressant aux origines, à l'évolution et aux pratiques contemporaines qui mettent en lumière les débats actuels dont il fait l'objet. D'autre part, le cours a pour objectif de familiariser les étudiant-e-s aux concepts et aux outils de montage de projets en développement durable .

Ces deux objectifs sont liés dans la mesure où la réflexion critique est incontournable pour toute mise en œuvre du développement durable.

Objectifs pédagogiques

A l'issue du cours, les étudiant-e-s seront en mesure de :

- situer la notion de développement durable et ses reproches, ainsi que les récits alternatifs, à travers une lecture critique des discours d'acteurs variés;
- reconnaître les tensions inhérentes au principe de développement durable, ainsi que le rôle des valeurs et des représentations individuelles et collectives dans son interprétation;
- concevoir une activité concrète selon les principes de gestion de projet durable.

Evaluation

Contrôle continu

E4E208 - FND Ville et environnement - Printemps S2

3 ECTS

Enseignant-e-s : Romain Felli

Assistant-e-s : Alice Guilbert

Descriptif

Ce cours propose une introduction à l'écologie politique urbaine (urban political ecology) qui analyse l'urbanisation comme un processus contradictoire (voire conflictuel) de « production de nature », à la fois dans ses dimensions matérielles (métabolisme socio-écologique, réseaux, hybrides) et culturelles (discours, formes, idées). Il met l'accent sur les différenciations sociales, économiques, de genre, de race, etc. dans la production de la ville et les inégalités du droit à la ville. Il traite de différents thèmes tels que la mobilité, la biodiversité et le climat. Les études de cas choisies porteront essentiellement sur des villes du Nord, sans s'interdire des incursions dans d'autres espaces.

Cette année nous traiterons particulièrement des infrastructures matérielles (réseau d'eau, d'électricité, de transport, etc.) et écologique (trame bleu, trame verte,...) qui soutiennent la ville et organisent ses échanges avec l'environnement naturel, social et économique. Les travaux demandés aux étudiant.e.s porteront sur l'étude d'une infrastructure en particulier.

Objectif pédagogiques

- Comprendre et maîtriser les concepts de base de l'écologie politique urbaine, comme ceux de rente foncière, de production de la nature, de justice environnementale, de conflits de valorisation, de vulnérabilité, de métabolisme socio-écologique, etc.
- Connaître les débats et utiliser les théories actuelles en écologie politique urbaine et sur l'analyse des infrastructures.
- Appliquer ces théories et concepts à une étude de cas approfondie.

Evaluation

Contrôle continu

E4E198 - FND Droit international de l'environnement- Printemps S2

3 ECTS

Enseignant-e-s : Makane Mbengue, Elena Cima

Assistant-e-s : Nolwen Guilleman

Descriptif

Le droit de l'environnement a connu un essor considérable tant au plan national qu'international. Le cours mettra l'accent sur les sources, les caractéristiques, les principes fondamentaux du droit international de l'environnement, les modalités de contrôle ainsi que de sanction des atteintes à l'environnement global. Les instruments majeurs du droit international de l'environnement (dans le champ des changements climatiques, de la diversité biologique, de l'eau, de la pollution de l'air, des produits chimiques, des organismes génétiquement modifiés, etc.) seront également analysés.

Objectifs pédagogiques

Offrir les outils nécessaires à la compréhension du droit de l'environnement, laquelle est essentielle pour tout spécialiste actuel des sciences de l'environnement.

Evaluation

Examen oral (hors session).

6MET41- FND Ethiques de l'environnement

3 ECTS

Enseignant-e-s : Damien Delorme

Descriptif

Face aux crises écologiques, que (devrions-nous) faire ?

Ce cours d'éthique philosophique visera à introduire au champ disciplinaire et aux enjeux contemporains des éthiques de l'environnement.

Faut-il prendre soin de la nature ? Avons-nous des obligations morales à l'égard des animaux ? Le dérèglement climatique est-il injuste ? Comment habiter harmonieusement notre milieu de vie ?

À partir de lectures et d'études de cas, les étudiant·es seront invité·es à mettre en oeuvre une réflexion éthique appliquée, pour réfléchir collectivement aux moyens normatifs nécessaires pour faire face aux ravages écologiques.

Objectifs pédagogiques

Au terme de cet enseignement, l'étudiante ou l'étudiant sera en mesure de :

- connaître les problèmes fondamentaux, les textes fondateurs et les grands courants structurant le champ des éthiques environnementales.
- construire et mettre en oeuvre un raisonnement éthique appliqué à des cas particuliers.
- pratiquer différentes activités permettant de lier les affects et les positionnements éthiques face aux problèmes environnementaux.
- clarifier les rapports entre éthique, politique et spiritualité dans l'engagement face à la crise écologique.
- développer des compétences transversales (notamment le travail en groupe, la pensée critique et la résolution de problème).

Evaluation

Contrôle continu (écrit) et validation finale (écrite).

Références bibliographiques

Gardiner, Stephen M., et Allen Thompson, éd. 2015. The Oxford Handbook of Environmental Ethics. New York: Oxford University Press.

Hess, Gérald. 2013. Éthiques de la nature. Paris: PUF.

Volet METHODES (9 ECTS)

- Volée 2025 : 3 enseignements à choix doivent être validés pour le volet Méthodes (9 ECTS, chaque cours vaut 3 ECTS)
- Volée 2024 : 4 enseignements à choix doivent être validés pour le volet Méthodes (8 ECTS, chaque cours vaut 2 ECTS)

E4E212 - MTH Data Analysis 1 - Automne S1

3 ECTS

Enseignant-e-s : Mridul Thomas

Description:

This course will teach students the basics of statistical reasoning, programming, and analysis. It is aimed at helping students develop basic skills and the ability to execute and evaluate simple analyses on continuous (i.e. numerical) data. It will involve practice with coding, visualising and analysing simple data in R. It will cover:

- Basic concepts in probability (independence, probability distributions, expected value, etc.)
- Basic concepts in statistics (samples, populations, measures of central tendency, etc.)
- Types of data (continuous, categorical, etc.)
- Introduction to programming in R: installation, scripting, data import, export and basic processing steps.
- Data visualisation.
- Basic statistical analysis (correlations, linear regressions, etc) with a focus on description and simple hypothesis tests.

Pedagogical objectives:

At the end of the course, students should be able to:

- Competently summarise and visualise datasets.
- Code a simple analysis in R.
- Frame a basic hypothesis test, and (more importantly) recognise their limitations in real-world situations.

Evaluation

An individual practical test on the computer (during exam session). Students will analyse a dataset and answer specific questions using the techniques they have learned.

E4E213 - MTH Data Analysis 2 (MTH_Analyse de données 2) - Automne S3

Non donné.

E4E253 - MTH Géomatique 1 - Printemps S2

3 ECTS (6 sessions - jeudi après-midi semaines 1 à 6)

Enseignant-e-s : Yaniss Guigoz, Hy Dao

Assistant-e-s : NN, Alexander Folz

Descriptif et objectifs pédagogiques

Ce cours propose une introduction aux notions et méthodes de base de l'information géographique :

- Comprendre la structuration des données géographiques
- Modes de représentation spatiale (vecteur, raster)
- Systèmes de référence géographiques
- Acquérir des géodonnées (téléchargement, accès à des services et à des bases de données, digitalisation, ...)
- Réaliser des géotraitements et des analyses spatiales de base (requêtes attributaires et spatiales, intersections, agrégations, ...)
- Produire des représentations cartographiques à partir de géodonnées

Des cas d'applications et des exercices en salle informatique seront proposés sur des problématiques d'urbanisme, de développement territorial, d'environnement.

Evaluation

Travail écrit (rapport, par groupe de 2 personnes max.)

Références bibliographiques

Burrough, P. A., & MacDonnell, R. (Éds.). (2005). *Principles of geographical information systems* (Repr. with corrections, Vol. 1-333 p. : ill.). Oxford University Press.

Caloz, R. (2011). *Analyse spatiale de l'information géographique*. Presses polytechniques et universitaires romandes.

Dao, H. (2005). Le rôle des systèmes d'information géographique pour le développement urbain durable. In A. Da Cunha, P. Knoepfel, J.-P. Leresche, & S. Narath (Éds.), *Enjeux du développement urbain durable* (p. 123-156). Presses Polytechniques Universitaires Romandes.

Krygier, J. (2005). *Making maps : A visual guide to map design for GIS*. The Guilford Press.

Lambert, N., & Zanin, C. (2016). *Manuel de cartographie : Principes, méthodes, applications*. Armand Colin.

QGIS et applications en aménagement du territoire. (2018). In N. Baghdadi, C. Mallet, & M. Zribi, *Quantum Geographic Information System et applications en aménagement du territoire*. ISTE Editions.

Zeiler, M. & Environmental Systems Research Institute. (2010). *Modeling Our World, Second Edition : The Esri Guide to Geodatabase Concepts*. ESRI Press.

<http://esripress.esri.com/display/index.cfm?fuseaction=display&websiteID=178>

E4E214 - MTH Géomatique 2 - Automne S3

Uniquement ouvert aux étudiant-es des volées 2024 ou antérieures.

2 ECTS

Enseignant-e-s : Bruno Chatenoux, Pierre Lacroix

Assistant-e : Oumar Ba

Descriptif et objectifs pédagogiques

Le but de ce cours à choix est de permettre aux étudiant(e)s de mettre en application les connaissances, les concepts et les méthodes de base acquises lors du cours géomatique 1 (ou équivalent) afin d'acquérir une pensée spatiale et une autonomie dans la recherche et l'analyse de données et d'outils dans le cadre d'un workflow d'analyse SIG.

En se basant sur des projets concrets qu'ils définiront avec les professeurs, en s'inspirant des thématiques présentées en début de cours par ces derniers, ils développeront par groupe un workflow d'analyse et l'implémenteront avec les outils SIG requis (QGIS, ArcGIS, R, Python,...).

A la fin du cours les étudiants : (cours et exercices):

- auront acquis une pensée spatiale,
- auront été capables de développer et implémenter un flux d'analyse SIG,
- auront identifié et utilisé les données et outils nécessaires à l'implémentation de ce flux d'analyse,
- auront analysé et discuté les résultats de l'analyse,
- auront été capables de s'organiser en groupes de travail (définition d'un projet, répartition des tâches et rédaction d'un rapport en commun).

Le déroulement de ce cours à choix aura lieu selon une méthode active où les étudiants vont être mis en situation de pratiquer. Une fois une mise à niveau effectuée, les enseignants présenteront des exemples de projets concrets, et assisteront chaque groupe à définir un projet (comportant une thématique environnementale et un processus de traitement spatial automatisé), et à se répartir les tâches. Ensuite les enseignants se tiendront à disposition pour guider et aider les étudiants à réaliser leur projet et mettre en valeur leurs résultats.

Prérequis

Avoir réussi le cours E4E253 Géomatique 1 ou équivalent.

Evaluation

Chaque groupe devra rendre un rapport collectif mentionnant la contribution de chacun (initiales dans les titres de chapitres et chapitre distinct).

E4E210 - MTH Modélisation approche systémique (appliquée à l'environnement) - Automne S1/S3

3 ECTS

Enseignant-e-s: Jean-Luc Loizeau et coll.

Descriptif

La systémique est une approche holistique de situations complexes qui s'étudient de manière incomplète par les méthodes analytiques classiques et disciplinaires des sciences. L'enseignement comprend une partie théorique sur les notions de base de la systémique: principes de globalité, d'organisation, d'interaction et de rétroaction. Des exercices sur ordinateur permettent de développer des simulations de système pour en observer les différents comportements caractéristiques.

Objectifs pédagogiques

Définir une problématique en termes de système, en reconnaître ses composants et ses interactions. Concevoir un modèle simple de système environnemental.

Prérequis

Aucun.

Evaluation

Examen en session sur ordinateur, établissement et utilisation d'un modèle simple.

Références bibliographiques

Meadows, D.H, 2008. Thinking in systems - a primer. Chelsea Green Publishing, Vermont, 218 p.

E4E211 - MTH Modélisation quantitative - Automne S1/S3

3 ECTS

Enseignant-e-s : Hy Dao, Stéphane Goyette

Assistant-e-s : Axelle Lafoucrière

Descriptif

1. Introduction au cours. Qu'est-ce que la modélisation quantitative dans le domaine de l'environnement ? Évolution de la modélisation : de la cartographie à la prévision numérique du temps, en passant par les évaluations environnementales, les calculs du bilan d'énergie planétaire, les limites planétaires. (Goyette/Dao)
2. Bilan radiatif terrestre : description de modèles planétaires pour la détermination de l'évolution de la température (Goyette)
3. Modèle climatiques et réchauffement planétaire : comment le GIEC parvient-il à ses conclusions ? (Goyette)
4. Limites Planétaires : définition des limites environnementales, allocation de budgets (limites) selon différents critères (démographie, développement, souveraineté, besoins, ...), évaluation des impacts à l'aide de modèles de type "empreinte" (environmental footprints). (Dao)

Objectifs pédagogiques

Le cours vise à introduire des notions théoriques et pratiques relatives à la modélisation, en mettant l'accent sur l'importance de la modélisation quantitative et numérique. Le cours est principalement axé sur les aspects conceptuels et les applications possibles de ces modélisations.

En fin de module les étudiant-e-s devront pouvoir :

- reconnaître l'utilité des modèles, leurs forces et faiblesses ainsi que leurs domaines d'application ;
- évaluer les rapports que ces modèles entretiennent avec la réalité ;
- situer la modélisation comme une technique qui complète/supplée l'observation du monde réel.

Plus spécifiquement, ce cours doit permettre aux étudiant-es de :

- mieux comprendre les conclusions relatives au réchauffement climatiques du Groupe I du GIEC, spécialement à propos du matériel utilisé pour établir un tel constat ;
- être capables de comprendre le concept de Limites Planétaires, d'interpréter les indicateurs de type « empreinte » et de les utiliser à bon escient.

Prérequis

Aucun

Evaluation

Contrôle continu (exercice pratiques, applications de certains modèles abordés durant les séances)

Références bibliographiques

Dao, H., & Friot, D. (2025). Planetary Boundaries: Designing (fair?) limits to assess performance at the country level. *Frontiers in Sustainable Resource Management*, 4. <https://doi.org/10.3389/fsrma.2025.1537031>

Dao, H., Peduzzi, P., & Friot, D. (2018). National environmental limits and footprints based on the Planetary Boundaries framework : The case of Switzerland. *Global Environmental Change*, 52, 49-57. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2018.06.005>

EEA/FOEN. (2020). Is Europe living within the limits of our planet ? An assessment of Europe's environmental footprints in relation to planetary boundaries (N° 01/2020; EEA Report, p. 61). European Environment Agency, Federal Office for the Environment. <https://dx.doi.org/10.2800/890673>

Friot Damien (2009) Environmental Accounting and globalisation. Which models to tackle new challenges? Applying Economics-Environment-Impacts models to evaluate environmental impacts induced by Europe in China, and EU carbon tariffs. Ecole Nationale Supérieure des Mines de Paris, Paris, <https://pastel.archives-ouvertes.fr/pastel-00527496>

Frischknecht R. & Büsser Knöpfel S. (2013) Swiss Eco-Factors 2013 according to the Ecological Scarcity Method. Methodological fundamentals and their application in Switzerland. Bern: Federal Office for the Environment, <http://www.bafu.admin.ch/publikationen/publikation/01750/index.html?lang=en>

IPCC, 2023: Summary for Policymakers. In: Climate Change 2023: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, H. Lee and J. Romero (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, pp. 1-34, doi: 10.59327/IPCC/AR6-9789291691647.001

Rockström J., Steffen W., Noone K., Persson Å., Chapin F. S., Lambin E. F., Lenton T. M., Scheffer M., Folke C., Schellnhuber H. J., Nykvist B., de Wit C. A., Hughes T., van der Leeuw

S., Rodhe H., Sörlin S., Snyder P. K., Costanza R., Svedin U., Falkenmark M., et al. (2009) A safe operating space for humanity. *Nature* 461: 472–475

Wackernagel M. (1994) Ecological footprint and appropriated carrying capacity : a tool for planning toward sustainability, <http://circle.ubc.ca/handle/2429/7132>

E4E252 - MTH Méthodes qualitatives - Printemps S2

3 ECTS

Enseignant-e-s : Kari de Pryck, Cédric Lambert

Assistant-e-s : Axelle Lafoucrière

Descriptif

Les méthodes qualitatives regroupent des perspectives diverses en termes de bases théoriques, de techniques de recueil et d'analyse des données. Elles mobilisent des démarches rigoureuses et des processus de recueil d'informations qui tiennent compte du contexte social. Ce cours-atelier permet de comprendre l'apport des méthodes qualitatives pour la recherche interdisciplinaire, mais également d'explorer à quelles occasions et comment ces méthodes peuvent compléter les méthodes quantitatives.

Ce cours-atelier propose une introduction aux principales méthodes qualitatives (analyse de documents et discours, entretiens, questionnaires, observations, méthodes participatives). Il aborde les présupposés qui sous-tendent l'usage des méthodes qualitatives et approfondit les étapes de la collecte et de l'analyse des données.

Ce cours-atelier accorde une place particulière à la pratique et aux exercices. Il ne nécessite aucun prérequis.

Objectifs pédagogiques

Les sessions se déroulent sous la forme d'ateliers d'analyse de cas concrets au cours desquels les enseignant-es introduisent les notions théoriques et pratiques d'analyse qualitative et partagent leur expérience de recherche. Il relie quatre étapes fondamentales de la recherche scientifique :

- La place des méthodes qualitatives dans la panoplie des méthodes de recherches.
- Les questions épistémologiques et éthiques liées à l'enquête qualitative.
- Les modalités de recueil des données.
- Les outils d'analyse et de communication des résultats.

À l'issue de ce cours, les étudiant-es pourront :

- Construire un protocole d'analyse qualitative en rapport avec une question de recherche.
- Mettre en pratique des techniques de collecte des données qualitatives par l'observation, l'analyse de discours ou documents visuels, l'entretien, le focus group ou la recherche action/participative.
- Comprendre les étapes de codage, catégorisation et visualisation des données.
- Développer et rédiger une interprétation des résultats, manuellement ou à l'aide de logiciels dédiés (en particulier Atlas.ti).

Evaluation

- « Mini-projet » (70%). Les étudiant-es développeront un mini-projet méthodologique qu'ils pourront tester pendant le cours, en utilisant une ou plusieurs méthodes. Un rapport final d'une dizaine de pages est attendu.
- Présentation (30%). Les étudiant-es effectueront une présentation finale de leur projet de manière réflexive (le processus de construction du projet, l'usage des méthodes, les défis rencontrés, etc.).

Références bibliographiques

Anadon, M (2006), La recherche dite « qualitative » : de la dynamique de son évolution aux acquis indéniables et aux questionnements présents, *Recherches qualitatives*, 26(1), 5-31.
<https://doi.org/10.7202/1085396ar>

Arborio, A.-M. & Fournier, P. (2010), *L'enquête et ses méthodes : l'observation directe*, Paris, Armand Colin, coll. « 128 ».

Bardin, L. (2013), *L'analyse de contenu*, Paris, Presses Universitaires de France.

Beaud, S. & Weber, F. (2010), *Guide de l'enquête de terrain*, Paris, La Découverte

Bertaux, D. (2010), *Les récits de vie*, Paris Armand Colin, 3^{ème} édition.

Blanchet, A & Gotman, A. (2005), *L'enquête et ses méthodes : l'entretien*, Paris, Armand Colin, coll. « Sociologie ».

Creswell, J.W. (2009), *Research Design: Qualitative, Quantitative and Mixed Methods Approaches*, Thousand Oaks, CA, Sage.

De Sardan J.-P.-O., (2008), *La rigueur du qualitatif : les contraintes empiriques de l'interprétation socio-anthropologique*, Louvain-La-Neuve, Academia-Bruylant, coll. « Anthropologie prospective ».

Dumez, H. (2016), *Méthodologie de la recherche qualitative : les questions clés de la démarche compréhensive*, Paris Vuibert.

Glaser, B. Strauss, A. (2010), *La découverte de la théorie ancrée : stratégies pour la recherche qualitative*, Paris : Armand Colin.

Guelfand, G. (2014), *Les études qualitatives : Fondamentaux, méthodes, analyse, techniques*, EMS.

Kaufmann, J.-Cl. (2001), *L'entretien compréhensif*, Paris : Nathan.

Laplantine, F. (1996), *La Description ethnographique*, Paris : Nathan.

Lejeune, C. (2019), *Manuel d'analyse qualitative - Analyser sans compter ni classer*, Louvain-La-Neuve : De Boek.

Mbengue A. et Vandangeon-Drumez I., (2000), *Positions épistémologiques et outils de recherches en management stratégique*, Université de Reims.

<https://ficops.hypotheses.org/files/2015/02/mbengue.pdf>

Paillé, P. Muchielli, A. (2021) *L'analyse qualitative en sciences humaines*, 5^{ème} eds, Paris Armand Collin.

Quivy, R. & Van Campenhoudt, L. (2001), Manuel de recherche en sciences sociales, Paris, Dunod, 4^{ème} édition.

Revillard, A. (2018), Quelle place pour les méthodes qualitatives dans l'évaluation des politiques publiques ? SciencesPo LIEPP Working Paper n°81

E4E251 - MTH Capteurs et mesures de terrain - Automne S1

3 ECTS

Enseignant-e-s : Jérôme Kasparian, Coordination avec Saas : Stéphane Goyette et Jérôme Lopez-Saez.

Assistant-e-s : Maria Sabogal

Ce cours s'adresse aux étudiant-es des différentes filières.

Compte-tenu de la forte composante interactive et pratique, le cours est donné uniquement en présentiel et sans enregistrement.

Descriptif

Après un apport théorique lors des premières séances, l'essentiel du cours est consacré à la conception et à la réalisation concrète, en binômes, d'un capteur et à son utilisation pour des mesures simples. La dernière séance est consacrée à la restitution sous forme de présentation orale accompagnée d'une démonstration.

Certains exercices du cours d'introduction, ainsi que le projet, nécessitent l'usage d'un ordinateur personnel.

Objectifs pédagogiques

- Connaître la chaîne de production de données d'observation.
- Prendre du recul sur des données d'observations (biais, erreurs expérimentales, contrôle qualité...).
- Connaître les possibilités et limites des différentes technologies disponibles.
- Choisir et mettre en œuvre un capteur simple.
- Analyser les mesures prises par ce capteur.

Prérequis

Evaluation

Présentation orale (hors session, complétée par un travail écrit (hors session), sur la base du projet.

E4E263 - MTH Causal Analysis for Environmental Economic (3 ECTS) – Printemps S2

3 ECTS

Enseignant-e-s : Rasha Shakra

The course prepares students to analyze and evaluate environmental policy effectiveness and make evidence-based decisions. These skills are critical for understanding environmental trade-

offs, informing sustainable solutions, and preparing students for impactful careers in research, policy, and beyond.

Course objectives

- Introduce fundamental econometric concepts and techniques.
- Apply econometrics to analyze environmental issues, such as pollution, natural resource management, and climate change.
- Equip students with the skills to use econometric software (e.g., R, Stata, or Excel) for environmental data analysis.

References

Evaluation

SPECIALISATIONS BES, IC, EN, SE, TES**Biodiversité, Ecosystèmes et Société (BES) - Cours obligatoires (27 ECTS)****E4E156 - BES Mesures de la diversité - Printemps S2**

3 ECT

Enseignant-e-s : Takuya Iwamura

Descriptif

Ce cours et les exercices associés abordent l'analyse de la diversité biologique et des notions associées à partir d'exemples concrets (jeux de données) et de procédures d'analyse. Il est destiné à fournir des outils de description et de mesure de la diversité des communautés vivantes.

Le cours est construit sur un certain nombre de choix préalables :

- C'est la diversité spécifique (diversité des espèces au sein d'assemblages) qui est abordée.
- Le logiciel R est employé comme outil de base dans les analyses.

Objectifs pédagogiques

- Acquérir la pratique de techniques d'exploration, de description et d'analyse de la diversité d'assemblages d'espèces
 - à différentes échelles spatiales (diversités alpha, beta, gamma)
 - en intégrant la notion de diversité fonctionnelle
- Utiliser des informations relatives à la biologie et l'écologie des espèces afin de mener une analyse fonctionnelle de la diversité

Prérequis

Notions de base en écologie des communautés, pratique de base du logiciel R.

Evaluation

Une épreuve pratique individuelle de 3h sur ordinateur consistant à réaliser l'analyse d'un jeu de données, guidée par des questions précises et permettant la mise en œuvre des techniques apprises (en session).

Références bibliographiques

Borcard D., Gillet F. & Legendre P. (2011). Numerical Ecology with R. Springer. 306p.

Legendre P. & Legendre L. (2012). Numerical Ecology 3rd edition. Elsevier. 998p.

Magurran A. E. & McGill B.J. 2011. Biological Diversity: Frontiers in Measurement and Assessment. Oxford University Press. 368 pages

Thioulouse J., Dray S., Dufour A.B., Siberchicot A., Jombart T. & Pavoine S. (2018). Multivariate Analysis of Ecological Data with ade4. Springer. 329p.

E4E155 - BES Menaces et conservation - Printemps S2

3 ECTS

Enseignant-e-s : Anthony Lehmann

Descriptif

Ce cours est organisé autour de présentations d'intervenants externes pour illustrer les menaces et les mesures de conservations à différentes échelles (UNEP, IUCN, WWF, Pro Natura, Services cantonaux, Services Fédéraux,...). Il se déroule sur 7 demi-journées.

Le cours s'articule autour des chapitres choisis suivants :

- Impacts des changements climatiques sur la biodiversité
- Fragmentation du territoire et réseaux écologiques
- Espèces envahissantes
- Agriculture et Biodiversité
- Aménagement du territoire
- Renaturation des écosystèmes et réintroduction d'espèces
- Politique de la conservation

Des lectures d'articles scientifiques sont proposées afin d'accompagner le cours.

Objectifs pédagogiques

Le cours, les présentations et les articles visent à présenter de manière critique, dynamique et interactives les principaux enjeux autour de la conservation des écosystèmes et de la biodiversité.

Evaluation

Examen écrit en session.

E4E216 – BES Climate action in practice : nature-based solutions, mitigation and adaptation Printemps S2

3 ECTS

Enseignant-es : Géraldine Pflieger

Assistant-e : NN

Horaire à confirmer

Descriptif

Regional and local authorities are facing increasing challenges to combine their response to climate mitigation and adaptation and the preservation of ecosystems. In such a complex context, supporting diverse goals to preserve biodiversity, promote and restore green and blue infrastructure, and to tackle major climate challenges is an increasingly complex exercise.

Systemic and integrated measures are key to maximising synergies and minimising tradeoffs. They require integrating different kinds of knowledge and expertise, designing collaborative governance processes, combining nature-based solutions, with climate action and adaptation plans, spatial planning and regional / local sectoral policies (as energy, building retrofit, transportation, waste and agriculture).

It calls for considering rural-urban interactions, well-being and equity more broadly, within and beyond the perimeters of urban areas. Climate resilient development in relation to nature preservation constitutes an ideal goal but is not an easy path, producing tensions in the construction of these kind of vertically and horizontally integrated policies.

Objectifs pédagogiques

This course aims to equip students with the tools to design and support integrated, practical actions to address both climate challenges and biodiversity in place-based contexts.

Evaluation

à confirmer

E4E075 - BES Space-Ecology : analyses spatiales en écologie - Printemps S2

Enseignant-es : Anthony Lehmann

Assistant-es : Nathan Külling. Voir dates ici sous horaire : <https://www.unige.ch/cgeom/cours/>

3 ECTS

Descriptif

Introduction aux analyses spatiales et statistiques en Ecologie.

Objectif

Introduction aux analyses spatiales en tant qu'outils d'étude et de représentation de la complexité de l'environnement. Se familiariser avec les outils nécessaires à la mise en place d'infrastructures Ecologiques.

Descriptif

Introduction aux Analyses Spatiales pour la Biodiversité et les Services Ecosystémiques (cours et tp en présentiel)

- Introduction à l'Infrastructure Ecologique
- SDM : Species Distribution Modeling - prédire la distribution potentielle des espèces
- InVEST : Evaluation des Services écosystémiques
- CIRCUITSCAPE : Modélisation de la connectivité du territoire et des corridors pour le déplacement de la faune
- ZONATION : Systematic Conservation Planning - priorisation de l'aménagement du territoire pour la biodiversité et les services écosystémiques

Evaluation

Rapports sur les exercices des TP (hors session)

E4E159 - BES Ecologie des systèmes fluviaux - Printemps S2

Semaine bloc printemps/été (voir horaire sous programme des cours UNIGE (<http://unige.ch/-/progcours>))

Enseignant-e-s : Bas Ibelings, Salomé Boudet, Jean-Luc Loizeau

3 ECTS

Descriptif

Cet atelier de 5 jours étudie la différenciation entre 3 types de lacs clés dans la partie roumaine du delta du Danube. Le principal facteur de différenciation est la façon dont les lacs du delta sont reliés à l'une des trois branches principales du Danube, qui se divise, après la ville de Tulcea, pour former le delta du Danube au bord de la mer Noire. Les 3 types de lacs sont : 1) lacs avec une eau claire et un temps de résidence court - grande connectivité avec le fleuve - faible abondance de phytoplancton, mais macrophytes abondants, 2) grands lacs eutrophes dans la partie la plus jeune du Delta avec une connectivité fluviale intermédiaire, transition vers des efflorescences de cyanobactéries après la décrue du fleuve (floodpulse), 3) lacs isolés, entourés de `plaur` - roselières flottantes, donc élevés en DOC avec une couleur très sombre mais flore et faune uniques. Les étudiants collecteront des informations/données sur les trois types de lacs concernant (i) les sédiments, l'hydrologie, la qualité de l'eau et la biologie (phyto- et zooplancton, macrophytes, macrofaune bivalve). Les données seront analysées afin de fournir une description actualisée de la typologie des lacs alimentés par la rivière dans le delta.

Objectifs

Comprendre les interactions entre l'hydrologie fluviale et l'écologie lacustre, et plus particulièrement étudier comment l'hydrologie fluviale détermine la différenciation entre différents types de lacs dans le delta du Danube en Roumanie.

Prérequis

Notions de base en écologie des eaux douces.

Evaluation

Rapport de groupe.

Références bibliographiques

Coops et al 1999. Classification of Danube Delta lakes based upon aquatic vegetation and turbidity. *Hydrobiologia* 415, 187-191

Coops et al, 2008. Trophic gradients in a large river delta: ecological structure determined by connectivity gradients in the Danube Delta (Romania). *River Research and Applications* 24, 698-709

Son. MO, 2007. Native range of the zebra mussel and quagga mussel and new data on their invasions within the Ponto-Caspian region. *Aquatic Invasions* 3, 174-184

E4E215 - BES Ecologie des eaux douces (Lake Ecosystem Restoration) - Automne S3

3 ECTS

Cours partiellement en anglais

Bas Ibelings, Salomé Boudet, Jean-Luc Loizeau

Objectives

- To teach students about the functioning of lake ecosystems, the pressures they endure, the degradation and restoration of lakes
- At no time does the way lake ecosystems behave become more apparent than during attempts to restore degraded lakes to a good ecological status
- To provide students with in depth hands-on knowledge of the tools for lake restoration
- To make students learn through ex-cathedra lectures and active participation
- To help prepare students for future jobs in aquatic research or lake management
- To introduce students to lake oriented organisations and partner institutes in the region, through visits to Maison de la Rivière, Musée du Léman, LÉXPLORE.

Background

The main issue we discuss during the course will be eutrophication and vice versa re-oligotrophication (a key process in Lake Geneva) linked to coupled stressors like climate change, invasive species like quagga mussels and lake pollution, for instance microplastics. To understand this we need lake ecosystem knowledge on physics, chemistry, biology and water sediment coupling. We need to understand the theoretical basis of transitions – so called tipping points - in lake ecosystems under stress. What are the tools available for lake restoration? How to make a choice: (cost)effectiveness? What are the successes and failures / case studies? What are ongoing controversies in lake restoration?

Program

- Introduction to the course, Perle du Lac
- Plankton ecology
- Lake Physics
- Lake monitoring
- Oxygen processes in lakes
- Lake restauration techniques, hypolimnion
- Sediment geo-chemistry
- Lake restoration, geo-engineering sediments
- Lake restoration, biological control,
- Guided visit Maison de la Rivière
- Lake restoration, physical and chemical control
- Guided visit Musée du Léman
- Lake modeling2
- Mini TP : Restore your Lake¹
- The Water Benefit Game
- Exercises in bioinformatics and lake environmental DNA
- Visit LÉXPLORE, field sampling practices

¹In the TP small groups of students will be given real world examples of lakes that are in a poor state and for which a restoration must be developed. Students will be asked to design the optimal lake restoration program, which measures to take? One measure or multiple? Short vs. long term measures? What should be the order and timeline of implementation + expected results? What are the budget consequences and how to balance initial investment vs. operational costs?

2 Ecosystem modeling is one of the most important tools to look into the future, e.g. effects of climate change on the functioning of ecosystems, and it is widely used by nature conservation or lake managers to compare the outcome of various conservation or restoration measures one can take. A basis of using lake ecosystem models will be part of the course

Requirements

None.

Evaluation

Written exam, open questions from all teachers on the course

Literature References

Lampert W. & Sommer U. 2007. Limnoecology: the ecology of lakes and streams, 2nd edition. Oxford University Press, 324 pp.

Likens G. (ed.). 2009. Encyclopedia of Inland Waters. Imprint Academic Press, 266p.

Visser, P.M. Ibelings, B.W., Fastner, J. & Bormans M. (eds). 2016. Cyanobacterial blooms. Ecology, prevention, mitigation and control. Aquatic Ecology Special Issue

Wetzel R.G. 2001. Limnology, 3d edition. Academic press, 1006 pp

E4E187 - BES Assessing the multiple values of Nature - Automne S3

Course in English, in person; some courses are recorded and deposited on MediaServer; no live recording

3 ECTS

Enseignant-e-s : Martin Schlaepfer, Anthony Lehmann, Juliet Fall

Assistant-e-s : Alexander Folz

Descriptif

Assessing the multiple values of Nature is a Master-level course open to all students of the University of Geneva. One of the important changes related to biodiversity of the last decade has been the realization that terms such as “biodiversity” and “nature” can represent different types of values to different stakeholders. In this course we will provide the information necessary to identify and describe these values, which include intrinsic values, utilitarian values (ecosystem services), and relational values.

A significant challenge for practitioners is to be able to identify which values are relevant in a given context, and how to quantify their magnitude in a way that can be integrated into public policy. Numerous organizations and governments (including Switzerland’s) are exploring these various approaches as a way to reduce negative externalities and promote intra- and intergenerational fairness. This course introduces qualitative and quantitative evaluations through a mixture of

theory and applied case-studies. Because of the interdisciplinary nature of the field, we shall cover topics ranging from social sciences and political theory to GIS mapping of biodiversity indicators and economic valuation of ecosystem services.

Learning objectives

Students who diligently read assigned articles, complete assignments, and participate in laboratory exercises will be able to:

- 1) Put into practice various valuation approaches, including the ability to identify and value the ecosystem services associated within a given resource-area;
- 2) Appreciate the socio-historic and ethical context from which these different methods have emerged, as well as the strengths and limitations of the method;
- 3) Analyse and translate information pertaining to ecosystem services into a Geographical Information System (GIS) platform; and
- 4) Identify situations in which each method is likely to provide added-value to current management approaches.

Evaluation

Contrôle continu + Examen oral (en session)

Autres plans d'études

Cours à choix pour MDT

E4E217 - BES Atelier interdisciplinaire : Conservation de la biodiversité en pratique - Automne S3

(voir horaire sous programme des cours UNIGE (<http://unige.ch/-/progcours>))

4 ECTS

Enseignant-e-s : Anthony Lehmann (UNIGE), Pierre Baumgart (indépendant)

Assistant-e-s : Nathan Külling (UNIGE), Alexander Folz (UNIGE)

Descriptif :

Durant cet atelier, les participants découvriront des sujets qui sont approfondis dans les différents cours de l'orientation biodiversité au travers de problématiques concrètes. Les thématiques proposées toucheront aux domaines d'expertise des intervenants autour des activités typiques des centres nationaux de données sur les espèces (par ex. InfoFlora) lors de 6 journées.

Pour l'ensemble des thématiques proposées, l'objectif de l'atelier est de réaliser avec des données existantes les étapes principales nécessaires à l'élaboration d'un ou de plusieurs outils pratiques de conservation de la biodiversité. Des aspects méthodologiques seront présentés et discutés avant d'être appliqués à des exemples choisis pour lesquels des données sont disponibles. Les étudiants auront notamment recours aux SIG, aux statistiques et aux bases de données bibliographiques. Les résultats obtenus seront interprétés et discutés durant l'atelier et l'ensemble du travail sera restitué sous la forme d'un rapport synthétique.

Objectifs pédagogiques :

Découverte du domaine par la pratique (activités en présentiel):

- Méthodes d'acquisition de données sur le terrain.
- Utilisation des sources de données existantes (bases de données nationales, manuels méthodologiques, bibliographie).
- Jeu de rôle, analyse SWOT.
- Rédaction de rapports structurés et synthétiques.

Prérequis

Cours d'Ecologie (fondamental MUSE ou autre cours d'Ecologie).

Evaluation

Compilation de petits rapports sur chaque atelier.

Références bibliographiques

<https://www.gruyerepaysdenhaut.ch/le-parc/fonctionnement/qu-est-ce-qu-un-parc#maincontent>

<https://www.gruyerepaysdenhaut.ch/le-parc/territoire/nature#maincontent>

<https://www.infoflora.ch/fr/flore/conservation-des-espèces/liste-rouge.html>

<http://www.iucnredlist.org/technical-documents/categories-and-criteria>

E4E218 SE et E4E234 SE - BES Séminaire en biodiversité, écosystèmes et société Printemps S2 & Automne S3

(voir horaire sous programme des cours UNIGE (<http://unige.ch/-/progcours>))

2 ECTS (1 ECTS E4E218 & 1 ECTS E4E234)

Enseignant-e-s : Nicolas Ray, intervenants externes et internes à l'ISE

Assistant-e-s : Oumar Ba

Descriptif

Ce séminaire vise à permettre aux participants d'avoir un large aperçu des enjeux et des questions de recherche actuels en biodiversité. Des invités externes et internes à l'ISE donneront des séminaires avec une forte implication des participants. Les étudiants préparent les séminaires en lisant les publications proposées par les orateurs et participent activement aux discussions pendant les séminaires. Chaque étudiant écrira en fin de semestre un rapport, avec une petite recherche bibliographique, faisant le lien entre au moins deux sujets des séminaires du semestre.

Objectifs pédagogiques

Permettre aux étudiants d'acquérir des connaissances sur les problématiques actuelles liées à la biodiversité et les écosystèmes, avec un accent sur les enjeux sociétaux de ces problématiques. Permettre aux étudiants d'être en contact privilégié avec des professionnels ou chercheurs en biodiversité.

Evaluation

Rédaction d'un rapport.

Cours à choix BES recommandés

E4E260 - Enseignement à choix : Ecology and Evolution of Insects

2 ECTS

Enseignant-e-s : Emmanuel Toussaint

Voir descriptif ici : <https://pgc.unige.ch/programme-des-cours/web>

14B668 - Enseignement à choix : Stage de botanique et de biogéographie alpines - Printemps (juillet)

Voir descriptif ici : <https://pgc.unige.ch/programme-des-cours/web>

14B070 - Enseignement à choix : Biodiversité et écologie des bryophytes - stage (fin août-début septembre)

Voir descriptif ici : <https://pgc.unige.ch/programme-des-cours/web>

751500 - Enseignement à choix : Analyse de données multivariées

Voir descriptif ici : <https://pgc.unige.ch/programme-des-cours/web>

14B751 - Enseignement à choix : Méthodologie de la recherche en biologie

Voir descriptif ici : <https://pgc.unige.ch/programme-des-cours/web>

14B013 - Enseignement à choix : Advanced Studies in systematics

Voir descriptif ici : <https://pgc.unige.ch/programme-des-cours/web>

14B008 - Enseignement à choix : Flore et végétation: cartographie, analyses et indicateurs

Voir descriptif ici : <https://pgc.unige.ch/programme-des-cours/web>

14B009 - Enseignement à choix : Stage de Flore et végétation

Voir descriptif ici : <https://pgc.unige.ch/programme-des-cours/web>

14B642 - Enseignement à choix : Faune Genevoise

Voir descriptif ici : <https://pgc.unige.ch/programme-des-cours/web>

14B005 - Enseignement à choix : Biodiversité : origine et évolution

Voir descriptif ici : <https://pgc.unige.ch/programme-des-cours/web>

14B078 - Enseignement à choix : Biodiversité dans le temps et l'espace, des singularités de notre système solaire à l'Anthropocène

Voir descriptif ici : <https://pgc.unige.ch/programme-des-cours/web>

Pour une liste plus complète de cours à choix BES, merci de contacter Dr. Martin Schlaepfer (martin.schlaepfer@unige.ch)

Spécialisation Impacts climatiques (IC) - Cours obligatoires (27 ECTS)

E4E161 - IC Introduction à la météorologie et à la climatologie - Printemps S2

3 ECTS

Enseignant-e-s : Maura Brunetti, Stéphane Goyette

Descriptif

Ce cours de type ex cathedra est accessible à tous-tes les étudiant-e-s qui désirent apprendre quelques notions fondamentales nécessaires à la compréhension du mode de fonctionnement de l'atmosphère, des océans, donc du système climatique planétaire et de ses évolutions passées et futures.

Cet enseignement vise notamment à présenter dans un premier temps les notions liées à la composition et aux propriétés de l'air atmosphérique, les forces qui l'animent ainsi que les échanges qui participent à l'organisation de la circulation générale de l'atmosphère, à l'effet de serre, etc. Dans un deuxième temps, ce cours présente les notions fondamentales liées à la circulation océanique dont l'évolution est liée à celle de l'atmosphère, car l'atmosphère et les océans jouent un rôle central sur les conditions environnementales de notre planète.

Quelques thématiques abordées :

1ere partie (S. Goyette)

- 1) Introduction générale (atmosphère, océans, techniques de mesures, etc)
- 2) Structure verticale et horizontale de l'atmosphère - température, humidité, vent, pression
- 3) Cycles de l'énergie et de l'eau - effet de serre
- 4) La circulation atmosphérique - l'atmosphère en mouvement - liens entre pression et vents, masses d'air et frontologie - formation des basses et hautes pressions sous nos latitudes
- 5) De la météorologie à la climatologie
- 6) Climat et changement climatique récents (et futurs)
- 7) Concepts de base à propos de la prévision météorologique et de la simulation climatique

2eme partie (M. Brunetti)

- 8) Rôle de l'océan dans le système climatique
- 9) Forçage du vent, circulation à la surface et en profondeur à grande échelle
- 10) Interactions entre atmosphère et océan : exemple de «El Niño Southern Oscillation»
- 11) Tipping points dans le système climatique : exemple de la circulation thermohaline

Objectifs pédagogiques

Comprendre le fonctionnement du système climatique et ses composantes principales, notamment l'atmosphère, l'océan ainsi que leurs interactions mutuelles. Ce cours est un prérequis pour suivre les cours avancés de Sciences de l'Atmosphère (E4E139), de Physique et Chimie de l'atmosphère (E4E162), ainsi que la Modélisation Climatique (E4E082).

Pré-requis

Aucun

Mode d'évaluation

Examen écrit en session

Références bibliographiques

Ahrens, C. D. : Meteorology Today: An Introduction to Weather, Climate, and the Environment (plusieurs éditions / exemplaires sont disponibles au centre de documentation de l'ISE)

Taylor, F. W. : Elementary Climate Physics (Oxford University Press, 2005)

E4E186 - IC Climate Change and International Law - Printemps S2

3 ECTS

Enseignant-e-s : Makane Moïse Mbengue

Assistant-e : Nolwen Guilleman

Cours donné en anglais

Descriptif

The efforts of the international community to tackle climate change are rooted in International law. It is therefore essential to have a clear understanding of the international climate change legal regime within the wider context of International law. The course will focus on the subjects of the climate change regime, its sources, its principles, means of implementation and of enforcement. The course will also deal with the different types of legal and policy measures through which States implement their international climate commitments.

Objectifs pédagogiques

Maîtrise des questions juridiques liées à la protection du climat à l'échelle internationale ainsi que des négociations continues sur la lutte contre le réchauffement planétaire.

Evaluation

Examen oral (hors session)

E4E191 - IC Climatic impacts- Printemps S2

3 ECTS

Cours donné en anglais

Enseignant-e-s: Markus Stoffel, Sébastien Guillet, external and internal ISE speakers.

Descriptif

The *IC Climatic Change* course is a sequel to the *E4E150 CR - FND Climatic Change* course. While the *FND Climatic Change* course mostly introduces the physical basis of Climate Change, this class focuses on the impacts of Climate Change on:

- Agriculture and food security
- Water resources and water security
- Economy and tourism
- Health
- Migrations
- Conflicts

The seminar series will run for approximately 10 weeks, from the end of March until the end of May. More information about the class schedule is available here: <http://unige.ch/-/progscours>.

Learning objectives

The *IC Climatic Change* course is also meant to be an introduction to Climate Change adaptation and mitigation. We will therefore attempt to answer the following questions:

- What is Climate Change adaptation?
- What are the differences between adaptation and mitigation?
- What is maladaptation?
- How to implement climate change solutions at local and national scales?

We would like to offer you the possibility to ask questions, to discuss, and exchange with specialists working in the field of climate change. Therefore, we decided to organize a seminar. Each week, scientists, stakeholders and NGOs will present their research/projects in the field of climate change adaptation and mitigations. Each lecture hall will last about one hour and half, of which 45 minutes will be dedicated to presentation and 45 minutes for exchange/debate.

To help you prepare for the debate, we will upload to Moodle, a few weeks before the talk, a paper that we would like you to read and reflect upon.

Prérequis

Successful completion of *E4E150 CR - FND Climatic Change* course. Enrolment to the course is limited to students from the "Climate Impacts" track (spécialisation "impacts climatiques" IC).

Evaluation

The *E4E191 CR - IC Climatic Impacts* course is worth 3 ECTS credits. To successfully complete the course and earn the credits, you have to complete two assignments.

- The first assignment is a written report in which you will discuss a scientific paper related to one of the topics addressed during the seminar. This assignment will help you develop the ability to retrieve key information from scientific literature, analyze it critically, and synthesize the information presented in a scientific paper.
- The second assignment is an oral presentation of 40 minutes. Each presentation will be made by a team of ca. 4 students, and will focus on a topic related to climate change adaptation and mitigation. The class will provide you with a number of topics to choose

from, but you also have the option to suggest your own ideas. You will have 10 weeks to reflect upon the topic, conduct research, and prepare the presentation.

E4E216 – BES Climate action in practice : nature-based solutions, mitigation and adaptation Printemps S2

3 ECTS

Enseignant-es : Géraldine Pflieger

Assistant-e : NN

Descriptif

Regional and local authorities are facing increasing challenges to combine their response to climate mitigation and adaptation and the preservation of ecosystems. In such a complex context, supporting diverse goals to preserve biodiversity, promote and restore green and blue infrastructure, and to tackle major climate challenges is an increasingly complex exercise. Systemic and integrated measures are key to maximising synergies and minimising tradeoffs. They require integrating different kinds of knowledge and expertise, designing collaborative governance processes, combining nature-based solutions, with climate action and adaptation plans, spatial planning and regional / local sectoral policies (as energy, building retrofit, transportation, waste and agriculture).

It calls for considering rural-urban interactions, well-being and equity more broadly, within and beyond the perimeters of urban areas. Climate resilient development in relation to nature preservation constitutes an ideal goal but is not an easy path, producing tensions in the construction of these kind of vertically and horizontally integrated policies.

Objectifs pédagogiques

This course aims to equip students with the tools to design and support integrated, practical actions to address both climate challenges and biodiversity in place-based contexts.

Evaluation

à confirmer

E4E259 - Climate Change and Systemic Risk (Climate Risk Management)- Printemps S2

3 ECTS

Enseignant-e-s : Simon Allen, Anna Scolobig, Veruska Muccione, Markus Stoffel

Cours donné en anglais

Descriptif

Climate-related risks have an effect on all fundamental sectors: from health and well-being to economic, financial and political systems, food security and supply chains, to education, work and social life. The COVID 19 pandemic highlighted the systemic nature of risk in a highly interconnected world, and has shown the limitations of existing governance systems for managing these risks. It's widely recognized that climate change related risks have the potential to be an even greater and more persistent threat than those of the COVID-19 pandemic, to the

point of constituting a possible existential risk. Impacts will be disproportional across the globe, with the poor and most vulnerable being most affected.

In view of these challenge this course provides an introduction to the wide-ranging risks associated with climate change focusing on key dimensions that define the scale, severity, and probability of occurrence of these risks. The course will address all aspects of climate risk management, from the assessment and communication of risks, through to the evaluation and decision-making processes leading to implementation of risk management strategies. Building on the students knowledge of climate change impacts, the course will establish new understanding of climate related risks. Examples will span from health risks relating to extreme heat in Europe, through to flood and landslide risks affecting the lives and livelihoods of Himalayan mountain communities. We will draw on latest scientist understanding from the Intergovernmental Panel on Climate Change, and reflect on lessons learned in the management of complex risks. The course will be a mix of lectures and group work. The group work format is interactive, with a focus on empirical case studies. The students will repeat the practice of appraising a climate risk management problem, coming up with ideas about how to solve it, and reflecting on the process, in terms of what worked and did not work.

Learning objectives

Students will emerge with a deeper understanding of the societal impacts and risk associated with climate change (building on the course E4E191 - IC Climatic impacts), and reflect critically on approaches to reduce risk and enhance sustainable development. Key questions to be explored include:

- How are climate risks defined and assessed?
- How are climate risks perceived by, and communicated to diverse stakeholders?
- Are we already seeing enhanced climate risks related to climate change, and how are these risks projected to change in the future?
- How are climate risks affecting different sectors, and how are risks distributed across the globe?
- How can society prepare and respond to climate risks?
- How did climate risk decision making evolve over time?
- How to identify climate risk management options?
- What type of formal analytic methods can be used to manage climate risks, and how to choose them?

Prerequisites

Attending *E4E191 - IC Climatic impacts*, would provide sufficient background.

Evaluation

2 oral presentations as a group based on the case studies introduced in class, including responding to questions posed from the audience. Final written exam (90 minutes). Presentations and the exam are in English.

E4E219 - IC Climate impacts and adaptation strategies workshop Automne S3

6 ECTS

Enseignant-e-s : Markus Stoffel, Mario Rohrer

Cours + 1 semaine terrain (Engadine and Swiss National Park region) – Date à confirmer

Descriptif

A major part of this workshop will be a fieldtrip to better understand the nature of some upcoming climate impacts and to see how authorities and other stakeholders are addressing the issue of these current impacts and whether they are already anticipating future impacts.

Preparatory work will be organized in Geneva to define the working groups, the specific themes that each group will work on, the methods to be developed or adapted to achieve the objectives set, make some research, the contacts with local actors that would make it possible to better understand the issues and solutions that are being implemented, etc.

After the excursion, each group will have to make a report, with a reflection on the problems encountered and propose adaptation outcomes and solutions which might be considered by the local authorities in charge of the water resources management.

Learning objectives

The workshop will aim at transposing the notions acquired during the fundamental courses to real-world examples. It will allow students to become familiar with the kinds of situations and contexts they may be required to study in their professional career. The workshop/excursion mixes the impacts related to both the disruption of environmental processes and the solutions that adaptation mechanisms can bring (technological, economic, political, etc.), is ideally suited to a real interdisciplinary exercise.

Prerequisites

Students must be enrolled in the IC specialization and must have followed the courses "Climate Change" and "Climate Impacts".

Evaluation

Continuous evaluation, with a report and an oral presentation.

E4E258 - IC Climate Change in the Arctic (Introduction to dendroclimatic and dendroecological reconstruction) – Printemps S2

Terrain 2ème semaine septembre

6 ECTS

Enseignant-e-s : Jérôme Lopez-Saez, Sébastien Guillet et Markus Stoffel

Description

The Arctic is warming faster than any other region on Earth. Putting this rapid warming into perspective is challenging because instrumental records are often short or incomplete in polar regions and precisely-dated temperature proxies with high temporal resolution are largely lacking.

Dendrochronology forms the backbone of high-resolution palaeoclimatology and represent one of the most frequently used disciplines to reconstruct past climate variability and to put today's climate (change) into perspective. Through the science of dendrochronology, a broad range of

ecological, climatic, geomorphic, and cultural phenomena can be reconstructed and analyzed with high temporal resolution.

This class is a “hands on” block course and field work (atelier) where students will learn the principles of tree-ring dating and the added value of dendroclimatic and -ecological reconstructions for a better understanding of ongoing natural and anthropogenic processes in Arctic regions.

The block course will take place at the Abisko Scientific Research Station, in the municipality of Kiruna, in Northern Sweden. During the week, the students will work in the field and perform analyses in the tree-ring lab at the research station. The main language of instruction is English. Small exercises and assignments will be given during the class.

Learning objectives

During this course, students will:

- Familiarize themselves with the basics of dendrochronology and related sub-disciplines in lecture rooms.
- During 7 days, students will practice an sampling campaign in Arctic region, learn how to count, measure, analyze samples in the lab and cross-date tree-ring series. They will become familiar with all software commonly used by the tree-ring community to cross-date and develop tree-ring chronologies, such as CooRecorder, CDendro and R.
- Be introduced to the field of paleoclimatology and discover how tree rings can be used to reconstruct past climates.
- Learn about the research of climate scientists at the station who are studying the impacts of climate change in Arctic Environments.

Prérequis

Although no prior knowledge in programming is required, notions of R (importing data, running scripts, etc.) can be helpful.

Students must have followed the Climatic Change and Climate Impacts classes to be eligible for this atelier. Although the course is open to all students interested in dendrochronology, priority will be given to students of the IC specialization.

Costs

Transport is at the charge of the students (around 250-300 € by train). Accommodation and food are paid for by ISE for students of the IC specialization.

Evaluation

Small assignments will be given during the class, results will be presented orally by teams of 3 or 4 students (ca. 30 min per assignment). Students will also have to pass a 90-minute written exam.

Cours à choix IC recommandés

S412021 - IC Climate Change Economics - Automne S3

6 ECTS

Structure : Faculté GSEM

Voir descriptif ici : <https://pgc.unige.ch/programme-des-cours/web>

S417070 Sustainable Economic Development – Automne S3

6 ECTS

Structure : Faculté GSEM

Voir descriptif ici : <https://pgc.unige.ch/programme-des-cours/web>

E4E162 - Enseignement à choix : Physique et Chimie de l'atmosphère - Automne

3 ECTS

Enseignant-e-s : Stéphane Goyette et Serge Stoll

Descriptif

Ce cours sera donné sous forme de deux blocs successifs lors desquels des leçons théoriques seront complétées par des séances d'exercices.

Durant la première partie, une introduction aux caractéristiques physiques des paramètres nécessaires à la compréhension du comportement de l'air et de son interaction avec le rayonnement sera abordée. Une série d'exercices sur chacune des thématiques abordées sera aussi proposée. Ces exercices seront réalisés en classe lors de séances prévues sous la forme d'ateliers où les étudiants appliqueront les concepts théoriques à quelques cas pratiques simples.

Dans la partie chimique l'accent sera mis sur les propriétés, les réactions, les sources et les puits des principaux composés chimiques dans l'atmosphère ainsi que sur la dangerosité et l'impact de certaines substances chimiques générées par l'activité humaine. Des exercices, applications numériques et études de cas simples seront proposés afin d'illustrer les concepts présentés dans le cours.

Objectifs pédagogiques

Le but de ce cours est de donner aux étudiants un aperçu du fonctionnement physique et chimique de l'atmosphère, ainsi que les éléments nécessaires à la compréhension et à l'explication des problèmes actuels.

Concernant la partie « Physique de l'atmosphère », seulement quelques sujets choisis seront retenus. Un survol plus complet est assuré dans le cours à choix « Sciences de l'Atmosphère ».

Prérequis

Des connaissances de mathématiques et de physique de base sont souhaitées

Evaluation

Contrôle continu, exercices à rendre + examen final

Références bibliographiques

R. Delmas, G. Mégie, V.-H. Peuch, « Physique et chimie de l'atmosphère », Belin, col Echelles, 640 p.

E4E139 - Enseignement à choix : Sciences de l'atmosphère - Automne

3 ECTS

Enseignant-e-s : Stéphane Goyette

Descriptif

Ce cours de type ex cathedra vise à présenter les notions essentielles de la composition et des propriétés de l'air atmosphérique, les forces qui l'animent ainsi que les échanges qui participent à l'organisation de la circulation générale de l'atmosphère. Quelques thèmes abordés :

- Dynamique de l'atmosphère
- La turbulence
- La thermodynamique
- Les transferts de chaleur et processus radiatifs
- La circulation générale et le climat

Objectifs pédagogiques

Comprendre les fondements de la physique et la dynamique de l'atmosphère, les forces qui animent l'air ainsi que les multiples transformations que ce dernier rencontre lors de ses déplacements.

Evaluation

Exercices à rendre + examen écrit en session

Prérequis

Des connaissances de mathématiques et de physique de base sont souhaitées.

Références bibliographiques

J. M. Wallace, P. V. Hobbs, " Atmospheric science - an introductory survey". AP, 483 pp.

E4E082 - Enseignement à choix : Modélisation climatique - Automne

3 ECTS

Enseignant-e-s : Maura Brunetti, Stéphane Goyette

Descriptif

Ce cours de type mixte ex cathedra avec ateliers comprenant des travaux dirigés vise à exposer les concepts fondamentaux à la base des modèles numériques et plus particulièrement ceux des modèles climatiques. Des notions des méthodes numériques et du traitement des données sont aussi présentées. Quelques thèmes abordés :

- Description de la hiérarchie des modèles climatiques.
- Représentation de la dynamique atmosphérique et océanique.
- Traitements statistiques des données.
- Application des méthodes numériques et statistiques.

Evaluation

Contrôle continu

Prérequis

Avoir suivi le cours d'Introduction à la météorologie et à la climatologie

Références bibliographiques

A Climate Modelling Primer, Kendal McGuffie, Ann Henderson-Sellers, 2005 John Wiley & Sons, Ltd, 298 pp.

E4E142 - Enseignement à choix : Space-Climate - Printemps

Voir horaire ici : <http://www.unige.ch/cgeom/cours-et-horaires/>

3 ECTS

Enseignant-e-s : Gregory Giuliani (responsable), Stéphane Goyette, Anthony Lehmann

Descriptif

Le cours et les travaux pratiques associés visent à transmettre les idées générales derrière les méthodes modernes utilisées pour l'analyse spatiale de l'environnement. Ils visent à susciter la curiosité des étudiants afin qu'ils puissent commencer à utiliser les analyses spatiales dans leurs travaux de diplôme et de thèse.

Introduction aux Analyses Spatiales des Environnements Complexes :

- Pyramide de l'information
- Changements globaux

Analyse de données météorologiques :

- Extraction de données des stations météo
- Analyse de séries temporelles
- Représentations graphiques des tendances moyennes et des extrêmes

Interpolation spatiale:

- Inverse distance weighting
- Trends
- Kriging

Analyse des données des modèles climatiques globaux et régionaux :

- Le format NetCDF
- Outils de visualisation et d'extraction des données
- Le NetCDF dans les SIG

Analyses de bassins versants avec SWAT :

- Délimitation des bassins versants
- Définition des « Hydrological Response Units »
- Insertion des données climatiques
- Modélisation de la quantité et de la qualité des eaux des rivières

Objectifs pédagogiques

Le cours et les travaux pratiques associés visent à transmettre les idées générales derrière les méthodes modernes utilisées pour l'analyse spatiale de l'environnement. Ils visent à susciter la curiosité des étudiants afin qu'ils puissent commencer à utiliser les analyses spatiales dans leurs travaux de diplôme et de thèse.

Evaluation

Contrôle continu

13P060 - Enseignement à choix : Systèmes non-linéaires - Printemps

5 ECTS

Enseignant-e-s : Maura Brunetti, Jérôme Kasparian

Assistant-e-s : Laure Moinat

Descriptif

Les systèmes naturels sont pour l'essentiel non-linéaires, même si leur traitement est souvent ramené à un problème linéaire en première approximation.

Dans ce cours, nous passerons en revue les principales descriptions de systèmes non-linéaires, ainsi que les équations et les techniques de résolution associées. Une large place sera laissée à des exemples concrets de systèmes fortement non-linéaires et aux propriétés typiques de la non-linéarité qui leur sont associées (solitons, bifurcations, chaos, etc.). Les parallèles formels entre systèmes issus de domaines différents (physique, biologie, économie...) seront également mis en avant.

Objectifs pédagogiques

- Appréhender, décrire, modéliser et analyser des systèmes complexes
- Repérer des analogies entre systèmes
- Connaître et manipuler les concepts-clés des systèmes complexes : sensibilité aux conditions initiales, diagramme de bifurcation, solitons, bifurcations, stabilité, cycles limites...

Bibliographie

Steven H. Strogatz, *Nonlinear dynamics and chaos. With applications to physics, biology, chemistry and engineering*, Addison-Wesley 2001.

Michel Peyrard, Thierry Dauxois, *Physique des solitons*, EDP Sciences, 2004/ *Physics of solitons*, Cambridge University Press, 2010.

P. A. Davidson, *Turbulence, an introduction for scientists and engineers*, Oxford University Press, 2004.

Evaluation

Examen écrit (en session), complété par une présentation orale (hors session).

E4E238 - IC Fundamentals of Energy Systems – Printemps

3 ECTS

Enseignant-e-s: Evelina Trutnevyte

Overview:

This course introduces the fundamentals that are necessary for understanding and analyzing solutions to the energy challenge. The course starts with the main energy concepts and basic physical laws that govern the energy systems. The processes and technologies for generating energy from fossil fuels, biomass, geothermal, wind, solar, hydro, and other resources are then introduced. The course finally explains the functioning of the whole electricity supply, district heating, and gas supply, including the specificities of energy demand, transmission and storage. Practical cases of individual energy plants as well as regional, national and global systems are used to illustrate the described physical and technical fundamentals. The course material is important for any energy analysis to be carried out during the Master thesis, internship, and future employment.

Objectives

- 1) Acquire basic physics and technical understanding of the energy systems;
- 2) Learn about the processes and technologies of energy generation as well as about the functioning of the whole energy systems (electricity supply, district heating, gas supply, and transportation).

Evaluation

Written exam

The final evaluation includes a 90-minute written exam and a mandatory submission of one homework assignment

Spécialisation Energie (EN) - Cours obligatoires (27 ECTS)

E4E050 - EN Fundamentals of Energy Systems - Printemps S2

6 ECTS

Enseignant-e-s: Evelina Trutnevyte

Overview:

This course introduces the fundamentals of physics and technology that are necessary for understanding and analyzing solutions to the energy challenge. The course starts with the main energy concepts and basic physical laws that govern the energy systems. The processes and technologies for generating energy from fossil fuels, biomass, geothermal, wind, solar, hydro, and other resources are then introduced. The course finally explains the functioning of the whole electricity supply, district heating, and gas supply, including the specificities of energy demand, transmission, and storage. Practical cases of individual energy plants as well as regional, national and global systems are used to illustrate the described physical and technical fundamentals. The course material is important for any energy analysis to be carried out during the Master thesis, internship, and future employment.

Objectives

- 1) Acquire basic physics and technical understanding of the energy systems;
- 2) Learn about the processes and technologies for energy generation as well as about the functioning of the whole energy systems (electricity supply, district heating, gas supply, and transportation);
- 3) Solidify the basic physical and technical understanding through investigation of practical cases, ranging from an individual energy plant to regional, national and global systems.

Prerequisites

Completed MUSE course “Energy, Climate and Environment” (recommended)

Evaluation

Continuous assessment (two homework assignments) and a 90-minute written exam during session

E4E051 - EN Environmental and Energy Economics and Policy - Printemps S2/S4

6 ECTS

Enseignant-e-s : NN

Descriptif

The course will blend theoretical knowledge with practical applications, emphasizing active student participation. The course structure includes serious games, student-led presentations, and a team project. The primary objective is to equip students with a set of methods that will be valuable in their future careers.

We will cover theoretical concepts, such as:

- Merit order (demand-supply curve)

- Game theory
- Risk and Uncertainty
- Behavioral economics

In addition, we will introduce methods commonly used in innovation, business, and project management, including:

- Design thinking
- Materiality matrix
- Agile methodology

The optional lunchtime sessions are available upon request for teams needing additional support with their projects.

Objectifs pédagogiques

- Gain an understanding of the fundamentals of energy and environmental economics.
- Learn and apply methods used in innovation, business, and project management.
- Develop the ability to critically read and summarize scientific articles.
- Enhance the "soft skills" through collaborative and communicative practices.
- By the end of the semester, produce a prototype solution to a problem selected by the team.

Prerequisite

E4E222 EN Methods for Analysing Energy Efficiency and Renewable Energy Technology

Evaluation

The evaluation will consist of both an individual assessment and a group project. The group will have the entire semester to develop a solution to a global issue.

E4E222 - EN Methods for Analysing Energy Efficiency and Renewable Energy Technologies - Printemps S2

6 ECTS

Enseignant-e-s : Enseignant-e-s : M. K. Patel et assistant-es du Groupe Efficience énergétique

Descriptif

The course provides an understanding of a wide set of methods used to analyze energy systems. These methods are applied to study the technical, environmental and economic performance of energy systems. The types of energy systems studied are technologies, process chains and entire sectors. The following methods are covered by the course: system and process analysis, microeconomic analysis, energy statistics, Life Cycle Assessment (LCA) and Pinch analysis.

Learning objectives

The main objectives of this course are to provide an understanding of the theoretical foundations of the different methods, the data requirements as well as their strengths and limitations. In addition, the course offers practical experience by applying the methods in the context of assignments. The knowledge and skills acquired represent an important basis for Master theses, internships and professional activities.

Prérequis

MTH: Data Analysis 1

Evaluation

Contrôle continu (examen écrit) et examen oral

E4E240 - EN Approche interdisciplinaire des systèmes énergétiques - Automne S3

6 ECTS

Enseignant-e-s : Pierre Hollmuller, NN

Descriptif

Ce cours présente et utilise des approches interdisciplinaires pour étudier le développement de l'efficacité énergétique et l'intégration des énergies renouvelables dans le système énergétique existant.

Basé sur une étude de cas en situation d'usage réel, ce cours a pour but de dégager les points importants intervenant dans l'étude des filières énergétiques et de mettre en application les concepts vus dans les cours de base sur l'énergie.

Nous aborderons plus particulièrement les aspects suivants :

- Les potentiels et barrières à l'efficacité énergétique et à l'usage des énergies renouvelables dans le domaine de la thermique du bâtiment.
- Le lien entre le contexte du projet et un catalogue de solutions pertinentes.
- L'analyse systémique / interaction entre éléments d'un système.
- L'appréhension de la complexité des problématiques de terrain.

Objectifs pédagogiques

- Utilisation active des connaissances et des méthodes acquises dans les cours précédents de la spécialisation Energie.
- Déterminer les indicateurs caractérisant les diverses ressources, transformateurs et usages de l'énergie dans une filière énergétiques et présentation sous forme de diagrammes de Sankey.
- Analyse de projets énergétique selon les notions d'énergie/puissance et de coûts variables/coûts fixes.
- Savoir prendre en compte les contraintes d'intégration afin de réaliser une planification pertinente de systèmes énergétiques.
- Utiliser l'analyse de sensibilité pour comparer des alternatives de dimensionnement.
- Apprentissage du travail en groupe.

Evaluation

- Travail de groupe + 1 examen oral (hors session) + 1 examen écrit en session

Prérequis

- Cours semestre printemps de la spécialisation MUSE ENERGIE (E4E222, E4E051, E4E050)

E4E243 - EN Energy in international Law - Automne S3

3 ECTS

Enseignant-e-s : Elena Cima

Assistant-e : Nolwen Guilleman

Descriptif

This course examines the pertinent rules of public international law applicable to energy resources, products, and activities. No comprehensive multilateral convention is in force covering the entire domain of energy and, as result, rules applicable to this domain have to be sought in a number of different legal instruments, administered by multiple institutions. After an introductory session devoted to the main principles and rules of general public international law, the course will address the international legal framework applicable to energy, including the norms on energy trade and investment, as well as the regulation of environmental and human rights externalities in the context of energy activities. Particular attention will be given to analyzing the existing framework of treaties regulating specific energy sources, such as nuclear energy as well as the oil and gas sector.

Learning objectives

The main objective of this course is to introduce the students to a wide variety of international legal instruments and provide them with an in-depth understanding of how international law regulates the energy sector.

Evaluation

Travail écrit

Cours à choix EN recommandés

E4E182 - Enseignement à choix - Space-Energy - Printemps

3 ECTS

Enseignant-e-s : Loïc Quiquerez, Ruben Novoa, Pierre Hollmuller

Horaire : voir ici : <https://www.unige.ch/cgeom/cours>**Objectifs pédagogiques**

Ce cours a pour objectif de présenter les potentialités des outils de système d'information géographique (GIS) appliqués à l'énergie. Il fera appel à des intervenants internes et externes à l'Université pour présenter plusieurs exemples d'applications GIS à l'évaluation de potentiels de ressources énergétiques (par exemple, des énergies renouvelables) et au développement d'analyses spatiales entre territoire, réseau et énergie (par exemple, demande de chaleur d'un parc de bâtiments). Des outils géomatiques seront appliqués à des problématiques énergétiques liées au développement de réseaux de chaleur et à la valorisation du potentiel photovoltaïque (PV) en toiture. Le traitement des données extraites des couches SITG se fera principalement avec ArcGIS et Excel.

Nous aborderons plus particulièrement les points suivants :

- Lecture en groupe d'un article scientifique traitant un des sujets abordés avec une analyse critique de ce dernier.
- Modélisation spatio-temporelle de la demande de chaleur sur le canton de Genève.
- Modélisation spatio-temporelle de la demande électrique sur le canton de Genève.
- Quantification de la chaleur fournie par les réseaux actuels CADIOM CAD-SIG et les futurs réseaux CAD rive gauche et Génilac.
- Impact du développement PV et des pompes à chaleur sur la demande électrique.

Prérequis

Connaissances de base en géomatique

Evaluation

Travail écrit (un rendu individuel par module).

E4E086 - Enseignement à choix - Séminaires Energie-Environnement - Annuel

jeudis 17h-19h tous les 2 semaines, dates à confirmer selon disponibilité enseignants

3 ECTS

Enseignant-e-s : Pierre Hollmuller, Simon Callegari

Descriptif

Les séminaires ouverts au public organisés par le Groupe Energie de l'ISE sur l'année universitaire peuvent être suivis par les étudiants; une présence assidue à ces séminaires ainsi que la rédaction d'un petit mémoire - défendu oralement - donnent droit à l'obtention de 3 crédits. Les sujets des séminaires portent sur des questions d'actualité dans le domaine de l'énergie; ils sont donnés par différents orateurs, provenant aussi bien des milieux académiques que privés ou politiques.

Pour plus d'informations, voir <https://www.unige.ch/sysener/fr/colconf/seminaires>

Objectifs pédagogiques

Compréhension des derniers développements et des discussions en cours dans le domaine de l'énergie; réflexion critique, expérience de rédaction

Prérequis

Le cours s'adresse en particulier aux étudiants de 2ème année du MUSE (toutes filières).

Evaluation

Travail écrit et défense orale.

751410 - Enseignement à choix - Psychologie du développement durable: leviers de changement de comportement

3 ECTS

Structure : FAPSE

Voir descriptif ici : <https://pgc.unige.ch/programme-des-cours/web>

Spécialisation Sciences de l'eau, ressources, gestion et société (SE) – Cours obligatoires

E4E062 - SE Structure et fonctionnement des systèmes aquatiques - Printemps S2

3 ECTS

Enseignant-e-s: Jean-Luc Loizeau, Danniell McGinnis, Vera Slaveykova, Serge Stoll

Descriptif

Le cours présente l'organisation et les processus majeurs qui déterminent le fonctionnement des milieux aquatiques continentaux, ainsi que les altérations de ce fonctionnement par les activités humaines. Les aspects suivants sont particulièrement étudiés :

- Caractéristiques physiographiques des systèmes aquatiques d'eaux douces (rivières, lacs, réservoirs, estuaires, deltas).
- Notion d'hydrodynamiques (processus de mélange, débit, écoulement, stratification, temps de résidence).
- Chimie des eaux (composition des eaux, influence du sol et atmosphère, le système carbonate, capacité tampon, les réactions chimiques redox, précipitation, complexation, la spéciation).
- Contamination des systèmes aquatiques (nature, sources, transport, distribution et transformations des contaminants, rôle des sédiments, effet et gestion des contaminants).

Les aspects biologiques sont traités dans les cours connexes « Ecologie des eaux douces » et « Qualité des eaux et écotoxicologie ».

Objectifs pédagogiques

L'objectif du cours est i) l'acquisition de connaissance sur les processus physiques et chimiques, en lien avec les processus biologiques, qui conditionnent le fonctionnement des milieux aquatiques ; ii) la compréhension des interactions entre ces processus.

Prérequis

Notions de base en mathématiques, physique et chimie.

Evaluation

Examen écrit en session.

E4E224 - SE Qualité des eaux et écotoxicologie - Printemps S2

3 ECTS

Enseignant-e-s : Vera Slaveykova, John Poté, Mara Tignino

Descriptif

Ce cours présente les méthodes d'évaluation de la qualité des écosystèmes d'eau douce basées sur des approches écotoxicologiques. Les connaissances de base en chimie et biologie

impliquées dans la compréhension de l'écotoxicologie ainsi que les concepts écotoxicologiques les plus importants sont présentés, permettant l'identification et la compréhension des problèmes, et applicables à la gestion de la pollution chimique à des fins de protection des écosystèmes.

Le cours comprend :

- Introduction à la qualité des systèmes aquatiques. Perturbations liées aux activités humaines. Les stratégies pour l'évaluation de la qualité des eaux.
- Approche écotoxicologique. Concepts de base. Bioaccumulation et transfert trophique. Facteurs influençant la bioaccumulation.
- Evaluation du potentiel écotoxicologique des eaux. Effets toxiques sur les organismes. Effets moléculaires et biomarqueurs. Propagation des effets sur les populations, communauté et écosystèmes.
- Evaluation du risque environnemental et application de l'approche écotoxicologique pour évaluer la qualité des eaux et limiter les décharges de substances toxiques.
- Evaluation de la qualité microbiologique des eaux.
- Gestion intégrée et qualité des eaux
- Etude de cas - Ecotoxicologie et qualité des eaux de Léman

Objectifs pédagogiques

Connaître les concepts de base utilisés pour évaluer les impacts anthropiques sur la qualité des eaux et des écosystèmes.

Prérequis

Notions de base en chimie et biologie.

Evaluation

Examen écrit en session

E4E168 - SE Utilisation et gestion des ressources en eau - Printemps S2

3 ECTS

Enseignant-e-s : Serge Stoll, Mara Tignino

Descriptif

L'eau est un sujet de préoccupation majeur du 21ème siècle. Ce cours s'attache à discuter les ressources en eau disponibles au niveau de la planète, les variations de ces ressources associées aux changements climatique, les difficultés d'adéquation entre ressources et utilisation (en termes de quantité et de localisation). Il vise également à montrer que la gestion des ressources en eaux doit se faire non seulement sur le plan de la préservation de la ressource (quantité) mais aussi sur celui de la pollution et de la contamination (qualité). Lié à la question de la disponibilité de la ressource, et de maîtriser les procédés préventifs de traitement des effluents urbains, industriels et agricoles, un important volet du cours développe les questions de production et de traitement des eaux. Des visites de sites et intervention d'experts font partie intégrante du cours.

Objectifs pédagogiques

- Connaissance des ressources en eau à l'échelle planétaire et au niveau de la Suisse
- Les différentes utilisations de l'eau et les conflits d'intérêt
- La protection des ressources en eau
- Gestion de la durabilité (quantité) et qualité des ressources en eau
- Les menaces et pressions qui pèsent sur l'eau
- Méthodes de production et traitement des eaux (eau potable et eaux usées). Exemple du Canton de Genève
- Evaluation des modes de gestion des ressources en eau

Evaluation

Examen écrit en session, sans documentation.

E4E169 - SE Analyse d'eaux - Printemps S2

2 ECTS

Enseignant-e-s : Serge Stoll, Jonh Poté

Descriptif

Ce TP a pour objectifs de passer en revue les différentes techniques nécessaires pour la caractérisation et l'évaluation critique de la qualité d'eaux provenant de différentes sources (rivières et eau de consommation). Il propose des analyses de terrain et de laboratoire. La détermination des sources de pollution ainsi que l'évaluation des impacts potentiels sur la santé humaine et sur l'écosystème aquatique sont examinés afin d'être en mesure de réaliser et d'interpréter des diagnostics de qualité des milieux aquatiques et des études d'impacts.

Objectifs pédagogiques

- Visite de terrain : Echantillonnage et conditionnement des échantillons
- Présentation et apprentissage de différentes techniques. Mesures de conductivité, pH, alcalinité, dureté, ions majeurs (chromatographie ionique, spectrophotométrie), concentration en carbone organique total, demande biologique en oxygène, métaux traces par ICP-MS, et spéciation chimique (par modélisation et voltamétrie).
- Evaluation de la qualité microbiologique de l'eau par méthode d'isolation d'indicateurs des bactéries pathogènes
- Sensibilité et précisions des techniques de mesure
- Analyse statistique des résultats
- Interprétation et présentation des résultats sous forme de rapports écrits

Evaluation

Rapport écrit

E4E159 - SE Ecologie des systèmes fluviaux - Printemps S2

voir descriptif sous [BES](#).

E4E127 - SE Ecotox - Printemps S2

2 ECTS

Enseignant-e-s : Inès Segovia Campos

Descriptif

Le but principal de ces travaux pratiques est de familiariser les étudiants avec les méthodes actuellement employées pour évaluer le potentiel toxique sur les écosystèmes aquatiques d'une substance chimique ou d'échantillons environnementaux. Au début des travaux pratiques, un produit chimique et des eaux collectées sur le terrain seront attribués à chaque groupe d'étudiants. Le potentiel toxique des substances sera évalué afin de les classer selon les barèmes en vigueur (par ex., très toxique, toxique, nocif et non toxique) et de calculer la concentration prédite de non-effet (PNEC) pour les écosystèmes aquatiques (pour le polluant). Un quotient de risque (du polluant) (PEC/PNEC ; PEC étant la concentration prédite dans l'environnement) pour des systèmes aquatiques définis sera aussi calculé afin d'illustrer son utilisation.

Objectifs pédagogiques

Mise en application pratique des concepts théoriques concernant l'évaluation du potentiel toxique de substances chimiques et d'eaux environnementales à l'aide de tests écotoxicologiques

Prérequis

Cours « Qualité des eaux et écotoxicologie »

Evaluation

Rapport écrit

E4E172 - SE Fonctionnement d'un lac alpin en relation avec son environnement (TP) - Printemps S2

(voir horaire sous programme des cours UNIGE (<http://unige.ch/-/progcours>))

3 ECTS

Enseignant-e-s : Jean-Luc Loizeau, Daniel McGinnis Daniel, Sandro Peduzzi

Descriptif

Ces travaux pratiques sont centrés autour des interactions entre les différents compartiments de l'environnement alpin, responsables des caractéristiques quantitatives et qualitatives des eaux de surface, comprenant les rivières et les plans d'eau d'un bassin versant alpin. Deux axes sont privilégiés : i) relations entre substrat géologique et chimisme des eaux du bassin versant, et ii) processus physiques, chimiques et biologiques interagissant dans le fonctionnement d'un lac alpin méromictique.

Les activités comprennent :

- établissement de cartes de répartition des différentes unités géologiques, essentiellement en rapport à leur chimisme et les apports potentiels en éléments dissous ;

- analyses chimiques des éléments majeurs classiques des eaux de surface ;
- détermination des propriétés physico-chimiques de la colonne d'eau du lac, des principales populations planctoniques et bactériennes;
- interprétation des résultats en lien avec les mécanismes de fonctionnement et évolution, suite par exemple au changement climatique, de cet écosystème lacustre.

Objectifs pédagogiques

Mobilisation des connaissances théoriques des étudiants et apprentissage de méthodes analytiques pour une étude du comportement d'un écosystème aquatique, à partir d'observations, d'échantillonnage et d'analyses de terrain, et d'une interprétation et une évaluation critique des résultats.

Prérequis

Cours « Structure et fonctionnement des systèmes aquatiques », TP « Analyses d'eau »

Evaluation

Rapport écrit

E4E223 - SE Ecologie des eaux douces - Automne S3

Voir descriptif sous [BES](#).

E4E225 - SE Water Governance and Policy - Autumn S3

3 ECTS

Professors: Aline Telle

Assistant : Emmanuel Valax

Course Description

Freshwater is one of the planet's most vital yet scarce natural resources — only 2.5% of Earth's water is fresh, and less than 1% of that is readily accessible for human use and ecosystem needs. Climate change is intensifying pressures on this already limited supply, driving scarcity, disrupting ecosystems, and threatening livelihoods worldwide. Against this backdrop, effective water governance and policy are critical to balancing competing demands, safeguarding ecosystems, and ensuring equitable access.

This course offers a deep dive into the governance of water resources in complex political, social, and environmental contexts. Students will explore how scientific knowledge, normative frameworks, and competing stakeholder interests shape decision-making at local, national, and international levels. Through a critical and multidisciplinary lens, the course highlights tensions between global policy agendas and regional realities, as well as the influence of diverse actors in framing water issues.

Structured around seven thematic areas — Integration, the Water-Energy-Food Nexus, International Water Law, Regionalisation, Water Justice, Climate Change and Innovation, and Water Security — this course provides analytical tools to engage with contemporary debates critically. Students will develop skills to assess policy frameworks, interrogate dominant

narratives, and identify pathways for more sustainable and just water management. By the end of the course, students will come away better equipped to navigate the complexities of water governance in a changing world..

Learning objectives

The Water Governance and Policy course will enable students to:

1. Develop a foundational understanding of water governance by exploring and analysing key concepts, frameworks, and debates in the field.
2. Critically analyse contemporary themes in water governance through interactive learning activities, including group presentations, simulations, and discussions.
3. Apply water governance concepts and analytical tools to tackle specific challenges in the water sector, producing evidence-based arguments in oral and written form

Evaluation

Students who successfully complete this course will be able to:

1. Demonstrate a solid understanding of core concepts, frameworks, and contemporary debates in water governance and policy.
2. Analyse complex water governance challenges by integrating scientific, legal, socio-political, and normative dimensions.
3. Effectively synthesise knowledge gained from lectures, readings, and simulations into well-structured, evidence-based arguments.
4. Engage in informed discussions, formal conference proceedings, and collaborative exercises that reflect diverse stakeholder perspectives in water management.
5. Produce quality research products that critically examine real-world water governance challenges, drawing on course theories, concepts, and case studies.

MUSE <i>3 credits</i>	Assignments
10%	Attendance and Active Class Participation
20%	In-Class Quiz Based exclusively on the required course readings.
40%	Serious Game Students must participate in all three rounds of the in-class game to complete this evaluation.
30%	Final Paper

	<p>Students should choose their paper topics in consultation with the teaching team. General guidelines for the paper include:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Length</u>: 5'000 words (excluding citations and bibliography) • <u>Typesetting</u>: Times New Roman, 12-point size, 1.5 spacing • <u>Format</u>: A4 paper, standard margins, in a .docx file • <u>Due Date</u>: January 13, 2026, at 18h00 CET
N/A	<p>Policy Brief</p> <p>This assignment only applies to IHDS/SACHA students.</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Length</u>: 1'500 words (excluding citations and bibliography) • <u>Typesetting</u>: Times New Roman, 12-point size, 1.5 spacing • <u>Format</u>: A4 paper, standard margins, in a .docx file • <u>Due Date</u>: January 13, 2026 at 18h00 CET

E4E069 - SE Sédiments et contaminants - Automne S3

2 ECTS

Enseignant-e-s : Jean-Luc Loizeau et coll.

Descriptif

L'enseignement met en œuvre des méthodes d'investigation classiques permettant d'utiliser les enregistrements sédimentaires dans le traçage de la contamination de l'environnement. Il s'attache essentiellement à l'étude des sédiments lacustres, pour reconstruire l'histoire des contaminations de l'environnement, pour identifier des sources de contamination, pour évaluer le risque écotoxicologique potentiel pour les organismes benthiques.

Les activités comprennent :

- discussion des stratégies d'échantillonnage
- utilisation des différentes méthodes d'échantillonnage de sédiments lacustres
- analyses sédimentologiques et géochimiques (carbonates, métaux trace, radio-isotopes), datation des sédiments ;
- interprétation historique des résultats et évaluation de la toxicité des sédiments
- rédaction d'un rapport scientifique sur la base des résultats obtenus et de leur interprétation

Objectifs pédagogiques

Appliquer des méthodes d'études des sédiments pour obtenir des informations qui seront ensuite interprétées et évaluées dans un cadre théorique connu.

Prérequis

Cours « Structure et fonctionnement des systèmes aquatiques »

Evaluation

Rapport écrit

Cours à choix SE recommandés

E4E226 - Enseignement à choix - Eaux, risques et santé - Automne

3 ECTS

Enseignant-e-s : Serge Stoll, Nicola Cantoreggi, Jean-Luc Loizeau, Vera Slaveykova, John Poté

Descriptif

Cet enseignement est conjoint aux deux spécialisations, Science de l'eau et Développement durable, urbanisation et action publique. Il propose de recontextualiser les questions de l'eau en matière de risque et de santé dans une vision plus large qui puisse articuler la vision scientifique des sciences naturelles aux sciences de la société. Il abordera la question de l'eau à partir des questions suivantes : l'approvisionnement, les inondations, les pollutions chimiques, organiques, biologiques, les polluants émergents, les techniques de potabilisation. Les enjeux en matière de gestion de risque et de politiques publiques, l'épidémiologie de l'eau et les enjeux de santé publique seront également abordés.

Objectifs pédagogiques

- Initier les étudiants à une démarche globale sur l'eau, depuis son évaluation en tant que ressource jusqu'à la prise en considération de ses contraintes en matière de gestion mais aussi de développement et risques associés.
- Comprendre les logiques et techniques d'approvisionnement, de concentration et de gestion
- Identifier les pollutions de l'eau, les polluants émergents, les menaces sur l'eau et prendre en considération les moyens de les limiter et de les éradiquer.
- Appréhender les différents modèles de gestion de l'eau
- Comprendre le rôle de chaque acteur impliqué dans la gestion de l'eau depuis l'émission de la source jusqu'à sa livraison aux consommateurs
- Evaluer l'importance des risques pour la collectivité de la consommation d'une eau de mauvaise qualité

Evaluation

Examen écrit en session, sans documentation.

Références bibliographiques

Rodier J., Legube B., Merlet N., 2016. L'analyse de l'eau, Collection technique et ingénierie, 10ème édition, Paris, Dunod, 1824 p.

Beck U., 2001. La société du risque. Sur la voie d'une autre modernité, Paris, Flammarion.

Douglas M., Wildavsky A., 1982. Risk and Culture. An Essay on the Selection of Technological and Environmental Dangers, Los Angeles, University of California Press.

Perretti-Watel P., 2010. La société du risque, Paris, La Découverte.

Prüss-Ustün A. et al. 2019. Burden of disease from inadequate water, sanitation and hygiene for selected adverse health outcomes : An updated analysis with a focus on low- and middle-income countries, International Journal of Hygiene and Environmental Health, <https://doi.org/10.1016/j.ijheh.2019.05.004>

Organisation mondiale de la santé, 2019. Stratégie sur l'eau 2018-2025, Genève, OMS.

E4E073 - Enseignement à choix - Les radioisotopes dans l'environnement - Printemps

3 ECTS

Enseignant-e-s : Jean-Luc Loizeau et coll. ext.

Objectif

Le cours vise à familiariser les étudiant.es à la notion de radioactivité, aux sources naturelles et anthropiques de rayonnements ionisants dans l'environnement, ainsi qu'aux risques pour l'homme et l'environnement liés à ces sources.

Descriptif

A la fin du cours, les étudiant.e.s doivent être capables de :

- Décrire les différents types de rayonnements ionisants, énoncer et utiliser les lois de décroissance/croissance radioactives pour calculer l'évolution de l'activité en fonction du temps.
- Décrire les interactions entre rayonnement et la matière, les effets biologiques des radiations.
- Décrire différents principes de mesure de la radioactivité dans l'environnement.
- Décrire les différentes sources de radioactivité dans l'environnement (sources naturelles et anthropiques).
- Comparer les différentes options de stockage des déchets radioactifs.
- Décrire la contamination de l'environnement suite aux accidents majeurs de centrale nucléaires (Exemples Lucens, Three Miles Island, Tchernobyl, Fukushima).
- Décrire le transfert de la radioactivité entre les différents compartiments de la chaîne alimentaire terrestre, calculer la dose reçue dans l'alimentation humaine.
- Décrire les effets de la radioactivité sur la santé humaine.
- Connaître la stratégie de surveillance de la radioactivité de l'environnement en Suisse, les acteurs impliqués et leur rôle.
- Décrire les différents principes de datation par les méthodes radioactives.

Bibliographie

Notes de cours.

Evaluation

Examen écrit en session.

E4E149 - Enseignement à choix - Colloïdes et polymères dans l'environnement - Printemps

3 ECTS

Enseignant-e-s : Serge Stoll

Descriptif

- 1) Introduction aux phénomènes interfaciaux : Tension interfaciale, modèle de déposition RSA, déposition et formation de gouttelettes de liquide (condensation), déposition homogène, taux de recouvrement, impact dans le cadre de l'utilisation de produits phytosanitaires.
- 2) Macromolécules en solution et aux interfaces : Synthèse des polymères, grandeurs moyennes caractéristiques, statistiques des chaînes de polymères flexibles, solubilité d'une chaîne, structure des chaînes flexibles aux interfaces, propriétés des polyélectrolytes en solution et aux interfaces, phénomènes d'adhésion et de collage
- 3) Les matériaux polymères et plastiques: Matériaux cristallins, semi-cristallins, températures de transition vitreuse, élastomères, thermoplastiques, relations structure/propriétés, les cristaux liquides et l'affichage numérique
- 4) Les oxydes en solution : Chimie des surfaces des oxydes, modélisation de l'interface oxyde-solution, stabilité des dispersions colloïdales, point isoélectrique et de charge nulle, théorie DLVO.
- 5) Nanoparticules: Définition, applications, comportement, toxicité et impact environnemental
- 6) Procédés liés aux traitements des eaux usées et à la production d'eau potable : Décantation, coagulation, floculation, filtration, boues activés, osmose inverse, résines échangeuses
- 7) Micelles et microémulsions: Concentration critique de micellisation, aspect thermodynamique de la micellisation, structures des micelles, microémulsions, les détergents, les cosmétiques, chimie alimentaire.

Objectifs pédagogiques

Présenter et discuter les principaux concepts fondamentaux et pratiques pour une meilleure compréhension du comportement des colloïdes, polymères et plastiques dans l'environnement à travers les phénomènes interfaciaux et en solution. Au même titre que les procédés de traitement des eaux usées, la structure de l'interface solide-eau et les aspects dynamiques des phénomènes interfaciaux et en solution (en particulier les oxydes en solution, les macromolécules en solution et aux interfaces, les micelles et microémulsions) seront abordés, ainsi que l'importance des nanomatériaux dans l'environnement.

Prérequis

Master MUSE, Master de CHIMIE

Evaluation

Contrôle continu ou examen oral ou examen écrit à définir avec l'enseignant.

Références bibliographiques

Liquides, Solutions, dispersions, émulsions, gels, de Bernard Cabane, Collection Echelles
Les traitements de l'eau pour l'Ingénieur, procédés physico-chimiques et biologiques.
Ellipses.

E4E177 - Enseignement à choix - Biogéochimie et toxicologie moléculaire des éléments traces et nanoparticules - Printemps

2 ECTS

Teachers: V. Slaveykova, I. Worms

Content

- Chemical speciation and transformations of trace element in aquatic systems
- Distribution and transformation of metal containing nanoparticles in aquatic systems
- Interactions trace elements - microorganisms and molecular effects
- Interactions between nanoparticles and microorganisms
- Nanoplastics in the aquatic environment
- Case study

Teaching goals

The objective of this course is to provide in-depth knowledge on the large topic of trace metals and metallic nanoparticles in natural waters and to present the most important concept, tools and models

Prerequisites

Course E4E158 "Water quality and ecotoxicology" and practical work E4E160 "Ecotox".

Evaluation

Oral presentation (hors session)

E4E064 - Enseignement à choix - Modélisation des systèmes environnementaux - Printemps

3 ECTS

Enseignant-e-s : Jean-Luc Loizeau

Descriptif

La modélisation des processus observés dans l'environnement est devenue un passage obligé dans l'étude et la compréhension des systèmes naturels. Elle permet également une approche de la globalité d'une problématique, et favorise une vision interdisciplinaire de sa résolution. Finalement, l'aspect de quantification des processus, souvent négligé, permet une hiérarchisation de l'importance des différents mécanismes.

Après une introduction théorique sur les différentes phases du processus de modélisation, une large partie du cours s'attache la mise en oeuvre de modèles concernant le transport et les réactions de contaminants en milieu aquatique, la propagation d'une maladie au sein d'une population, et la prédation (modèle de Lotka-Volterra). Le cours se base sur le développement et l'utilisation de modèles construits dans le logiciel Stella.

Objectifs pédagogiques

Connaître et mettre en oeuvre différents types de modèle pour étudier le comportement de systèmes complexes. Maîtriser les bases du logiciel de modélisation Stella. Effectuer des simulations et évaluer les résultats de différents scénarios.

Evaluation

Examen écrit en session.

Spécialisation Transition écologique et Sociétés (TES) – Cours obligatoires (27 ECTS)**E4E220 - TES Environnement et développement : les suds en transition - Printemps S2**

3 ECTS

Enseignant-e : Pauline Plagnat-Cantoreggi

Descriptif du cours

Ce cours a pour objectif de questionner les relations entre environnement et développement. Le développement est un concept qui a évolué depuis les années 1950 et qui est actuellement en pleine remise en question paradigmatique, notamment du fait des déséquilibres sociaux et environnementaux qu'il engendre face aux exigences de la croissance. Cet enseignement permettra d'analyser les contraintes du cadre institutionnel international du développement mais également ses conditions géo-bio-physiques et culturelles locales autour de thématiques tels que : les processus historiques, les enjeux pratiques et théoriques du développement ainsi que les contraintes environnementales notamment liées aux problèmes fonciers et agricoles, l'acquisition à large échelle des terres, les conflits autour des ressources naturelles.

Objectifs pédagogiques

Ce cours a pour objectif de permettre aux étudiant-e-s d'acquérir une capacité d'analyse (localement et globalement) des enjeux de développement face aux contraintes environnementales à travers des études de cas. Il doit leur permettre d'articuler leur réflexion autour de différents niveaux d'enjeux et leurs relations de complexité économique, sociétale, géopolitique et environnementale.

Evaluation

Rendre un papier analytique d'une quinzaine de pages sur une des thématiques développées pendant le cours

T421017 - TES Participatory methods: engaging people in the climate crisis - Printemps S2

Département(s) ou section(s) responsable(s) : DSOCIO/SDS

- à choix restreint avec «T406061 - Politique et Gouvernance urbaine »

6 ECTS

Enseignant-e : Marlyne Sahakian

Assistant-e : Maria Sabogal

Content

Sustainability raises complex issues, with no silver bullet solutions. Increasingly, participatory methods are gaining in importance ' initiated by researchers and communities, as well as the public and private sector ' presumably towards engaging diverse groups of people in reflecting on and implementing more sustainable forms of development. In this class, we will consider what is meant by ' participation ' with a critical eye, acknowledging the power dynamics at play, and forms of instrumentalization or resistance that can emerge. We will also take up ethical considerations, and questions of representation ' drawing from feminist and indigenous perspectives. In the second part of the course, we will delve into methods and will experiment with designing living labs, hosting future visioning sessions, or engaging with visual methods, all of which involve forms of participation. Students will learn about the pros and cons of participative methods, but also how to design, implement and assess a series of methods that could be useful to their future careers.

Objectives

Provide students with :

- Interpersonal, collaboration and communication skills, towards engaging with diverse actors in different cultural settings.
- Strategic and anticipatory competences, of the ability to design and implement participative methods and engage in problem-solving frameworks.

Evaluation

Continuous assessment

Bibliography

Bradbury, H and Reason, P. eds. Introduction, Chapters 1 and 2 in The SAGE Handbook of Action Research: Participative Inquiry and Practice. 2nd edition. SAGE Publications Limited, 2013

Burawoy, M, For Public Sociology, American Sociological Review, 2005, vol. 70

Guillen-Royo, M, Sustainability and Wellbeing: Human Scale Development in Practice, Routledge 2016

Sahakian M, Rau H, Grealis E, et al. (2021) Challenging social norms to recraft practices: A Living Lab approach to reducing household energy use in eight European countries. Energy Research & Social Science 72: 101881.

Smith G (2021) Can democracy safeguard the future? UK, USA: Polity Press.

Talpade Mohanty, C, Feminism without Borders: Decolonizing Theory, Practicing Solidarity. 2003, Durham, N. C.: Duke University Press.

Tuhiwai-Smith, L, Decolonizing Methodologies: Research and Indigenous Peoples. 2012. London and New York: Zed Books.

T406061 - TES Politique et Gouvernance urbaine - Automne S3

Département(s) ou section(s) responsable(s) : DGEO/SDS

- à choix restreint avec «T421017 Participatory methods: engaging people in the climate crisis»

6 ECTS

Enseignant-e-s : Géraldine Pflieger, Lisa Lévy

Assistant-e-s : Nadia Elamly

Descriptif

Ce cours est consacré à la présentation d'interprétations des indicateurs, de leurs utilisations courantes et d'exemples de leur mise en application aux échelles locales, régionales et nationales dans plusieurs domaines y compris l'environnement, l'habitat, le territoire et de la durabilité. Ce cours présente les apports théoriques et méthodologiques de base dans une perspective interdisciplinaire qui sont illustrés par des études de cas en Europe et ailleurs.

Evaluation

Examen écrit en session.

E4E254 - TES Gouvernance globale de l'environnement - Printemps S2

(anciennement Normes et concepts globalisés sur la transition)

3 ECTS

Département(s) ou section(s) responsable(s) : GEDT

Enseignant-e-s : Elena Cima, Kari de Pryck

Ce cours a pour objectif de comprendre les enjeux de dénomination en relations internationales et droit international concernant la gouvernance globale. Notamment le cours permettra de débattre et de construire une réflexion autour des acteurs de la gouvernance globale et des enjeux d'échelles ayant trait aux normes, principes, concepts du développement durable, de la notion d'équité et des principes de précaution ainsi que les apports et outils de la science. Il s'agira de comprendre comment les normes, principes et concepts internationaux sont négociés et quels sont leurs effets politiques et juridiques.

Objectifs pédagogiques

- Comprendre comment les normes, principes et concepts de gouvernance globale sont cadrés et négociés par différents acteurs, en s'appropriant différents outils issus du droit et de la science politique et en abordant différents enjeux (climat, commerce, biodiversité, océan, etc.) et leur imbrication.
- Comprendre les enjeux de traduction de ces normes, principes et concepts à différentes échelles et dans différents contextes.
- Se familiariser avec la fabrique de la gouvernance mondiale de l'environnement et être capable de disséquer et analyser de manière critique les dimensions sociale, politique, juridique et éthique des problèmes environnementaux globaux

Prérequis : aucun

Évaluation

Contrôle continu avec travaux intermédiaires (rendu écrit et présentation orale).

E4E255 - TES Systèmes agricoles, environnement et alimentation- Printemps S2

3 ECTS

Département(s) ou section(s) responsable(s) : GEDT

Enseignant-e-s : Nicola Cantoreggi

Descriptif

Ce séminaire a pour objectif de comprendre les enjeux d'agriculture et environnement. Il abordera les perspectives historiques des systèmes de production agricoles et les impacts de ces systèmes en termes de dégradations, de besoins en eau, d'impacts sur la biodiversité et la santé, de changements climatiques. Ce séminaire doit permettre aux étudiant-e-s d'acquérir une capacité d'analyse (localement et globalement) sur des enjeux agricoles thématiques tels que les OGM, les biocarburants, l'élevage, les enjeux sociaux, les préférences alimentaires. Il abordera également les questions de pouvoir d'acteurs et les politiques agricoles globales, urbaines et périurbaines

Evaluation

Présentation orale et rapport écrit sur une des thématiques du cours.

E4E256 - TES Séminaire Politiques publiques de la transition - Printemps S2

3 ECTS

Département(s) ou section(s) responsable(s) : GEDT

Enseignant-e-s : Cédric Lambert, Pauline Plagnat

Descriptif

Ce séminaire a pour objectif de comprendre les enjeux de la mise en œuvre des politiques de transition écologique. Il a pour corollaire une connaissance des politiques publiques environnementales. Après avoir défini et développé les aspects théoriques de la transition écologique, cet enseignement analysera l'état des lieux de cas concrets de mise en œuvre de politiques de transition écologique et permettra de poser des axes de réflexion autour des outils proposés et des pratiques testées localement en les confrontant avec les politiques environnementales, en particulier sur des enjeux de consommation énergétique, approvisionnement, infrastructures et aménagement.

Objectifs pédagogiques

Cet enseignement permettra aux étudiant-e-s

- D'acquérir une capacité d'analyse sur les débats contemporains touchant à la transition écologique.
- De construire des réflexions collectives et de programmation politique dans un monde incertain.
- De comprendre les systèmes et processus sociétaux de changement de comportement.

Evaluation

- ¼ de l'évaluation : choix d'une thématique à présenter dans un exposé oral de 10' au début d'une séance.
- ¾ de l'évaluation : rendre un rapport sur une analyse constructive (force et faiblesse) d'une politique de Transition d'une des thématiques du séminaire.

Références bibliographiques

BRICHE Elodis (coord.) (2023), Trajectoires de transition écologique. Vers une planification dynamique et adaptative des territoires, Eds. Quae, Paris

Buclet Nicolas (2022), Ecologie territoriale et transition socio-écologique, méthodes et enjeux, London : Eds. ISTE.

Delcayrou Laurent, Riet Corentin (2022) The Schiff Project. Vers la résilience des territoires pour tenir le cap de la transition écologique, Eds. Yves Michel – coll. Société civile.

Renouard Cécile, BeauRémi, Goupil Christophe, Koenig Christian (2020), Manuel de la grande transition, Campus de la transition, Eds. Les Liens qui Libèrent

Salvador Juan (2022) Démocratie contre écologie? Les obstacles sociaux à la transition écologique et solidaire, Eds. Bord de l'eau.

Zarka Yves Charles (dir.) (2017), la démocratie face aux enjeux environnementaux. La transition écologique, Eds. Mimesis.

ADEME (2016), Changer les comportements, faire évoluer les pratiques sociales vers plus de durabilité. L'apport des sciences humaines et sociales pour comprendre et agir, Anger.

ADEME (2021), Rapport transition(S) 2050, choisir maintenant. Agir pour le climat, Anger.

CENTRE DE COMPETENCES EN DURABILITE (2022), Le Donut du Grand Genève, une boussole pour la stratégie écologique du territoire. Méthode et résultats.

GRAND GENÈVE (2023), Charte Grand Genève en Transition.

RÉPUBLIQUE ET CANTON DE GENÈVE (2021), Réussir la transition écologique pour garantir les conditions essentielles à la vie.

RÉPUBLIQUE ET CANTON DE GENÈVE (2022), GENEVE2050 : Prospective et mise en oeuvre

E4E257 - Atelier de projet de transition - Automne S3

9 ECTS

Département(s) ou section(s) responsable(s) : GEDT

Enseignant-e-s : Cédric Lambert, Pauline Plagnat

Descriptif

Le projet de transition écologique et sociale vise à transformer notre société vers un modèle durable et équitable, conciliant les besoins environnementaux, sociaux et économiques. Ce projet se décline en plusieurs axes stratégiques qui s'inscrivent dans une vision globale de changement systémique (réduction de l'empreinte carbone, développement d'infrastructures durables, transition vers une économie circulaire, amélioration de la biodiversité, inclusion sociale et égalité, partenariat public-privé, gouvernance politique, éducation et sensibilisation, suivi et évaluation) .

Objectifs pédagogiques

Cet atelier a pour objectifs de faire travailler les étudiant-e-s sur un projet de transition écologique avec comme production finale une fiche d'action politique de transition à mettre en œuvre (une policy brief : faisabilité, opportunités et contraintes, plan d'action et mise en œuvre, mobilisation des parties prenantes et des ressources, budget, communication et acceptabilité, suivi et évaluation, innovation et amélioration continue).

Il a pour prérequis le séminaire de politiques publiques de la transition.

Evaluation

Contrôle continu avec rédaction d'un rapport

Cours à choix TES recommandés

E4E196 – Cities in transition - Automne S3

6 ECTS

Cours donné en anglais

Cours commun master MDT Suds, IHDS

Enseignant-e-s : Alexandre Hedjazi, Martin Patel, Matteo Tarantino

Alexandre Hedjazi assure la coordination/conceptualisation d'ensemble et la majeure partie des séances.

Descriptif

Cet enseignement a pour but de stimuler une analyse critique des modèles économiques, politiques, sociaux et techniques qui furent conditionnés par la croissance démographique, économique, par la surconsommation et la surexploitation des ressources dans les différentes régions urbaines du monde. Des nouvelles initiatives se développent dans ces différentes villes et métropoles et proposent aux citoyens des modèles d'organisation sociopolitique, d'usage du sol, de mobilité, de production/ consommation notamment alimentaire et énergétique. Ces modèles mettent en exergue des nouvelles technologies et modélisation des transitions urbaines favorisant une gestion intelligente des ressources, la réduction de l'empreinte écologique et le recours aux énergies alternatives.

Le cours mettra partiellement l'accent sur les transitions énergétiques en rapport avec le développement territorial et transformations urbaines. Le principal objectif du cours pour les étudiants est d'entamer une réflexion sur l'évolution de l'urbanisation au XXIème siècle et les défis auxquels sont confrontées les villes pour mieux cadrer les nouvelles pratiques. Il met notamment l'accent sur les nouveaux modèles tel que les villes intelligentes, villes résilientes, nouveaux systèmes de mobilités, nouveaux systèmes d'efficience énergétique etc.

Objectifs pédagogiques

- Comprendre les transitions urbaines.
- Appréhender les changements de paradigme et concept de développement urbains
- Repérer les acteurs engagés dans ces processus de transitions.

Evaluation

Travaux personnels

E4E187 - Assessing the multiple values of Nature CR - Automne S3

3 ECTS

voir descriptif sous [BES](#)

T406022 - Enseignement à choix - Atelier Projet de territoire, projet de paysage Nord

9 ECTS

Département(s) ou section(s) responsable(s) : GEDT

>Voir syllabus sur programme des cours UNIGE (<http://unige.ch/-/progcours>)

T406021 - Enseignement à choix - Atelier Projet de territoire, projet de paysage Suds- Printemps

9 ECTS

>Voir syllabus sur programme des cours UNIGE (<http://unige.ch/-/progcours>)

T406025 - Enseignement à choix : Histoire et théorie de l'urbanisme – Automne

6 ECTS

>Voir syllabus sur programme des cours UNIGE (<http://unige.ch/-/progcours>)

E4E226 - Enseignement à choix : Eaux, risques et santé - Automne

3 ECTS

voir descriptif sous [Sciences de l'eau](#)

T406089 - Enseignement à choix : SPACE-Geography : analyse spatiale en géographie - Printemps

Voir horaire ici : <http://www.unige.ch/cgeom/cours-et-horaires/>

3 ECTS

>Voir syllabus sur programme des cours UNIGE (<http://unige.ch/-/progcours>)

T406084 - Enseignement à choix : SPACE-Planning : cartographie et aménagement - Géomatique appliquée à l'aménagement du territoire - Printemps

Voir horaire ici : <http://www.unige.ch/cgeom/cours-et-horaires/>

3 ECTS

>Voir syllabus sur programme des cours UNIGE (<http://unige.ch/-/progcours>)

J4M243 - Enseignement à choix : Métropolisation et Gouvernance urbaine dans les Suds - Printemps

6 ECTS

>Voir syllabus sur programme des cours UNIGE (<http://unige.ch/-/progcours>)

T406241 - Enseignement à choix : Atelier international d'urbanisme - Printemps

6 ECTS

>Voir syllabus sur programme des cours UNIGE (<http://unige.ch/-/progcours>)

Enseignements à choix

Les enseignements à choix peuvent être choisis parmi :

- les enseignements à choix recommandés de chaque spécialisation.
- les enseignements à choix recommandés pour toutes les spécialisations (liste ci-après). Ces cours s'adressent à l'ensemble des étudiants MUSE quelle que soit la spécialisation choisie.
- les enseignements proposés dans le cadre d'autres cursus niveau master de l'Université de Genève et
- ayant un lien fort avec les spécialisations MUSE.
- les enseignements MUSE des volets fondamentaux, méthodes, et spécialisation non validés dans le
- cadre des ECTS obligatoires MUSE (voir la description des enseignements dans le syllabus MUSE pour
- d'éventuelles restrictions).
- les enseignements d'autres universités ou EPF suisses ou d'une université étrangère.

Cours à choix recommandés pour toutes les spécialisations

Les syllabus des cours sont disponibles sur le programme des cours UNIGE (<http://unige.ch/-/progcours>)

E4E241 - Stage Sciences de l'environnement

6 ECTS

Enseignant-e-s : co-responsables spécialisation MUSE, Nicole Efrancey Dao

Descriptif

Stage intra-cursus

Durée : 2 à 6 mois (minimum équivalent 3 mois à plein temps) dans une entreprise/association/administration en lien avec les sciences de l'environnement.

Le ou la stagiaire peut travailler autour de thématiques environnementales, sous l'angle des sciences naturelles, sociales ou économiques. Il ou elle peut être appelé à

- Récolter et analyser des données, effectuer du monitoring de mesures
- Développer des applications d'information géographique ou de webmapping
- Participer à des projets ou à des politiques environnementales : coordination ou accompagnement de la mise en œuvre, évaluation.
- Participer à des campagnes de communication ou à l'organisation de manifestations en lien avec des questions en
- Effectuer des recherches documentaires et élaborer des dossiers d'information

Types d'entreprises : ONG/OI, administration publique, petites ou grandes entreprises, associations

Objectifs pédagogiques :

Le stage s'inscrit dans le cadre de la formation et du projet professionnel du stagiaire. Il a pour but la transposition en milieu professionnel des connaissances acquises, ainsi que la préparation à l'entrée dans la vie active. Il ne peut en aucun cas être assimilé à un emploi.

Prérequis

Etre inscrit dans une spécialisation MUSE.

Evaluation

Notice de stage & Attestation de stage

- Notice de stage : La validation du stage en question se fait au moyen d'une notice qui donne lieu à une évaluation de type oui/non effectuée par le maître de stage et un-e enseignant-e MUSE. La notice présente une réflexion critique de 5 à 10 pages qui détaille ce qui a été fait dans le stage (description de la mission), les connaissances acquises (description des savoirs et savoirs-faire mobilisés au quotidien), identifie les apports et les manques de la formation dispensée par le MUSE pour réaliser la mission du stage.
- Attestation de stage : au terme du stage, l'étudiant-e reçoit une attestation de la part de l'entreprise. Cette attestation indique la durée et décrit les missions effectuées.
- 6MET41 - Ethiques environnementales

14T291 - Sites contaminés : application géologique et environnementale - Printemps S4/(S2)

(Semaine bloc mars) - En cas de conflit d'horaire cours à choix/ cours obligatoires (fondamentaux, méthodes, spécialisation), ce sont les cours obligatoires qui sont prioritaires, notamment au semestre 2.

3 ECTS

Département(s) ou section(s) responsable(s) : SSTE - Section des Sciences de la Terre et de l'Environnement

Enseignant-e-s : Stéphanie Girardclos, John Poté

>Voir syllabus sur programme des cours UNIGE (<http://unige.ch/-/progcours>)

Inscription : Important

Ce cours multidisciplinaire, axé sur la pratique et le travail de groupe, est limité à 20 places. Pour des raisons d'organisation, il est **obligatoire de s'inscrire au préalable dans un formulaire en ligne** pour avoir accès au cours (choisir le cours concerné dans l'onglet)

<https://www.unige.ch/sciences/terre/fr/enseignement/formulaires-dinscription-aux-cours-sites-contamines-cours-dechets/>

14T334 - Les déchets : gestion environnementale et contraintes géologiques - Printemps S4/(S2)

(semaine bloc mars/avril) - En cas de conflit d'horaire cours à choix/ cours obligatoires (fondamentaux, méthodes, spécialisation), ce sont les cours obligatoires qui sont prioritaires, notamment au semestre 2.

3 ECTS

Département(s) ou section(s) responsable(s) : SSTE - Section des Sciences de la Terre et de l'Environnement

Enseignant-e-s : John Poté, Stéphanie Girardclos, Gregory Giuliani, Martin Patel

>Voir syllabus sur programme des cours UNIGE (<http://unige.ch/-/progcours>)

Inscription : Important

Ce cours multidisciplinaire, axé sur la pratique et le travail de groupe, est limité à 20 places. Pour des raisons d'organisation, il est **obligatoire de s'inscrire au préalable dans un formulaire en ligne** pour avoir accès au cours (choisir le cours concerné dans l'onglet)

<https://www.unige.ch/sciences/terre/fr/enseignement/formulaires-dinscription-aux-cours-sites-contamines-cours-dechets/>

Les personnes seront acceptées selon leur ordre d'inscription. Après réception de l'inscription, l'enseignante confirmera votre participation par un email. Cette procédure effectuée, vous pourrez inscrire ce cours auprès de votre programme de master selon l'usage administratif habituel.

J4M241 - Environnement, histoire et sociétés en Afrique

6 ECTS

Responsable: Dr Anne Mayor(MER) Enseignants: Anne Mayor (Unige), avec la coll. de Cyrille Chatelain, Fred Stauffer et Didier Roguet (CJBG), ainsi que Nonhlanhla Dlamini et Thomas Pelmoine (Unige)

Structure : GSI

voir descriptif sous programme des cours UNIGE (<http://unige.ch/-/progcours>)

E4E184 - Préhistoire et environnement

3 ECTS

Enseignant-e-s : MARTIN Lucie et collab.

Structure : ISE/Forel

voir descriptif sous programme des cours UNIGE (<http://unige.ch/-/progcours>)

74300 - Introduction à la psychologie de l'environnement

3 ECTS

Enseignant : Tobias Brosch

Structure : FAPSE

voir descriptif sous programme des cours UNIGE (<http://unige.ch/-/progcours>)

751410 - Psychologie du développement durable: leviers de changement de comportement

3 ECTS

Enseignant : Tobias Brosch

Structure : FAPSE

voir descriptif sous programme des cours UNIGE (<http://unige.ch/-/progcours>)

S417070 - Sustainable Economic Development

6 ECTS

Enseignant : Salvatore di Falco

Structure : GSEM

voir descriptif sous programme des cours UNIGE (<http://unige.ch/-/progcours>)

S230006 - Projets responsables I & S230020 Projets responsables II

3 ECTS chaque cours

Structure : GSEM

Cours interfacultaire UNIGE : Apprentissage à la gestion de projets sous forme de Learning by doing en partenariat avec une ONG choisie en début d'année. Partant du très conceptuel, les étudiants sont amenés dès les premières semaines à créer une micro-ONG et à appliquer directement les outils enseignés dans leur propre projet mené en parallèle. Au deuxième semestre l'accent est mis sur le développement numérique de la gestion de leur projet.

voir descriptif sous programme des cours UNIGE (<http://unige.ch/-/progcours>)

Cours interfacultaire UNIGE

5869 Comprendre le numérique : cours transversal 1 (CN 1) & 5870 Comprendre le numérique : cours transversal 2 (CN 2)

3 ECTS chaque cours

Structure : Droit

Cours interfacultaire UNIGE : <https://www.unige.ch/comprendre-le-numerique/cours>

voir descriptif sous programme des cours UNIGE (<http://unige.ch/-/progcours>)

VOLET MÉMOIRE

E4E229 - MEM Atelier d'accompagnement au mémoire - Automne S3/Printemps S4

3 ECTS

Enseignant-e-s : N. Ray, P. Plagnat

Assistant-e : Axelle Lafoucrière

Descriptif

Cet atelier s'adresse aux étudiants du MUSE de deuxième année et a pour objet de les accompagner dans leurs travaux de recherche (Master) en leur offrant un cadre théorique et pratique. L'atelier permet aux étudiants de préparer deux "produits" clés pour l'élaboration de leur mémoire : une revue de la littérature et une présentation de leur plan de recherche.

Objectifs pédagogiques

Faciliter la rédaction du mémoire et permettre une grande qualité du travail écrit et de la présentation orale. Maîtriser les outils permettant le repérage, le choix, et l'organisation des références bibliographiques. Acquérir/maîtriser les méthodes et outils permettant de structurer ses idées et d'élaborer son plan de recherche. Interagir avec le responsable de filière et les étudiants pendant la séance spéciale de présentation du sujet de Master

Evaluation

Evaluation (par la directrice/le directeur de Master) d'un document comprenant la revue de la littérature et le plan de recherche.

E4E262 - Mémoire de master

30 ECTS

Enseignant-e-s MUSE

[Voir page Mémoire MUSE](#)