



8 Domaine complémentaire

8.2 Technique et environnement

8.2.1 Vue d'ensemble de la branche complémentaire « Technique et environnement »

Orientations de la maturité professionnelle ►	Technique, architecture et sciences de la vie			Nature, paysage et alimentation	Économie et services		Arts visuels et arts appliqués	Santé et social	
Domaines d'études HES apparentés à la profession CFC ►	Technique et technologies de l'information	Architecture, construction et planification	Chimie et sciences de la vie	Agriculture et économie forestière	Économie et services (Type « économie »)	Économie et service (Type « services »)	Design	Santé	Travail social
Technique et environnement dans le domaine complémentaire ▼									
Nombre de périodes d'enseignement					120		120		120
Nombre d'heures de formation (arrondi)					130		130		130

8.2.2 Objectifs généraux

L'enseignement dans la branche « Technique et environnement » a pour objectif de traiter de thèmes de culture générale importants dans un contexte environnemental et sur la base des connaissances de base des personnes en formation dans les domaines des sciences naturelles et de la technique. Le lien avec l'actualité est un critère prioritaire lors du choix des thèmes.

Le terme générique de « technique » désigne avant tout des produits fabriqués par l'homme et les aptitudes particulières qui servent, de manière directe ou indirecte, au maintien et à l'épanouissement de la vie humaine.

Le terme générique d'« environnement » s'applique en premier lieu aux ressources naturelles de la planète Terre, et, dans un deuxième temps, à l'environnement socioculturel défini par l'être humain (technologie, économie, culture, politique et droit).

L'approche globale à l'intersection de la « technique » et de l'« environnement » favorise la formation réticulaire et autonome d'une opinion personnelle. Les bases pour une contribution personnelle et sociétale au développement durable sont ainsi posées.

8.2.3 Compétences transdisciplinaires

Les compétences transdisciplinaires suivantes sont particulièrement encouragées chez les personnes en formation :

- *capacité de réflexion* : apprendre de manière auto-organisée (planifier et évaluer son propre apprentissage) ; se familiariser avec de nouveaux thèmes ; émettre et recevoir des critiques ; remettre en question de manière critique des opinions ; comprendre d'autres points de vue ; penser de manière non linéaire, réticulaire et systémique
- *compétence sociale* : travailler en équipe de manière orientée vers le résultat ; assumer des responsabilités ; remettre en question sa propre opinion
- *compétence linguistique* : comprendre les termes techniques et les utiliser de manière correcte, comprendre des textes scientifiques et les résumer ; s'exprimer par oral et par écrit avec un vocabulaire différencié
- *comportement en situation d'apprentissage et de travail* : faire des recherches de manière ciblée, citer correctement les sources et les replacer dans leur contexte ; développer et appliquer des stratégies qui conduisent à une utilisation durable des ressources (énergie, matières premières et environnement, y c. environnement social)
- *utilisation des technologies de l'information et de la communication (compétences TIC)* : utiliser les TIC de manière autonome et consciente afin de récolter et de transmettre des informations (recherches, traitement de texte, présentations)

8.2.4 Domaines de formation et compétences spécifiques

Domaines d'études HES apparentés à la profession CFC : « Économie et services » (type économie) ; « Design » ; « Travail social »

Domaine de formation et domaines partiels (selon PEC MP)	Compétences spécifiques (selon PEC MP) Les personnes sont en mesure de :	Contenu concret	Nombre Périodes	Idées pour le TIB
1. Le monde : un système en réseau			40	
1.1. L'écosystème et les domaines environnementaux (atmosphère, sol, eau et biosphère)	<ul style="list-style-type: none"> citer les principaux éléments chimiques, liaisons et réactions ainsi que les processus biologiques et expliquer leur signification à l'aide d'exemples 	<ul style="list-style-type: none"> espèces chimiques : éléments, atomes, molécules, molécules supports d'énergie (sucres, lipides et protéines, ATP) voir en détail la photosynthèse, la respiration et montrer leur importance dans le monde du vivant 	20	
	<ul style="list-style-type: none"> décrire les quatre domaines environnementaux et expliquer leurs fonctions dans l'écosystème 	<ul style="list-style-type: none"> atmosphère : composition, les espèces chimiques importantes pour les organismes, structure de l'atmosphère sol : description simple d'un sol (fraction minérale, fraction organique, complexe argilo-humique, l'air du sol, la solution du sol) <ul style="list-style-type: none"> La vie dans le sol : bactéries, protistes, champignons, vers de terre, autres invertébrés, vertébrés). Fonctions importantes du sol : pouvoir tampon (air, eau), décomposition – humification – minéralisation 		

		<ul style="list-style-type: none"> • hydrosphère : répartition de l'eau sur Terre, cycle de l'eau (précipitations, ruissellement, infiltration, eaux de surface, eaux phréatiques, évaporation, évapotranspiration) • biosphère : ensemble des êtres vivants sur Terre (animaux et humains, plantes, champignons et bactéries) répartition géographique du vivant (selon les zones climatiques) 		
	<ul style="list-style-type: none"> • décrire des cycles et des flux de matières importants, tels que le cycle du carbone, la circulation de l'eau ou le flux d'énergie 	<ul style="list-style-type: none"> • cycle du carbone : photosynthèse, respiration, sédimentation et fossilisation, combustion du carbone fossile • cycle de l'azote et cycle du phosphore • cycle de la matière et de l'énergie : pyramide alimentaire, niveaux trophiques, pyramide des nombres, des biomasses et de l'énergie, dissipation de l'énergie à chaque niveau trophique, chaînes de décomposition avec minéralisation puis réutilisation des minéraux par les plantes 		
1.2. Les systèmes en réseaux	<ul style="list-style-type: none"> • comprendre et présenter, à l'aide d'exemples, des éléments et des interactions dans des systèmes 	<ul style="list-style-type: none"> • exemple d'un écosystème et son fonctionnement réticulaire (une forêt, un étang, une prairie, quartier vert, etc.) 	20	
	<ul style="list-style-type: none"> • estimer les conséquences d'interventions dans des systèmes en réseaux (polluants atmosphériques, CO2 et climat, défrichage de la forêt tropicale) 	<ul style="list-style-type: none"> • perturbation du cycle du carbone et changements climatiques. <ul style="list-style-type: none"> • effets des combustions de carbone fossile sur l'augmentation du taux de CO2 (cycle du C) • effet de serre et forçage radiatif 		<ul style="list-style-type: none"> • documents analytiques et graphiques <p>Thèmes à choix, l'ensemble des thèmes ne pourra pas être abordé en profondeur : cf. annexe 1 : Systèmes et perturbations</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • changements climatiques et ses effets sur les espèces, les écosystèmes, sur les populations humaines et augmentation de l'intensité des catastrophes naturelles. • acidification des océans • effets des déforestations et désertifications sur l'augmentation du taux de CO₂ • perturbation des cycles de l'azote et du phosphore liés à l'agriculture intensive • pollutions chimiques et pollution atmosphérique <ul style="list-style-type: none"> • effets sur les 4 domaines environnementaux (atmosphère, hydrosphère, sol et biosphère) 		
<ul style="list-style-type: none"> • aborder de manière autonome des problèmes et des interdépendances à l'aide de procédures appropriées, telles que des mesures ou l'analyse de documents • s'approprier et appliquer des connaissances de base requises dans le domaine des sciences naturelles ou de la technique • identifier des corrélations et les rétroactions dans un ou plusieurs systèmes 	<ul style="list-style-type: none"> • analyse d'un système complexe avec ses différents éléments et les relations entre eux (flux) • analyse des conséquences au niveau du système, notamment au niveau des écosystèmes et de l'environnement humain <p>Pour le choix de thèmes, se référer aux exemples dans l'annexe 1 « Systèmes et perturbations ».</p>		<ul style="list-style-type: none"> • analyse de schémas, lecture de textes et documents

1. 2. L'être humain et sa relation à l'environnement			40	
2.1. Énergie et flux d'énergie (2.2. PEC MP)	<ul style="list-style-type: none"> citer des formes d'énergies chimique, thermique, mécanique, électrique 	<ul style="list-style-type: none"> énergie chimique (énergie des molécules (sucres, lipides, CO₂, ATP, biomasse) en lien avec la photosynthèse et la respiration énergie thermique (solaire et géothermie) énergie mécanique (énergie potentielle et cinétique) énergie électrique 	10	
	<ul style="list-style-type: none"> décrire différentes formes de production d'énergie 	<ul style="list-style-type: none"> énergies solaire (thermique et photovoltaïque), éolienne, hydraulique (au fil de l'eau, accumulation, pompage-turbinage, marémotrice), géothermie, biomasse (bois, biogaz, agrocarburants), fossile, des matériaux fissiles (uranium, thorium) et fusibles. 		<ul style="list-style-type: none"> possibilité d'effectuer des travaux de recherche par groupe (TIB)
	<ul style="list-style-type: none"> expliquer le principe de la conservation de l'énergie 	<ul style="list-style-type: none"> énoncer le principe ; donner des exemples simples : par exemple énergies potentielle et cinétique lors de la chute d'un corps ou conservation de l'énergie dans la pyramide alimentaire. énergie utile et pertes dans les différents systèmes de production (chaleur, frottement, etc.) 		
	<ul style="list-style-type: none"> comprendre les notions de base et les unités et les utiliser correctement 	<ul style="list-style-type: none"> définir la notion du joule, de la calorie et du kWh, conversion joule-calorie et relation avec l'énergie des aliments 		<ul style="list-style-type: none"> illustrer par des exemples concrets : alimentation, appareils domestiques, énergie liée aux déplacements conversion avec calculs simples
	<ul style="list-style-type: none"> décrire le développement historique de la consommation d'énergie et la dépendance énergétique ainsi que leur impact sur l'environnement 	<ul style="list-style-type: none"> décrire l'augmentation de notre consommation énergétique totale, par secteur et/ou par type (renouvelable et non renouvelable) de 1900 à nos jours. 		<ul style="list-style-type: none"> lecture de graphiques, analyse de documents

		<ul style="list-style-type: none"> montrer l'évolution de la consommation d'énergie en Suisse et à l'échelle mondiale. montrer les disparités nord-sud. définir et illustrer la dépendance et l'indépendance énergétique de la Suisse (sources exo- et endogènes) faire le lien entre la consommation énergétique et les changements climatiques depuis la révolution industrielle 		
	<ul style="list-style-type: none"> évaluer les avantages et les inconvénients des différentes formes d'énergie 	<ul style="list-style-type: none"> analyse des avantages et inconvénients des différentes formes d'énergie : transportabilité, possibilité de stockage, dangerosité lors de l'exploitation, gestion des déchets, impacts sur les populations voisines, impacts sur l'aménagement du territoire et l'emprise au niveau paysager (annexe 2). 		
2.2. Flux de matières et de matériel (2.1. PEC MP)	<ul style="list-style-type: none"> différencier les ressources renouvelables et non renouvelables et citer des exemples 	<ul style="list-style-type: none"> classer les énergies citées sous 2.1 en énergies renouvelables et non renouvelables identifier des matières premières renouvelables et non renouvelables (en lien avec la notion d'économie circulaire du point 3.2.) 	10	
	<ul style="list-style-type: none"> expliquer la différence entre recyclage et décyclage (downcycling) 	<ul style="list-style-type: none"> donner des exemples de recyclage et de décyclage avec perte de qualité de la matière. Introduire la notion de surcyclage (upcycling) 		

	<ul style="list-style-type: none"> • décrire à l'aide d'exemples, le processus allant de la matière première à l'élimination (cycle de vie du produit) 	<ul style="list-style-type: none"> • différentes étapes : acquisition des matières premières, transport et distribution, différentes étapes de la production, l'utilisation du produit, gestion de la fin de vie (recyclage, destruction, entreposage, valorisation, etc.) • évaluer différents produits selon leur unité de charge écologique (UCE) 		
2.3. Effets sur l'environnement	<ul style="list-style-type: none"> • évaluer, à l'aide d'exemples, les effets écologiques et sociaux de l'obtention et de l'exploitation des matières premières (culture et extraction, transport, transformation, élimination) (2.1 PEC MP) 	<ul style="list-style-type: none"> • analyse des effets écologiques et sociaux de cas concrets. Les exemples sont nombreux et le point de départ peut être le cycle de vie d'un produit, de la matière première à son élimination. • agriculture : culture de coton, OGM, production d'huile de palme, élevages intensifs (viande, poisson), surpêche • extraction de matière première : exploitation du pétrole et des minerais • disparités et inégalités : enrichissement de quelques sociétés (multinationales), problèmes des monopoles, spéculations avec le trading de denrées alimentaires • mondialisation : transport et rejets de CO2, infrastructures (routes et voies ferrées) effets sur l'économie et la société • industrie et déchets : matière et énergie, rejets de CO2, typologie des déchets, tri et filières de recyclage, entreposage, incinération 	20	<p>Les déchets ménagers.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Quels sont les types de déchets et quel est leur devenir (compostage, récupération, incinération)? • Quels comportements adopter pour les réduire ? • Comment minimiser son impact sur l'environnement ? • Principe du pollueur-payeur : taxe au sac, pour ou contre ?

		<ul style="list-style-type: none"> • utilisation des technologies numériques : ressources matérielles et énergétiques, réseaux sociaux, télétravail, intelligence artificielle 		
	<ul style="list-style-type: none"> • citer d'importants effets sur l'environnement au niveau local et au niveau mondial 	<ul style="list-style-type: none"> • effets au niveau local : bruit, mauvaises odeurs, pollution des eaux et des sols • effets au niveau mondial : CO2, changement climatique, pollution des océans, trou d'ozone, pollution de l'air et des eaux, pollution plastique et pluies acides 		
	<ul style="list-style-type: none"> • expliquer les notions de base en sciences naturelles des effets sur l'environnement et leurs conséquences • exploiter les données environnementales, les interpréter et en tirer des conclusions 	<ul style="list-style-type: none"> • concerne les méthodes d'analyse de documents : nombreuses sources à la Confédération (voir les publications de l'OFS, OFEV, etc.), aux Nations Unies (UNEP-PNUE, ipcc-giec, ipbes, UICN, CITES, OMS, FAO, etc.) et par des ONG 		<ul style="list-style-type: none"> • travail sur documents analytiques et graphiques

3. Solutions en vue d'un développement durable			40	
3.1. Concept de développement durable	<ul style="list-style-type: none"> expliquer le concept de développement durable 	<ul style="list-style-type: none"> définir la notion de développement durable est ses différentes composantes. Différencier selon l'échelle : durabilité aux niveaux local et mondial définir les 17 objectifs du développement durable et donner des exemples d'application 	12	<ul style="list-style-type: none"> possibilité de faire des travaux de recherche par groupe sur les ODD avec des exemples locaux et internationaux
	<ul style="list-style-type: none"> citer les critères écologiques, sociaux et économiques du développement durable 	<p>Analyse des différents critères de durabilité.</p> <ul style="list-style-type: none"> critères écologiques : par exemple utilisation de la matière première et d'énergie pour la production d'un bien ou d'un service, utilisation de la ressource en eau (potable, non potable), rejets de polluants divers dans l'eau, dans l'air et dans les sols, emprise sur le territoire (infrastructures), destruction des écosystèmes (par exemple déforestation, utilisation de terres agricoles, fragmentation du milieu, diminution de la biodiversité, etc. critères économiques : par exemple coûts de production, détermination du prix de vente (offre et demande), croissance économique (PIB d'un pays), règles de l'OMC, commerce équitable, etc. critères sociaux : par exemple richesse matérielle des individus, richesse immatérielle, taux d'alphabétisation, santé, commerce équitable, etc. 		<ul style="list-style-type: none"> comparer un même produit Suisse et importé, analyser sa durabilité selon différents critères consommer les fruits de la région ou des fruits exotiques ? Que choisir ?

	<ul style="list-style-type: none"> évaluer, à l'aide de critères de durabilité, des exemples pratiques (agrocarburants, projets touristiques, économie du bois, co-voiturage, projets de développement) 	<ul style="list-style-type: none"> évaluer la durabilité de différentes activités du quotidien et d'habitudes d'achat. <ul style="list-style-type: none"> alimentation mobilité habitat loisirs et manifestations (festivals, concerts, sports d'hiver, etc.) évaluer la durabilité d'une entreprise (SME) 		<ul style="list-style-type: none"> À quel moment faut-il changer de voiture ou de congélateur ? <ul style="list-style-type: none"> établir un projet et en analyser la durabilité
	<ul style="list-style-type: none"> évaluer les effets sur l'environnement à l'aide des méthodes appropriées, telles que l'empreinte écologique, le bilan écologique ou le produit national vert 	<ul style="list-style-type: none"> empreinte écologique : définir la notion d'empreinte écologique et illustrer à partir d'exemples : alimentation, mobilité, consommation bilan carbone : définir la notion et comparer à l'empreinte écologique ; définir la notion d'effet de serre en relation avec le réchauffement climatique ; quelles sont ses causes et ses conséquences pour la planète et notre pays ? bilan carbone personnel ou bilan carbone d'une entreprise produit national vert : définir la notion même si la notion est controversée et son application difficile à mettre en œuvre 		<ul style="list-style-type: none"> établir son empreinte écologique personnelle (référence en annexe) établir son bilan carbone personnel (référence en annexe)
3.2. Solutions possibles	<ul style="list-style-type: none"> présenter des instruments nationaux et internationaux de protection de l'environnement, tels que l'accord sur le climat, la Convention CITES, le droit de l'environnement et la vérité des coûts 	<ul style="list-style-type: none"> prendre connaissance et évaluer d'un œil critique les différents instruments ainsi que leur pertinence à ces deux échelles. <ul style="list-style-type: none"> loi CO₂, engagement de la Suisse convention sur la biodiversité (CDB) protocole de Montréal et effets sur la couche d'ozone 	28	

	<ul style="list-style-type: none"> différencier les notions d'efficience et de suffisance et les expliquer 	<p>L'efficience énergétique consiste à utiliser l'énergie de manière plus rationnelle, afin d'en diminuer la consommation tout en gardant le même service. En d'autres termes, faire des économies d'énergie sans diminuer son confort.</p> <ul style="list-style-type: none"> voir les étiquetages sur l'efficacité énergétique des appareils ménagers (OFEN, office fédéral de l'énergie) <p>La suffisance énergétique se rapporte aux besoins satisfaits de la demande énergétique. La notion d'auto- suffisance (ressources suffisantes dans le pays) et celle de dépendance énergétique (ressources insuffisantes) sont aussi à préciser.</p>		
	<ul style="list-style-type: none"> expliquer à l'aide d'exemples le principe « cradle to cradle » 	<ul style="list-style-type: none"> définir cette notion utopique et extrême du berceau au berceau (zéro pollution, 100 % de recyclage) définir la notion d'économie circulaire et donner des exemples dans différents domaines. En démontrer les bénéfices et la comparer à l'économie linéaire 		
	<ul style="list-style-type: none"> comprendre et juger des produits et des procédés techniques qui s'inscrivent dans le développement durable (énergies alternatives, cleantech) 	<p>Thème des énergies renouvelables déjà abordé (voir 2.3). Le domaine cleantech concerne (voir site internet de la Confédération) :</p> <ul style="list-style-type: none"> énergies renouvelables, efficacité énergétique, stockage de l'énergie 		

		<ul style="list-style-type: none"> matériaux renouvelables, utilisation efficace des ressources et des matériaux (gestion des déchets et recyclage compris) gestion durable de l'eau mobilité durable gestion durable de l'agriculture et de l'exploitation forestière biotechnologie blanche: elle remplace des procédés industriels conventionnels par des systèmes biologiques peu gourmands en matière première et en énergie. Elle permet aussi de produire de l'énergie à partir de la biomasse. technique environnementale au sens strict du terme (y compris technique de mesure, assainissement des sites contaminés, technique des filtres, etc.) 	
	<ul style="list-style-type: none"> évaluer des mesures économiques et politiques, telles que des subventions, des labels éco, des limitations du commerce, la politique énergétique ou des transports, sous l'angle de leur contribution au développement durable 	<ul style="list-style-type: none"> évaluer l'importance des subventions dans le domaine de l'agriculture pour le développement durable. analyse de quelques labels, par exemple : Minergie (bâtiments), FSC (gestion durable des forêts), MSC (produits de pêche durable), labels Bio en production agricole et production de matières premières (coton), label ISO14001 dans les entreprises, labels énergétiques (voir ci-dessus) pour les appareils ménagers, labels sociaux (Max Havelaar) 	<ul style="list-style-type: none"> labels environnementaux ou labels écologiques et développement durable labels des grands distributeurs, COOP ou Migros

		<ul style="list-style-type: none"> analyser différents exemples d'urbanisation réussie dans le contexte de développement durable (construction durable et écoquartiers, mobilité, biodiversité en ville et lutte contre les îlots de chaleur, lutte contre les inégalités et inclusion, etc.) 	
	<ul style="list-style-type: none"> expliquer les nanotechnologies, le génie génétique, les technologies de l'information ainsi que d'autres technologies actuelles et évaluer leur contribution au développement durable 	<ul style="list-style-type: none"> nanotechnologie et DD (par exemple ampoules LED), nanotoxicologie. le génie génétique dans la production agricole : gains de productivité, risques pour la santé et l'environnement (par exemple maïs Bt, soja Round-Up ; tomate Flavr Savr, etc.) l'intelligence artificielle au service de la durabilité 	<ul style="list-style-type: none"> le génie génétique et la fabrication des médicaments (vaccins, hormones, molécules antivirales)
	<ul style="list-style-type: none"> concevoir des possibilités personnelles de développement durable et de gestion de l'existence porteuses d'avenir 	<ul style="list-style-type: none"> analyse primordiale du comportement personnel sur le DD : mes déplacements, mon habitat, mes besoins de consommateurs (voiture, appareils ménagers, ordinateur, tablette, smartphone, etc.), mes choix de consommation alimentaire (produits de saison, produits régionaux, produits labellisés, etc.), mes vacances (fréquences, destinations, moyens de transport). 	<ul style="list-style-type: none"> aborder le thème de la décroissance

Références

Aucune référence bibliographique ne couvre totalement la matière de chacun des trois domaines d'enseignement. Une sélection de références d'ouvrages, d'articles, de sites internet, de films et d'émissions de télévision figure en annexe. Elle n'est pas exhaustive et peut être complétée par d'autres références.

Évaluation des prestations

Un enseignement classique devrait être dispensé pour moitié du temps. La préparation d'exposés et leur présentation, la préparation et la restitution de documents écrits (par exemple résumés des exposés) devraient occuper l'autre moitié. Par semestre, deux travaux écrits et l'évaluation d'un exposé ou autre document écrit devraient suffire.

Examen de répétition dans les branches du domaine complémentaire

Si, dans les branches du domaine complémentaire (dont la branche Technique et environnement fait partie), une personne suit l'enseignement en vue de se représenter à l'examen de maturité professionnelle, elle obtient de nouvelles notes d'école et ne doit pas passer d'examens finaux, comme lors de la première tentative.

Si, dans les branches du domaine complémentaire, une personne ne suit pas l'enseignement en vue de se représenter à l'examen de maturité professionnelle et qu'elle ne peut par conséquent pas obtenir de nouvelles notes d'école, un examen de répétition doit être organisé pour ces branches. Dans cette situation, l'examen de répétition pour la branche Technique et environnement consiste en un examen écrit de 90 minutes ou d'un examen oral de 15 à 20 minutes. Le canton décide de la forme (orale ou écrite) de cet examen.

Annexe 1. Systèmes et perturbations

Cycle du carbone / Changement climatique

- Effet de serre et forçage radiatif, gaz à effet de serre (GES)
- Effets des combustions de carbone fossile sur l'augmentation du taux de CO₂ (cycle du C)
- Effets des déforestations et de la désertification sur l'augmentation du taux de CO₂ (cycle du C)
- Augmentation du taux de CO₂, effet de serre, changement climatique et ses effets sur les espèces, les écosystèmes et sur les populations humaines
- Augmentation de la fréquence des catastrophes naturelles
- Corrélation entre le taux de CO₂ et les températures
- L'océan comme puits de carbone; acidification des océans
- L'effet du changement climatique sur les courants marins
- Fonte des glaciers, dégel des pergélisols et leurs conséquences pour le renforcement de l'effet de serre

Atmosphère = l'air / Perturbations par les polluants

- Polluants acidifiants dans l'air NO_x, SO₂ ; principe et intérêt du catalyseur des voitures
- Smog, ozone, particules fines (PM₁₀), composés organiques volatils (pour chaque thème : bases en chimie, sources de pollution, effets sur l'environnement et la santé)

L'eau / Pollution des eaux

- Eutrophisation : apports en nutriments, phosphore et azote principalement
- Principe de l'épuration des eaux (STEP) : différentes étapes mécaniques et biologiques
- Eau potable : qualité requise et traitement des eaux potables
- Micropolluants (perturbateurs endocriniens, dioxines, PFAS, etc.) et microplastiques, effets sur l'environnement et la santé

Les sols / Pollution des sols / Biodiversité

- Le rôle des sols dans l'épuration des eaux
- Notion de facteur limitant pour la croissance des plantes
- Les engrais et les pesticides : leur utilité, l'influence sur la qualité des produits et la santé
- Types de production : agriculture intensive, production intégrée, agriculture biologique
- Problèmes d'érosion, tassement et compaction des sols
- Modes de production et diversité biologique
- Érosion génétique : disparition de variétés cultivées

Annexe 2. Avantages et inconvénients des formes d'énergie

- Éolien : impact paysager, sur les populations voisines, sur la faune
- Photovoltaïque : impact paysager, rendement, durée de vie, production et recyclage des panneaux solaires, stockage de l'énergie
- Hydraulique : construction des barrages, mise en eau de vallées, disparition de milieux sensibles, impacts sur les poissons et leurs déplacements
- Lignes électriques aériennes : impact paysager, fragmentation du paysage
- Biomasse (Suisse) : exploitation forestière, transport du bois, rejets de particules fines, neutre pour le CO₂
- Biomasse (étranger) : surexploitation du bois (exemple Madagascar), exploitation dans la forêt amazonienne (bois d'œuvre), déforestation, désertification, destruction de l'habitat de populations sylvoicoles, pillage des ressources, transport
- Fossile : exploitation, risques liés au transport (marées noires, Exxon Valdez, Erika), vidanges des bateaux, menaces sur les écosystèmes marins, rejets de CO₂ et effet de serre
- Fissile : risques liés à l'exploitation, problèmes des déchets nucléaires (inactivation, retraitement, stockage) et du démantèlement des centrales, développement de la filière au thorium
- Matières premières : exploitation à ciel ouvert, transport, transformation

Références

1. Le monde : un système en réseau

Références d'ouvrages

- Curnier D. 2024. L'être humain et le système Terre, comprendre et agir face aux limites planétaires. Éditions Loisirs et pédagogie, Le Mont-sur-Lausanne
Sujet-mots-clé : approche systémique, la Terre comme système, les limites planétaires, anthropocène, défis politiques, énergétiques et techniques
- Braun J., Paul A. Westendorf-Bröring E. 2012 Biologie. Notions fondamentales. Éditions Loisirs et pédagogie, Le Mont-sur-Lausanne
- Fischesser B. et Dupuis-Tate M.F. 2017 Le guide illustré de l'écologie. Éditions Delachaux et Niestlé, Paris
Sujet-mots-clés : diosphère, écosystème, biotope et biocénose, flux et cycles de matière et d'énergie, évolution des écosystèmes, biodiversité, génie écologique
- Ramade F. 1990 Éléments d'écologie : écologie fondamentale. Éditions McGraw-Hill, EdiSciences, Lamnay
- Ramade F. 2022 Éléments d'écologie : écologie appliquée. Éditions Dunod, Malakoff
- Smith L. et Smith R. 2015 Éléments of Ecology. Éditions Pearson
- Ricklefs R. et Telyea R. 2019 Écologies : l'économie de la nature. Éditions De Boeck Supérieur,
- Graf Pannatier E. 2005. L'avenir des forêts suisses. Presses polytechniques et universitaires romandes, Lausanne.
Sujet-mots-clés : effet de serre, changement climatique, rôles de la forêt, forêts comme puits de carbone, écosystèmes et risques écologiques (pluies acides, eutrophisation, etc.), gestion durable des forêts
- Miram W., Scharf K.-H. 1998. Biologie. Des molécules aux écosystèmes. Loisirs et Pédagogie, Lausanne.
Sujet-mots-clés : relations trophiques, flux de matière et d'éléments, pyramide alimentaire, flux d'énergie dans la pyramide alimentaire (pp. 137-139) ; biotechnologie et OGM (p. 235-240)
- Rebetez M. 2002. La Suisse se réchauffe. Effet de serre et changement climatique. Presses polytechniques et universitaires romandes, Lausanne.
Sujet-mots-clés : effet de serre, changement climatique

Références d'articles

- À compléter

Références internet

- map.geo.admin.ch

Sujet-mots-clés : plateforme contenant de nombreuses informations dans différents domaines

- www.swisstopo.admin.ch

Sujet-mots-clés : swisstopo, site de l'Office fédéral de la topographie

- anthropocene.ict-vs.ch

Sujet-mots-clés : site de l'exposition « Objectif Terre » avec de nombreux documents sur les limites planétaires

- météofrance.com/education

Sujet-mots-clés : site de Météo France avec contenus pédagogiques pour les écoles

- www.usgs.gov/

Sujet-mots-clés : site officiel du service géologique américain

- www.seismo.ethz.ch

Sujet-mots-clés : site du service sismologique suisse

- www.edumedia.com

Sujet-mots-clés : site proposant des animations flash dans différents domaines des sciences

- [Archives Magazine « environnement »](#)

Sujet-mots-clés : magazine de l'Office fédéral de l'environnement, nombreux articles sur différentes thématiques

Films

- Nombreux films disponibles sur [laPlattform](#)

More than honey (2017)

Références d'émission TV

- À compléter

2. Le monde : l'être humain et sa relation à l'environnement

Références d'ouvrages

- Barré B., Mérenne-Schoumaker B. 2011. L'Atlas des énergies mondiales. Éditions Autrement Collection Atlas/ Monde, Paris.
Sujet-mots-clés : cartes et statistiques sur les diverses énergies, ressources épuisables, non épuisables, gestion des ressources, gestion des déchets, effet de serre, pollution, développement durable, flux d'énergie, coût de l'énergie, consommation mondiale
- Mérenne-Schoumaker B. 2011. Géographie de l'énergie : acteurs, lieux et enjeux. Éditions Belin, Péronnas.
Sujet-mots-clés : énergies renouvelables ou non, charbon, pétrole, gaz, électricité, peak oil, environnement, consommation des ressources
- Ramade F. 2022 Éléments d'écologie : écologie appliquée. Éditions Dunod, Malakoff

Références d'articles

- À compléter

Références internet

- www.ipcc.ch
Sujet-mots-clés : site du groupe intergouvernemental sur les changements climatiques
- www.globalchange.gov
Sujet-mots-clés : site officiel du gouvernement américain sur les changements climatiques
- [Office fédéral de la statistique](http://Office.fédéral.de.la.statistique)
Sujet-mots-clés : site de l'Office fédéral de la statistique
- suisseenergie.ch
Sujet-mots-clés : site de l'énergie en Suisse
- www.bkw.ch
Sujet-mots-clés : schémas et explications des différents types de centrales électriques en Suisse. Brochures à télécharger : Comment l'électricité est-elle produite ? Le courant issu de la force hydraulique, etc.
- www.bfe.admin.ch
Sujet-mots-clés : Office fédéral de l'énergie
- www.strom.ch
Sujet-mots-clés : strom.ch, association faîtière du secteur électrique
- www.watted.ch
Sujet-mots-clés : atelier et jeu ludique sur le thème de la transition énergétique en Suisse

Films

- Nombreux films disponibles sur laPlattform
Fast Fashion : Les dessous de la mode à bas prix (2021)

Références d'émission TV

- [C'est pas sorcier](#) - EFFET DE SERRE : COUP DE CHAUD SUR LA PLANETE

Sujet-mots-clés : L'effet de serre : coup de chaud sur la planète

- www.dailymotion.com

Sujet-mots-clés : L'atmosphère, couches et fonctions (extrait de 0'00" à 11'40"). L'effet de serre et ses conséquences, fonte du permafrost et libération de méthane (extrait de 41'00" à 47'12").

- www.rts.ch/info

Sujet-mots-clés : augmentation des émissions mondiales de CO2

- [L'EFFET DE SERRE](#)

Sujet-mots-clés : effet de serre, nombreuses autres vidéos en lien sur le climat sur « bright blue »

3. Solutions en vue d'un développement durable

Références d'ouvrages

- DuPasquier A. 2022. Habiter durable, Au cœur des quartiers, Savoir Suisse, Lausanne
- La ville face aux défis de demain (raréfaction des ressources, changements climatiques, disparités sociales, développement durable des quartiers)
- Chappuis J.-M., Barjolle D., Eggenschwiler C. 2008. L'agriculture dans son nouveau rôle. Presses polytechniques et universitaires romandes, Lausanne.

Sujet-mots-clés : protectionnisme agricole, politique agricole, énergie, changement climatique, sécurité sanitaire, aménagement du territoire

- Domont P., Rauch-Schwegler T. 2011. Les bonnes questions du développement durable. Éditions Sylvacom, Zurich.

Sujet-mots-clés : développement durable, la forêt : un capital aux multiples fonctions, biodiversité, écosystème, le bois : matériau durable, construction, habiter avec le bois, recycler

- Ahmadi M. 2011. Achetons pour la planète. Dossier pédagogique sur l'environnement, la consommation responsable et les écobilans. Office fédéral de l'environnement, Berne.

Sujet-mots-clés : fiches d'exercices et activités : systèmes réticulaires, consommation et environnement, cycle de vie d'un téléphone portable, écobilan, transport et environnement, etc.

- Meadows D., Meadows D., Ranken J. 2022 Les limites à la croissance – Édition spéciale 50 ans. Éditions Rue de l'échiquier, Paris
- Dion C. 2015 Demain, un nouveau monde en marche. Éditions Actes Sud, Paris
- Rabhi P. 2013 Vers la sobriété heureuse. Éditions Actes Sud, Paris
- Hopkins R. 2010 Manuel de transition : de la dépendance au pétrole à la résilience locale. Éditions Ecosociété, Montréal
- Pelt J.-M et al. 1997. Génie génétique, des chercheurs citoyens s'expriment. Éditions Sang de la Terre, Paris.

Sujet-mots-clés : différents points de vue sur le sujet

- Reichenbach R. et Ruetz H. 2004. Géographie économique. Éditions Verlag SKV, Zürich.

Sujet-mots-clés : population mondiale, éléments du climat, exploitation des terres et des mers, l'énergie, l'industrie, l'économie mondiale, l'homme, l'économie et l'environnement

- Géographie 2de 2010. Sociétés et développement durable. Éditions Nathan, Paris.
Sujet-mots-clés : manuel de géographie utilisé dans les lycées français en seconde année
- Géographie Term 2012. Mondialisation et dynamiques géographiques des territoires. Éditions Nathan, Paris.
Sujet-mots-clés : manuel de géographie utilisé dans les lycées français en terminale

Références d'articles

- Nieves J. M., « URGENCE Pour les Awás, le salut est dans la fuite », in : le Courrier International, 16.07.2009.
Sujet-mots-clés : impact environnemental de la déforestation sur les populations locales, préservation d'un mode de vie

Références internet

- www.survivalfrance.org/
Sujet-mots-clés : site du mouvement pour les peuples indigènes, protection des peuples indigènes
- www.calculateurcarbone.org
Sujet-mots-clés : déterminer son bilan de carbone personnel
- www.fao.org/home/en/
Sujet-mots-clés : site de la FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations)
- www.footprintnetwork.org
Sujet-mots-clés : site de Global Footprint Network ; empreinte écologique et biocapacité par pays
- [Office fédéral de la statistique](http://Office.federal.de/la.statistique)
Sujet-mots-clés : site de l'Office fédéral de la statistique
- www.ined.fr
Sujet-mots-clés : site de l'institut national d'études démographiques (France)

Films

- Al Gore. 2006. Une vérité qui dérange. An inconvenient truth.
Sujet-mots-clés : excellente vulgarisation de l'effet de serre et du changement climatique
- Marant A. 2010. Planète à vendre, diffusion TSR2.
Sujet-mots-clés : terres accaparées, agrobusiness, crise alimentaire mondiale, exemple avec l'Éthiopie
- Sarasin J. 2009. Le monde selon Stiglitz. Diffusion Arte.
Sujet-mots-clés : mondialisation, délocalisation, économie mondiale, capitalisme développement humain, développement durable
- Dion C. et Laurent M. 2015 Demain

Références d'émission TV

Sujet-mots-clés : Faut-il arrêter de manger des animaux (2018)

- Seaspiracy : La pêche en | [Netflix](#)

Sujet-mots-clés : Seaspiercy (2021), surpêche

- Buy Now : Ces marques qui nous manipulent | [Netflix](#)

Sujet-mots-clés : Buy Now, consommation, marketing (2024)

De manière générale

Références d'ouvrages

À compléter

Références d'articles

- www.herodote.org

Sujet-mots-clés : revue Hérodote (géographie et géopolitique)

- www.courrierinternational.com

Sujet-mots-clés : revue Courrier international (actualités politiques mondiales)

- www.nationalgeographic.com

Sujet-mots-clés : revue Mappemonde sur l'image géographique et les formes de territoire

Sujet-mots-clés : revue américaine proposant entre autre des carnets de voyage

- www.monde-diplomatique.fr

Sujet-mots-clés : site de la revue Le Monde diplomatique

Références internet

- [Statistiques sur Monde | Statista](#)

Sujet-mots-clés : site international avec des statistiques de tous les pays

- eduscol.education

Sujet-mots-clés : site de l'éducation nationale française sur l'enseignement de l'histoire-géographie

- www.rts.ch/decouverte/

Sujet-mots-clés : site de la RTS proposant des documents et dossiers à intérêts pédagogiques

- www.lumni.fr

Sujet-mots-clés : site de France TV proposant des documents et dossiers à intérêts pédagogiques

Films

- Demain (2017)
- Après-demain (2019)

Références d'émission TV

- www.rts.ch/emissions/geopolitis

Sujet-mots-clés : site de l'émission Geopolitis

- [arte - Le dessous des cartes - Le magazine géopolitique](#)

Sujet-mots-clés : site d'Arte de l'émission « Le dessous des cartes »