

ÉDUCATION À L'ENVIRONNEMENT ET AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

PROGRAMME ÉDUCATIF EN LIGNE

(Modules pour les classes de lycée)

Auteur principal : Hanife KARAKAYA, Manisa Celal Bayar University, Turquie

Co-auteur : Estela Daukšienė, Vytautas Magnus University, Lituanie

Contributeurs :

- Gülenaz Selçuk, Selhan Özbey, Yurdanur Akyol, Erkan Hasan Atalmış from Manisa Celal Bayar University (Turquie); Lubomír Hájek et Petra Garay de Tauferova Střední odborná škola veterinární kroměříž (République Tchèque); Vida Žvinienė de Vytautas Magnus University (Lituanie); Martyna Florkowska-Kardasz, Justyna Pająk-Jaroszewska from Instytut Rozwoju Sportu i Edukacji, (Pologne); Tatjana Christelbauer MA ACD-Agency for Cultural Diplomacy association (Autriche), Murat SENGER, Esin KOLKESEN, Gözde GÜRBÜZ and Güray KARAKAYA from Manisa İl Afet ve Acil Durum Müdürlüğü (Turquie); Lydmila Zadorozhnyia, Móðurmál (Islande); Anne Chiama, Céline Corneille, Paul Fernandez, Frédéric Guilleray, Marine Robini et Ervan Roussel du Lycée Louis de Jouvét (France)

RÉSUMÉ

Aucun pays n'a échappé aux impacts du changement climatique — chaque pays observe les effets négatifs du changement climatique dans de nombreux secteurs. L'UE souligne clairement que l'éducation environnementale efficace est essentielle pour lutter contre le changement climatique et résoudre les problèmes environnementaux. À moins qu'une éducation environnementale efficace ne soit offerte à tous les segments de la société, les problèmes environnementaux continueront d'être les problèmes les plus cruciaux du 21^e siècle.

Cette étude, menée dans le cadre du projet LeMoon, vise à développer un programme éducatif en ligne sur l'environnement pour les élèves et les enseignants du secondaire afin de les aider à comprendre l'équilibre écologique et leurs rôles dans cet équilibre.

Elle vise également à aider les individus à acquérir des perspectives durables sur une gestion environnementale appropriée et les compétences nécessaires pour devenir des citoyens du monde actifs, manifestant des niveaux plus élevés de préoccupation pour les questions environnementales.

L'analyse documentaire, en tant que l'une des méthodes de recherche qualitative, a été utilisée lors de la création de ce programme en ligne. Cette méthode de recherche a principalement été employée pour collecter les données et a constitué la base de l'étude. Les programmes éducatifs de différents pays, ainsi que des articles et des thèses portant sur ces programmes, ont été consultés, et le contenu de ces documents a été soigneusement et systématiquement examiné et évalué. De plus, des recherches documentaires ont été menées pour examiner les informations disponibles sur le changement climatique et les problématiques environnementales dans l'éducation secondaire, impliquant les élèves. Des entretiens et des groupes de discussion ont également été organisés. Les participants à la recherche comprenaient des jeunes, des enseignants, des travailleurs de jeunesse, des décideurs politiques et des membres de la communauté scolaire élargie. L'objectif était de recueillir des pratiques sur les activités mises en place dans les écoles pour aborder les questions liées au changement climatique et de comprendre comment elles sont traitées. Ils cherchaient également à explorer les besoins et les expériences de la communauté pour relier la revue de la littérature aux besoins communautaires.

Sur la base des données de l'étude du projet LeMoon, un programme éducatif sur l'environnement et le changement climatique a été conçu pour l'enseignement secondaire (lycée, classes de 2^{nde}, 1^{ère} et T^{ale}). La littérature pertinente soutient également la nécessité de ce programme et en reflète les bénéfices pour l'enseignement secondaire.

Mots-clés : changement climatique, éducation environnementale, développement de programme éducatif en ligne

Introduction

Le changement climatique fait particulièrement référence au réchauffement climatique. Dans son résumé à l'intention des décideurs du cinquième rapport d'évaluation, le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (IPCC, 2014, p.5) a déclaré qu'il est « extrêmement probable que plus de la moitié de l'augmentation observée de la température moyenne mondiale de la surface entre 1951 et 2010 » soit causée par l'activité humaine. Il a également indiqué que les actions humaines déclenchent divers effets environnementaux, allant des inondations à la disparition des lacs (IPCC, 2014).

À la suite des informations fournies par l'IPCC (2014; 2023), cette étude vise à fournir des lignes directrices pour la conception d'un programme éducatif en ligne destiné aux élèves du secondaire, qui sont scientifiquement identifiés comme le groupe optimal pour l'éducation environnementale, en raison de leur motivation à entreprendre des actions environnementales, et avec les connaissances, compétences et valeurs nécessaires pour inspirer un changement de comportement environnemental positif.

Une méthode de recherche qualitative a été utilisée pour concevoir ce programme éducatif. Dans la recherche qualitative, le sujet de la recherche est exploré par des questions telles que « comment et pourquoi » de manière détaillée et compréhensible, plutôt que par des caractéristiques mesurables comme la quantité, la moyenne et le nombre de personnes ou de phénomènes (Denzin & Lincoln, 1998). La méthode de recherche qualitative offre une flexibilité au chercheur dans la conception et la réalisation de la recherche. Le développement de nouvelles méthodes et approches selon la situation à chaque étape de la recherche et les changements dans la structure de la recherche constituent l'essence de la recherche qualitative. Une autre caractéristique de la recherche qualitative est qu'elle est exploratoire. La recherche exploratoire est très utile pour éclairer des sujets peu étudiés (Neuman, 2014). Pour ces raisons, la méthode de recherche qualitative a été privilégiée pour la conception du programme éducatif.

Dans l'étude, l'analyse documentaire, l'une des méthodes de recherche qualitative, a été principalement utilisée. L'analyse documentaire est une méthode de recherche qualitative utilisée pour analyser rigoureusement et systématiquement le contenu des documents écrits (Wach, 2013). Pour recueillir les données qui ont servi de base à l'étude, les programmes éducatifs de différents pays, les articles de recherche et les thèses portant sur ces programmes ont été consultés et analysés. Ces programmes, articles et thèses ont été traduits en anglais, et des enseignants d'anglais et des experts en langues de l'équipe du projet ont contrôlé les traductions et vérifié leur fiabilité. Les traductions des études ont été examinées en détail. Lors des évaluations de contenu, un expert en programme éducatif a discuté de la cohérence et de l'utilité des opinions. Deux moteurs de recherche en ligne distincts — Galileo, un système de recherche bibliothécaire en ligne, et Google Scholar — ont été utilisés pour accéder aux études et recherches dans ce domaine.

En plus de l'analyse documentaire, des discussions en groupe avec différents acteurs et des entretiens avec des experts ont été réalisés. Les données recueillies lors des groupes de discussion ont été analysées à l'aide d'une analyse thématique ; des cartes thématiques pour le développement du programme éducatif en ligne ont été créées. Des entretiens avec des experts ont été menés pour consulter les sujets proposés pour le programme éducatif en ligne.

ÉDUCATION ENVIRONNEMENTALE ET PROGRAMME ÉDUCATIF EN LIGNE SUR LE CHANGEMENT CLIMATIQUE (désigné ci-après par e-Curriculum)

1. MÉTHODOLOGIE POUR L'E-CURRICULUM :

L'e-curriculum est basé sur une approche modulaire. Les unités d'apprentissage – les modules – sont organisées en sections cohérentes et significatives. Bien que le contenu et les objectifs soient déterminés séparément pour chaque module et ne suivent pas une séquence linéaire, les connaissances et compétences acquises dans les modules précédents sont complémentaires. Ces modules sont accessibles via une plateforme en ligne conviviale.

Les quatre éléments de base de l'e-curriculum qui doivent être inclus dans chaque module sont les suivants : (1) Objectifs, (2) Contenu d'enseignement/apprentissage, (3) Processus d'enseignement suggéré, et (4) Évaluation.

Comme l'apprentissage d'aujourd'hui est indissociable de l'utilisation de la technologie, il est recommandé que l'e-curriculum comprenne :

1. **Contenu de base** : concepts environnementaux, terminologie scientifique sur le changement climatique, principaux problèmes environnementaux et développement durable.
2. **Ressources multimédias** : vidéos, animations et infographies pour améliorer l'engagement et la compréhension des questions environnementales complexes.
3. **Descriptions d'activités en classe ou virtuelles** :
 - **Laboratoires virtuels** : Inclure des expériences et des simulations virtuelles offrant des expériences pratiques, permettant aux apprenants d'explorer des phénomènes environnementaux dans un environnement numérique contrôlé.
 - **Excursions (virtuelles)** : Explorer des excursions (virtuelles) vers des sites environnementaux, des écosystèmes et des projets liés au climat, offrant un sens de l'exploration et une connexion aux applications du monde réel.
 - **Études de cas** : Présenter des études de cas réels qui mettent en lumière des initiatives environnementales réussies ainsi que des défis, encourageant ainsi la réflexion critique et la résolution de problèmes.
 - **Conférences d'experts** : Des conférences enregistrées ou en direct par des experts en science environnementale et en changement climatique offrant des perspectives et des idées variées.
 - **Apprentissage par projet** : Intégrer des projets qui exigent des apprenants qu'ils appliquent leurs connaissances pour résoudre des problèmes environnementaux locaux, favorisant l'application pratique et l'engagement communautaire.
 - **Apprentissage personnalisé** : Adapter l'e-curriculum pour accommoder différents styles et rythmes d'apprentissage, permettant aux élèves de progresser à leur propre vitesse.
4. **Questions d'interaction pour approfondir les connaissances** :

- Forums de discussion ou sujets pour discussions en ligne/en classe : Mettre en place des discussions avec les étudiants contribue à une meilleure compréhension des sujets clés, au partage des connaissances et à la collaboration sur des projets, favorisant ainsi un sentiment de communauté et d'échange de savoirs.
5. **Auto-évaluations sous forme de quiz ou modèles pour évaluer les connaissances** : Intégrer des quiz et des évaluations dans les modules pour évaluer la compréhension, renforcer l'apprentissage et fournir un retour immédiat aux apprenants.

2. OBJECTIFS DE L'E-CURRICULUM

Il est recommandé que chaque module ait un objectif principal. Chaque partie du module a ses objectifs spécifiques. Il est conseillé de développer les compétences clés suivantes lors de la conception de chaque module :

1. Compétence en communication dans les langues étrangères : Elle repose sur la capacité à comprendre, exprimer et interpréter des sentiments, pensées, concepts, faits et opinions à l'oral et à l'écrit dans divers contextes sociaux et culturels appropriés. La méthode EMILE (Enseignement de Matières par Intégration d'une Langue Étrangère ou CLIL en anglais) désigne l'enseignement de matières comme les sciences, l'histoire et la géographie dans une langue étrangère. Dans cette approche, la langue étrangère est utilisée pour apprendre une matière non linguistique, et les deux ont un rôle conjoint. Étant donné que le contenu de l'e-curriculum fait souvent référence à d'autres matières et que les modules résultent d'une coopération internationale, il est naturel d'adopter l'AICL comme approche sous-jacente et de créer des activités basées sur cette méthode.

2. Compétence mathématique et compétences de base en sciences/technologie : La compétence mathématique implique de développer une pensée mathématique pour résoudre une série de problèmes rencontrés dans la vie quotidienne. Elle comprend les compétences nécessaires pour utiliser des modes de pensée mathématiques (pensée logique et spatiale) et des outils de présentation (formules, modèles, graphiques, tableaux) à divers degrés. L'approche STEAM (Science, Technologie, Ingénierie, Arts et Mathématiques) est une approche qui guide les élèves dans l'exploration, le dialogue et la pensée critique, et est adoptée dans l'e-curriculum.

3. Compétence numérique : Elle couvre l'utilisation sûre et critique des technologies de l'information et de la communication pour le travail, la vie quotidienne et la communication. Cette compétence inclut l'accès à l'information, l'évaluation des connaissances et l'utilisation des technologies pour le stockage, la production, la présentation et l'échange d'informations. La compétence numérique joue un rôle crucial, car le programme éducatif est principalement dispensé via des dispositifs numériques et sur une plateforme en ligne. Elle permet aux élèves de naviguer

efficacement et d'utiliser divers outils numériques, tout en évaluant la crédibilité des sources d'information numériques.

4. Compétence d'apprendre à apprendre : Elle consiste à poursuivre l'apprentissage de manière autonome ou en groupe, notamment en organisant efficacement le temps et les connaissances. Dans l'e-curriculum, les étudiants vivent diverses expériences d'apprentissage, pratiquent des technologies et découvrent des méthodes pédagogiques variées. L'accès aux ressources en ligne favorise l'apprentissage auto-régulé.

5. Compétences sociales et citoyennes : Ces compétences incluent des compétences personnelles, interpersonnelles et interculturelles permettant aux individus de participer de manière efficace et constructive à la vie sociale et professionnelle, et à résoudre des conflits. L'e-curriculum encourage les élèves à devenir des citoyens actifs en fournissant des questions de discussion, des ressources et des activités favorisant l'apprentissage civique et le service communautaire.

6. Compétence d'initiative et d'entrepreneuriat : Cela fait référence à la capacité d'un individu à transformer ses idées en actions. Cela inclut la créativité, l'innovation, la prise de risque, ainsi que la capacité à planifier et gérer des projets pour atteindre des objectifs. L'e-curriculum encourage les élèves à explorer de nouvelles idées et à développer des solutions créatives aux problèmes réels.

7. Compétences de conscience et d'expression culturelles : L'e-curriculum utilise diverses ressources médiatiques (musique, arts, littérature, arts visuels) pour favoriser l'appréciation de l'expression créative. Les élèves découvrent diverses perspectives culturelles, ce qui favorise l'empathie et le respect des différences culturelles.

En plus des compétences mentionnées ci-dessus, l'e-curriculum vise à promouvoir la pensée systémique, la pensée anticipative (projection dans le futur), la pensée normative, stratégique, ainsi que les compétences interpersonnelles, collaboratives, de pensée critique, d'auto-réflexion et de résolution de problèmes intégrée.

Chaque module de l'e-curriculum a des objectifs spécifiques. Après la mise en œuvre des activités des modules, les élèves seront capables de :

développer une attitude positive envers les phénomènes naturels ;

- comprendre que chaque personne laisse une empreinte positive ou négative autour d'elle ;
- établir un lien entre l'utilisation des ressources naturelles et les activités de production et de consommation ;
- utiliser des compétences de processus scientifiques et des compétences de vie dans la découverte de la nature et la compréhension de la relation entre l'espèce humaine et l'environnement ;
- prendre conscience du développement durable et croire en la nécessité de laisser un environnement vivable aux générations futures ;
- comprendre l'importance de l'utilisation efficace des ressources et de la durabilité, avec une perspective locale, nationale et mondiale sur les problèmes environnementaux et le changement climatique ;

- avoir des connaissances sur les questions environnementales et les effets du changement climatique sur l'environnement, la société et l'économie ;
- se sentir responsables de la prévention et de la réduction des problèmes causés par le changement climatique ;
- être conscients des institutions et organisations, des accords nationaux/internationaux travaillant sur le changement climatique ;
- acquérir des connaissances sur les technologies respectueuses de l'environnement ;
- développer une conscience des carrières et découvrir les domaines professionnels liés à l'environnement.

Ce design d'e-curriculum est basé sur une approche par compétences. Les objectifs sont structurés de manière graduelle, allant du simple au complexe, du concret à l'abstrait. Les principes d'enseignement tels que la pertinence, l'ouverture et la vitalité ont été appliqués lors de la définition des objectifs des modules.

La taxonomie de Bloom a été utilisée pour formuler les objectifs des modules. Les objectifs nécessitent différentes activités cognitives, du niveau le plus bas (mémorisation) au plus élevé (création).

En conséquence, l'e-curriculum vise quatre niveaux différents :

- Niveau I : Acquisition de connaissances sur les concepts écologiques pour prendre des décisions environnementales éclairées.
- Niveau II : Compréhension et sensibilisation aux comportements humains face à l'environnement.
- Niveau III : Développement des compétences d'enquête, d'évaluation et de clarification des valeurs.
- Niveau IV : Acquisition des processus nécessaires à l'action citoyenne (participation).

Les objectifs définissent l'apprentissage fondamental dans chaque module. Conformément aux recommandations des experts du projet LeMOON, l'e-curriculum comprend six modules, chacun contenant entre 4 et 8 objectifs. Les sujets des modules résultent également de recherches qualitatives (analyses documentaires, groupes de discussion et entretiens d'experts). Ils sont présentés dans le chapitre suivant.

3. E-CURRICULUM : MODULES, OBJECTIFS ET RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ATTENDUS

Module 1 – L'espèce humaine et la Nature

Ce module a pour objectif d'aider les élèves à observer la nature, à découvrir son équilibre délicat et à développer une attitude positive envers la préservation de cet

équilibre en reconnaissant l'interaction entre l'espèce humaine et la nature, ainsi que les rôles des êtres vivants et inanimés dans cette interaction.

Durée recommandée : 12 heures

Thèmes/Concepts : nature, êtres vivants et inanimés, équilibre naturel

Partie 1. L'interaction entre l'espèce humaine et la nature : impacts positifs et négatifs

À la fin de cette partie d'apprentissage, les élèves seront capables de :

- Réaliser qu'ils font partie de l'environnement dans lequel ils vivent, en se basant sur leurs observations.
- Donner des exemples de l'interaction entre l'espèce humaine et la nature.
- Discuter des aspects positifs et négatifs de l'interaction entre l'espèce humaine et la nature.

Partie 2. Les effets de l'urbanisation non planifiée, de l'industrialisation, des transports et d'autres actions (telles que la surpopulation)

À la fin de cette partie d'apprentissage, les élèves seront capables de :

- Comprendre les effets positifs et négatifs de l'urbanisation non planifiée, de l'industrialisation, des transports et d'autres activités sur la nature.
- Identifier et discuter des problèmes liés à l'urbanisation non planifiée.
- Proposer une solution pour résoudre le problème de l'urbanisation non planifiée.

Partie 3. Les effets positifs et négatifs de la nature sur les êtres humains (incluant l'environnement naturel et artificiel, interactions nature-espèce humaine)

À la fin de cette partie d'apprentissage, les élèves seront capables de :

- Reconnaître et donner des exemples locaux et mondiaux des effets positifs et négatifs de la nature sur les êtres humains, basés sur les interactions entre êtres vivants et inanimés, ainsi qu'entre êtres vivants.
- Distinguer les environnements naturels des environnements artificiels.
- Expliquer la nécessité des environnements artificiels.

Partie 4. Les rôles des producteurs et des consommateurs dans l'équilibre naturel (consommérisme ; statistiques)

À la fin de cette partie d'apprentissage, les élèves seront capables de :

- Conclure que la nature possède un équilibre délicat.

- Discuter des rôles des producteurs et des consommateurs dans l'équilibre naturel.
- Analyser et évaluer les statistiques concernant la production et la consommation.

Partie 5. Maintenir l'équilibre naturel (projets de sensibilisation sociale ; comportements responsables)

À la fin de cette partie d'apprentissage, les élèves seront capables de :

- Reconnaître qu'ils sont responsables de développer des attitudes et des comportements pour maintenir l'équilibre naturel.
- Concevoir un projet visant à sensibiliser le public à la protection de l'équilibre naturel.
- Présenter le projet de sensibilisation (plan d'action, calendrier, étapes clés, etc.).

Partie 6. L'éthique environnementale et les dilemmes (revue de la littérature, étude de cas)

À la fin de cette partie d'apprentissage, les élèves seront capables de :

- Discuter des enjeux éthiques et des dilemmes environnementaux, en examinant la littérature pertinente.
- Commenter les comportements qui affectent négativement l'équilibre naturel dans le cadre des enjeux éthiques et des dilemmes environnementaux.
- Créer un document de synthèse résumant les discussions sur les enjeux éthiques et les dilemmes environnementaux à travers des études de cas.

Module 2 – La Nature Cyclique

Ce module a pour objectif d'aider les élèves à classer les ressources naturelles, à remarquer le flux de la matière et de l'énergie dans la nature à travers les cycles de la matière et de l'énergie, et à comprendre l'impact de ce flux sur la vie naturelle et les êtres vivants.

Durée recommandée : 12 leçons.

Thèmes/Concepts : ressources naturelles, cycles de la matière, flux d'énergie.

Partie 1. Nommer diverses ressources naturelles en fonction de leurs caractéristiques (ressources naturelles ; caractéristiques géographiques des ressources naturelles)

À la fin de cette partie d'apprentissage, les élèves seront capables de :

- Définir et donner des exemples de ressources naturelles à partir de leurs observations.
- Expliquer les caractéristiques des ressources naturelles dans leur environnement immédiat.
- Comparer les différentes ressources naturelles dans les pays partenaires.

Partie 2. Classification des ressources naturelles sur Terre (air ; sol ; soleil ; vent ; pétrole ; gaz naturel ; charbon)

À la fin de cette partie d'apprentissage, les élèves seront capables de :

- Identifier diverses ressources naturelles (telles que l'air, l'eau, le sol, le soleil, le vent, le pétrole, le gaz naturel, le charbon, etc.).
- Classer diverses ressources naturelles.
- Expliquer les avantages et les inconvénients de l'utilisation de chaque ressource.

Partie 3. Durabilité des ressources naturelles (durabilité ; utilisation responsable)

À la fin de cette partie d'apprentissage, les élèves seront capables de :

- Examiner la littérature concernant la manière dont les ressources naturelles sont préservées.
- Rédiger des rapports de recherche sur la durabilité des ressources naturelles.
- Présenter les rapports de recherche.
- Participer aux initiatives WATCH et rendre compte de leurs observations.
- S'impliquer dans des initiatives locales et mondiales, comprendre leur impact dans la vie quotidienne, et promouvoir l'utilisation responsable des diverses ressources.
- Promouvoir et sensibiliser à l'importance de la rationalisation et de la mesure équilibrée par tous les moyens.
- S'engager dans des pratiques artistiques et culturelles pour l'activisme de sensibilisation et de diplomatie douce.

Partie 4. La différence entre le cycle de la matière et le flux d'énergie dans un écosystème (cycle de la matière ; flux d'énergie)

À la fin de cette partie d'apprentissage, les élèves seront capables de :

- Comprendre pourquoi la matière (comme l'eau ou le carbone) circule, mais l'énergie ne le fait pas dans un écosystème.

- Donner des exemples du cycle de la matière et du flux d'énergie.
- Faire des inférences sur l'effet de la perturbation du cycle de la matière et du flux d'énergie sur la vie naturelle.

Partie 5. La source ultime d'énergie et la forme de l'énergie lorsqu'elle quitte l'écosystème (source/s d'énergie ; formes d'énergie)

À la fin de cette partie d'apprentissage, les élèves seront capables de :

- Identifier la source ultime d'énergie.
- Illustrer comment (sous quelle forme) l'énergie quitte un écosystème.
- Créer une présentation en utilisant des outils numériques pour évaluer les diverses utilisations des sources d'énergie.

Partie 6. Les effets de l'exploitation des ressources naturelles (exploitation ; conséquences sociales, économiques, politiques)

À la fin de cette partie d'apprentissage, les élèves seront capables de :

- Synthétiser les causes et les effets de l'exploitation des ressources naturelles.
- Interpréter ces causes et effets sous les angles social, économique et politique.
- Anticiper les effets futurs de l'exploitation des ressources naturelles.

Module 3 – Nature et Changement Climatique

Ce module vise à introduire les élèves au changement climatique, y compris l'effet de serre et le réchauffement climatique en tant que causes du changement climatique. En étudiant l'effet de serre et le réchauffement climatique, il est également suggéré de faire des liens avec la consommation et d'autres causes, ainsi que d'étudier la pollution et d'autres problèmes environnementaux.

Durée recommandée : 12 leçons

Thèmes/Concepts : gaz à effet de serre et sources d'émission ; forçage radiatif ; atmosphère terrestre ; équilibre radiatif ; effet de serre (irréversible) ; différence entre le temps et le climat ; empreinte écologique.

Partie 1. Empreinte écologique (empreinte écologique ; équilibre production-consommation)

À la fin de cette partie d'apprentissage, les élèves seront capables de :

- Expliquer l'empreinte écologique.
- Donner des exemples d'empreintes écologiques en lien avec la production et la consommation.

- Calculer et comparer leur empreinte écologique (à l'aide d'outils numériques).

Partie 2. Gaz à effet de serre (gaz à effet de serre ; sources de gaz à effet de serre)

À la fin de cette partie d'apprentissage, les élèves seront capables de :

- Nommer les gaz à effet de serre.
- Expliquer leurs caractéristiques et leurs impacts.
- Distinguer les sources d'émissions de gaz à effet de serre.

Partie 3. Effet de serre (équilibre radiatif ; forçage radiatif)

À la fin de cette partie d'apprentissage, les élèves seront capables de :

- Décrire l'équilibre radiatif de la Terre et le forçage radiatif.
- Expliquer l'atmosphère terrestre et l'effet de serre.
- Tirer des conclusions sur l'effet de serre.

Partie 4. Les différences entre le temps et le climat

À la fin de cette partie d'apprentissage, les élèves seront capables de :

- Expliquer le temps et le climat.
- Différencier le temps et le climat.
- Interpréter le temps et le climat de manière artistique à travers différents genres.

Partie 5. Système climatique (composants majeurs ; facteurs influents)

À la fin de cette partie d'apprentissage, les élèves seront capables de :

- Expliquer les principaux composants du système climatique.
- Illustrer le système climatique.
- Comparer et contraster les facteurs influençant le système climatique.

Partie 6. Changement climatique vs Variabilité climatique

À la fin de cette partie d'apprentissage, les élèves seront capables de :

- Discuter des différences entre le changement climatique et la variabilité climatique.
- Distinguer le changement climatique de la variabilité climatique.
- Étudier des exemples de variabilité climatique.

Module 4 – Les Impacts des Problèmes Environnementaux et du Changement Climatique (Partie 1 – Écosystèmes)

Ce module vise à étudier les écosystèmes et à discuter de l'impact humain, des problèmes environnementaux et du changement climatique dans le contexte des écosystèmes.

Durée recommandée : 12 leçons

Thèmes/Concepts : écosystèmes.

Partie 1. Complexité des écosystèmes (rôles ; relations ; dynamiques des populations)

À la fin de cette partie d'apprentissage, les élèves seront capables de :

- Clarifier les dynamiques de population dans un écosystème.
- Intégrer les rôles et relations dans un écosystème.
- Analyser et évaluer la complexité des écosystèmes.

Partie 2. Écosystèmes aquatiques/marins (écosystèmes aquatiques ; écosystèmes marins)

À la fin de cette partie d'apprentissage, les élèves seront capables de :

- Discuter des écosystèmes marins.
- Observer les changements dans les écosystèmes marins et évaluer les risques auxquels ils sont confrontés.
- Développer un plan d'action pour protéger les écosystèmes marins.

Partie 3. Écosystèmes terrestres (changement d'utilisation des terres ; agriculture et approvisionnement alimentaire ; foresterie)

À la fin de cette partie d'apprentissage, les élèves seront capables de :

- Expliquer les écosystèmes terrestres et leurs caractéristiques.
- Examiner les changements dans l'utilisation des terres, recueillir des données, et analyser ces données pour tirer des conclusions.
- Créer un projet d'action sur la durabilité des écosystèmes terrestres.

Partie 4. Écosystèmes d'eau douce (cycle de l'eau ; utilisation de l'eau ; hydrologie)

À la fin de cette partie d'apprentissage, les élèves seront capables de :

- Identifier et expliquer l'hydrologie – le cycle de l'eau et l'utilisation de l'eau.

- Expliquer les écosystèmes aquatiques d'eau douce.
- Concevoir un projet sur l'eau.

Partie 5. Services écosystémiques (services écosystémiques ; projets de conservation)

À la fin de cette partie d'apprentissage, les élèves seront capables de :

- Discuter des services écosystémiques.
- Exprimer et réfléchir sur diverses expériences, perspectives et visions du monde concernant les avantages des services écosystémiques.
- Suivre et/ou participer à des projets de conservation.

Partie 6. Impact humain sur l'intégrité des écosystèmes (intégrité des écosystèmes ; impact humain)

À la fin de cette partie d'apprentissage, les élèves seront capables de :

- Décrire l'intégrité des écosystèmes.
- Tirer des conclusions sur les actions humaines et leur impact sur l'intégrité des écosystèmes.
- Analyser les relations de cause à effet.

Module 5 – Les impacts des problèmes environnementaux et du changement climatique (Partie 2 – Défis climatiques et environnementaux)

Ce module vise à explorer certains des défis et implications associés au changement climatique et aux problèmes environnementaux. Il complète le Module 4, qui se concentre sur les impacts écologiques, en analysant les aspects sociaux, culturels et économiques du changement climatique.

Durée recommandée : 12 leçons

Thèmes/Concepts : Défis climatiques et environnementaux.

Partie 1. Conséquences économiques (perturbations agricoles ; demande énergétique ; dommages aux infrastructures dus aux événements climatiques extrêmes ; coûts des soins de santé)

À la fin de cette partie d'apprentissage, les élèves seront capables de :

- Expliquer les conséquences économiques du changement climatique et des problèmes environnementaux.

- Analyser les perturbations agricoles, l'augmentation des coûts de soins de santé, la demande en énergie, et les coûts des infrastructures en les liant aux changements climatiques.
- Anticiper les futures conséquences économiques découlant du changement climatique et des problèmes environnementaux.

Partie 2. Déplacement et migration (pêcheries ; réfugiés climatiques)

À la fin de cette partie d'apprentissage, les élèves seront capables de :

- Discuter des impacts du changement climatique, tels que les événements climatiques extrêmes et la montée du niveau de la mer, sur les migrations.
- Observer les changements dans les zones d'habitation.
- Évaluer le risque de réfugiés climatiques dans différentes régions.

Partie 3. Risques pour la santé (pollution ; maladies infectieuses)

À la fin de cette partie d'apprentissage, les élèves seront capables de :

- Expliquer les impacts directs et indirects des problèmes environnementaux, y compris la pollution et le changement climatique, sur la santé humaine.
- Accéder à des données et les analyser pour tirer des conclusions sur les maladies causées par les polluants.
- Relier les maladies infectieuses aux catastrophes et les analyser dans le cadre de la relation cause-effet.

Partie 4. Implications mondiales (catastrophes ; résilience communautaire)

À la fin de cette partie d'apprentissage, les élèves seront capables de :

- Expliquer les implications mondiales du changement climatique et des problèmes environnementaux.
- Donner des exemples d'implications mondiales interconnectées et prédire les implications futures.
- Développer des projets pour renforcer la résilience communautaire face aux catastrophes.

Partie 5. Injustice environnementale (services environnementaux ; communautés autochtones ; étalement urbain)

À la fin de cette partie d'apprentissage, les élèves seront capables de :

- Analyser les inégalités environnementales.
- Discuter et évaluer les menaces pesant sur les communautés autochtones en raison des problèmes environnementaux et du changement climatique.

- Comparer les services offerts aux zones d'étalement urbain avec ceux offerts aux zones consolidées urbaines.

Partie 6. Perturbation culturelle et éducative (pratiques culturelles ; identité et patrimoine culturels)

À la fin de cette partie d'apprentissage, les élèves seront capables de :

- Exprimer et réfléchir sur les perturbations culturelles et éducatives liées au changement climatique et aux problèmes environnementaux.
- Analyser les menaces pesant sur les pratiques et traditions culturelles résultant du changement climatique.
- Énumérer les impacts du changement climatique et des problèmes environnementaux sur l'identité et le patrimoine culturels.

Module 6 – Développement durable et solutions aux problèmes environnementaux et au changement climatique

Ce module vise à étudier et explorer le développement durable, en mettant l'accent sur les solutions aux problèmes environnementaux et au changement climatique.

Durée recommandée : 12 leçons

Thèmes/Concepts : Développement durable et solutions aux problèmes environnementaux et au changement climatique.

Partie 1. Développement durable (piliers du développement durable ; mesures de durabilité)

À la fin de cette partie d'apprentissage, les élèves seront capables de :

- Définir le développement durable et expliquer ses principes.
- Expliquer le pilier environnemental de la durabilité et faire des liens avec les piliers économiques et sociaux.
- Explorer les outils et indicateurs pour mesurer la durabilité.

Partie 2. Gestion et restauration des écosystèmes (préservation des écosystèmes ; conservation de la biodiversité)

À la fin de cette partie d'apprentissage, les élèves seront capables de :

- Donner des exemples de pratiques humaines affectant la durabilité des écosystèmes et contribuant à la diversité des écosystèmes.
- Interviewer des personnes âgées pour découvrir leurs connaissances traditionnelles sur la biodiversité.

- Appliquer les perspectives et connaissances locales et autochtones pour créer un projet de conservation.

Partie 3. Stratégies d'atténuation et d'adaptation (stratégies d'atténuation et d'adaptation ; environnement local)

À la fin de cette partie d'apprentissage, les élèves seront capables de :

- Observer et interpréter l'environnement local et les changements survenus au fil du temps.
- Clarifier les changements dans l'environnement local liés au changement climatique.
- Discuter des stratégies d'atténuation et d'adaptation pour faire face aux impacts du changement climatique.

Partie 4. Énergies renouvelables et innovations technologiques (sources d'énergie renouvelable ; technologies vertes)

À la fin de cette partie d'apprentissage, les élèves seront capables de :

- Évaluer le rôle des sources d'énergie renouvelable et de l'efficacité énergétique dans l'atténuation du changement climatique.
- Découvrir et utiliser les technologies émergentes pour le développement durable et comprendre le rôle de l'innovation dans la lutte contre les problèmes environnementaux.
- Construire des arguments et discuter des avantages et des défis liés à l'adoption des technologies vertes.

Partie 5. Choix de vie et comportements des consommateurs (recyclage ; nutrition ; réduction des émissions de carbone ; consommation ; empreinte hydrique)

À la fin de cette partie d'apprentissage, les élèves seront capables de :

- Évaluer leurs propres choix de vie et comportements de consommation.
- Résumer l'importance des carrières vertes.
- Apprécier l'importance de l'équité intergénérationnelle dans leurs choix de vie et comportements de consommation.

Partie 6. Politique et gouvernance (projets de durabilité dirigés par la communauté ; pratiques durables)

À la fin de cette partie d'apprentissage, les élèves seront capables de :

- Examiner le rôle des politiques nationales et internationales dans la promotion du développement durable.

- Analyser le rôle des gouvernements locaux et des communautés dans la mise en œuvre de pratiques durables.
- Évaluer l'engagement civique pour le changement des politiques environnementales et analyser des études de cas de projets de durabilité réussis dirigés par la communauté.

4. STRUCTURE ET THÈMES DE L'E-CURRICULUM

L'e-curriculum est composé de six modules, chacun comprenant six parties contenant une ou deux leçons. Son contenu est déterminé de manière holistique et selon des objectifs d'apprentissage spécifiques pour le développement cognitif, affectif et psychomoteur.

La structure des six modules et leurs parties est la suivante :

Module 1 – L'espèce humaine et la Nature

1. L'interaction entre l'espèce humaine et la nature
2. Les effets de l'urbanisation non planifiée, de l'industrialisation, des transports et d'autres actions.
3. Les effets positifs et négatifs de la nature sur les êtres humains. Environnements naturels et artificiels.
4. Les rôles des producteurs et des consommateurs dans l'équilibre naturel
5. Maintenir l'équilibre naturel (projets de sensibilisation sociale)
6. L'éthique environnementale et les dilemmes / études de cas sur l'éthique et les dilemmes.

Module 2 – La Nature Cyclique

1. Nommer diverses ressources naturelles selon leurs caractéristiques
2. Classer les ressources naturelles sur Terre
3. Durabilité et utilisation responsable des ressources naturelles
4. La différence entre le cycle de la matière et le flux d'énergie dans un écosystème
5. Source ultime d'énergie et forme de l'énergie en quittant l'écosystème

6. Les effets de l'exploitation des ressources naturelles.

Module 3 – Nature et Changement Climatique

1. Empreinte écologique.
2. Gaz à effet de serre.
3. Effet de serre.
4. Les différences entre le temps et le climat.
5. Systèmes climatiques.
6. Changement climatique vs Variabilité climatique.

Module 4 – Les Impacts des Problèmes Environnementaux et du Changement Climatique (Partie 1 – Écosystèmes)

1. Complexité des écosystèmes.
2. Écosystèmes aquatiques/marins.
3. Écosystèmes terrestres.
4. Écosystèmes d'eau douce.
5. Services écosystémiques.
6. Impact humain sur l'écosystème.

Module 5 – Les Impacts des Problèmes Environnementaux et du Changement Climatique (Partie 2 – Défis Climatiques et Environnementaux)

1. Conséquences économiques.
2. Déplacement et migration.
3. Risques pour la santé.
4. Implications mondiales.
5. Injustice environnementale.
6. Perturbation culturelle et éducative.

Module 6 – Développement Durable et Solutions aux Problèmes Environnementaux et au Changement Climatique

1. Développement durable.
2. Gestion et restauration des écosystèmes.
3. Stratégies d'atténuation et d'adaptation.

4. Énergies renouvelables et innovations technologiques.
5. Politiques et gouvernance.
6. Citoyenneté mondiale, apprentissage des politiques, choix de mode de vie et comportement des consommateurs.

5. E-CURRICULUM : PROCESSUS D'ENSEIGNEMENT

L'e-curriculum est conçu en fonction des principes du constructivisme, du connectivisme et de l'éducation progressiste. Ces approches s'opposent à une compréhension rigide des disciplines dans le cadre éducatif, se basent sur une approche d'apprentissage actif, prennent en compte les différences individuelles, et mettent l'accent sur l'apprentissage par la réflexion, la participation active et la collaboration. Ce programme inclut des méthodes centrées sur l'étudiant, ainsi que des techniques et méthodes d'enseignement qui poursuivent l'idée d'atteindre les objectifs de développement durable en coopération. De nombreuses activités sont conçues pour le travail en binôme ou en groupe, y compris des questions de discussion et des projets basés sur des travaux pratiques. Certaines activités sont également réalisées individuellement.

Chaque leçon de module doit utiliser un cycle d'apprentissage 5E et un modèle pédagogique : Engager, Explorer, Expliquer, Élaborer, et Évaluer (Bybee, 1997) ou ses adaptations (comme Engage, Explore, Explain, Extend, et Evaluate ; voir VanTassel, 2024). Ce modèle est généralement utilisé dans des cours en ligne courts basés sur l'enquête et dans l'enseignement des sciences en ligne, et exige une participation active des étudiants.

E-CURRICULUM : PARTIE ÉVALUATION

Une approche utilisant des outils d'évaluation continus et multiples a été adoptée. L'évaluation continue, ainsi que l'évaluation des résultats et du développement global, sont essentielles dans cette approche.

Chaque module de l'e-curriculum a ses objectifs spécifiques, suivis du contenu d'apprentissage recommandé. L'atteinte de ces objectifs peut être évaluée par l'enseignant qui sélectionne et adapte les ressources recommandées ou d'autres méthodes préférées. Les principaux outils d'évaluation suggérés incluent les projets, les présentations, les portfolios électroniques, les journaux de réflexion et les échelles d'évaluation de la performance. Cependant, les enseignants peuvent les adapter selon leurs besoins, en fonction du sujet et de l'âge des élèves. Des séminaires pratiques, des présentations d'affiches, des entretiens, des débats, des études de cas, des cartes

conceptuelles et d'autres méthodes et outils d'évaluation peuvent également être utilisés.

Critères d'évaluation : Il est recommandé d'évaluer les élèves en fonction de leur compréhension des concepts environnementaux, de leurs compétences en pensée critique, de leurs capacités de communication, ainsi que de leur participation active aux activités de classe et aux projets collaboratifs. Les tests ne sont pas recommandés pour évaluer les élèves, mais plutôt comme un moyen d'auto-évaluation pour suivre leur progression ou compréhension.

Cet e-curriculum a été conçu pour l'éducation environnementale et le changement climatique pour les élèves du secondaire (ciblant principalement les élèves de 15 ans). Chaque objectif de module est abordé en une ou deux leçons, représentant environ 12 heures de contenu par module (les 6 modules contiennent environ 72 heures de contenu). L'e-curriculum peut être suivi comme un cours obligatoire ou facultatif autonome composé de 6 modules, pouvant être dispensé à raison de 4 heures par semaine sur un semestre ou 2 heures par semaine sur deux semestres.

Conclusion et Discussion

Les forêts principalement constituées de conifères en République tchèque sont confrontées à la pire infestation de scolytes. La chambre basse du Parlement a discuté de mesures d'urgence et à long terme pour lutter contre cet insecte vorace qui tue les épicéas. La quantité de bois d'épicéa endommagé par les scolytes a augmenté de façon constante. Les experts avertissent que les forêts du pays pourraient disparaître si aucune action n'est prise. En République tchèque, le problème est la réduction des forêts, tandis que dans d'autres pays, c'est la glace qui devient plus mince, mais quelle que soit la nature du problème, « une tempête se prépare » pour nous tous.

Dans son rapport de synthèse pour les décideurs, le GIEC (2014) a déclaré qu'il est « extrêmement probable que plus de la moitié de l'augmentation observée de la température moyenne mondiale » entre 1951 et 2010 soit due à l'activité humaine. Le rapport indique également que les actions humaines ont des effets déclencheurs sur les conséquences environnementales, allant des inondations à la disparition des lacs.

Indépendamment des informations fournies par le GIEC (2014, 2023), les partenaires du projet LeMoon ont également mené une enquête pour comprendre à quel point les élèves du secondaire, identifiés scientifiquement comme le groupe optimal pour l'éducation environnementale, se sentent responsables de leurs actions environnementales. Lors des discussions de groupe qui ont suivi, les élèves et les experts ont été invités à répondre à la question : quel type d'éducation environnementale est nécessaire et pourquoi ?

Les discussions ont abouti à une remarque générale : « Vous ne pouvez pas apprécier ce que vous ne connaissez pas ». Ce projet repose sur le besoin des élèves du secondaire de mieux connaître les problèmes environnementaux et les solutions

possibles. Il vise à fournir les connaissances, compétences et valeurs nécessaires pour inspirer un changement comportemental positif. L'UE suggère que l'éducation environnementale efficace est essentielle pour lutter contre le changement climatique et résoudre les problèmes environnementaux. À moins qu'une éducation environnementale efficace ne soit dispensée à tous les segments de la société, les problèmes environnementaux continueront d'être les plus cruciaux du 21^e siècle, en particulier pour ceux qui risquent de ne pas pouvoir reconstruire leur vie après des catastrophes environnementales en raison de conditions précaires.

Malgré ce besoin, la majorité des écoles incluent des sujets liés à l'environnement dans certaines matières, mais peu d'entre elles ont des cours indépendants sur les études environnementales. Le projet Le_MOON vise à développer une éducation environnementale en ligne pour que chaque individu comprenne l'équilibre écologique et son rôle dans celui-ci. Il vise également à aider les individus à acquérir des perspectives durables sur la gestion environnementale et les compétences nécessaires pour devenir des participants actifs, manifestant une préoccupation accrue pour les questions environnementales.

Les partenaires de Le_MOON ont conçu ce programme éducatif (e-curriculum sur l'éducation environnementale et le changement climatique) en se concentrant sur les compétences du 21^e siècle, telles que les compétences de vie et professionnelles, les compétences en apprentissage et en innovation, ainsi que les compétences liées aux médias et aux technologies de l'information, dans une perspective d'apprentissage tout au long de la vie. Le projet Le_MOON suit le principe « s'engager – comprendre – agir » et reconnaît la nécessité de la collaboration entre les élèves, les parents et la communauté au sens large pour apporter des changements et devenir neutre en carbone d'ici 2050. Reconnaissant le besoin d'une éducation efficace qui peut engager et encourager l'action, l'e-curriculum a été conçu pour inspirer les enseignants à utiliser les ressources développées en vue d'un avenir meilleur.

Références

- Bybee, R.W. (1997). *Achieving Scientific Literacy*. Portsmouth, N.H.: Heinemann.
- Denzin, N. K., & Lincoln, Y. S. (1998). *The landscape of qualitative research: Theories and issue*. London: Sage Publications.
- IPCC (2014). *Climate Change 2014: Synthesis Report*. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 151 pp.
- IPCC (2023). *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, 35-115 pp., doi: [10.59327/IPCC/AR6-9789291691647](https://doi.org/10.59327/IPCC/AR6-9789291691647).

Neuman, W.L. (2014). Social Research Methods: Qualitative and Quantitative Approaches. Seventh edition. Pearson, Essex, UK.

Van Tassel, N. (2024). Quick Start guide to the 5E Model. <https://iexplorescience.com/quick-guide-the-5e-model/>

Wach, E. (2013). Learning about Qualitative Document Analysis. IDS Practice Papers.

Ce rapport a été financé par la Commission européenne. Le soutien de la Commission européenne à la production de ce rapport ne constitue pas une approbation de son contenu, qui reflète uniquement les opinions des auteurs. La Commission ne peut être tenue responsable de l'usage qui pourrait être fait des informations contenues dans ce rapport.