



# **Guide de l'enseignant STEAM4Climate à l'éducation climatique basée sur les projets**

**Projet : La course à la durabilité**

**Créateur(s) :** Dariusz Aksamit (Politechnika Warszawska)

**Organisations contributrices :** KGP, IDL, WUT

**Version :** v.3.0, 2025.12.31

**Statut :** final

## **Consortium de projets de l'UE**

Le projet STEAM4Climate a reçu un financement du programme Erasmus+ de l'Union européenne dans le cadre de l'accord de subvention n°2023-1-PL01-KA220-SCH-000158670. Les auteurs crédités dans ce manuel font partie du consortium STEAM4Climate. Le projet implique 6 partenaires et est coordonné par POLITECHNIKA WARSZAWSKA. Plus d'informations sur le projet sont disponibles sur le [site web du projet](#).

## **Avertissement**

Le soutien de la Commission européenne à la production de cette publication ne constitue pas une approbation du contenu, qui reflète uniquement les opinions des auteurs, et la Commission ne peut être tenue responsable de toute utilisation des informations qu'il contient.

## **Licence Creative Commons :**

Ce document est sous licence Creative Commons Attribution 4.0 International ([CC BY 4.0](#))



# Table des matières

|                                                                    |    |
|--------------------------------------------------------------------|----|
| Introduction                                                       | 4  |
| 1. Aperçu de l'apprentissage                                       | 4  |
| 2. Objectifs d'apprentissage et méthodologie                       | 6  |
| Méthodologie                                                       | 6  |
| 3. Une approche « plancher bas, plafond haut, murs larges »        | 8  |
| Matériaux                                                          | 9  |
| 4. Éléments du jeu                                                 | 9  |
| 5. Mécanique de jeu : Justification pédagogique (pour enseignants) | 11 |
| Explication des valeurs abstraites                                 | 12 |
| Consignes pour l'activité                                          | 15 |
| 6. Préparation préalable à l'activité                              | 15 |
| 7. Exécution des activités                                         | 16 |
| Suivi et résumé après la leçon                                     | 18 |
| 8. Sujets de discussion                                            | 18 |
| 9. Évaluation                                                      | 19 |
| 10. Extensions                                                     | 21 |

# Introduction

## Objectifs de développement durable des Nations Unies



### 1. Aperçu de l'apprentissage

**Sustainability Race** est un jeu de société éducatif qui initie les apprenants aux défis de la durabilité grâce à des prises de décision liées à la consommation quotidienne, avec un accent particulier sur les systèmes alimentaires. Au cours du jeu, les élèves explorent comment les choix individuels et collectifs influencent les indicateurs environnementaux tels que **l'empreinte carbone** et **l'empreinte en eau**, et comment ces impacts varient selon les méthodes de production et le contexte.

Le jeu est conçu pour développer **la pensée systémique** en confrontant les joueurs à des compromis entre facteurs environnementaux, économiques et sociaux. Plutôt que de promouvoir des solutions simples ou idéalisées, il reflète des dilemmes réels de durabilité où les choix impliquent souvent des compromis et des conséquences imprévues. Cela fait du jeu un outil utile pour discuter de la complexité des décisions liées au climat et à la gestion des ressources.

**La course à la durabilité** fonctionne mieux comme une activité d'apprentissage facilitée, combinant jeu avec discussion guidée et réflexion.

**Concept clé** : Compromis en matière de durabilité dans les systèmes alimentaires ; empreinte carbone et empreinte hydrique des aliments ; pensée systémique et prise de décision sous contraintes environnementales.

**Durée** : 45 à 90 minutes par session (selon la taille du groupe et la profondeur de la discussion)

**Nombre de sessions** : au moins une pour comprendre le gameplay et une pour créer son propre paquet de cartes

**Groupe d'âge cible** : lycée, 15+

## 2. Objectifs d'apprentissage et méthodologie

Les élèves participant à ce projet vont :

- comprendre les concepts d'**empreinte carbone** et d'**empreinte hydrique** dans le contexte de la production et de la consommation alimentaire ;
- analyser comment les décisions individuelles et collectives liées à l'alimentation influencent les impacts environnementaux et l'utilisation des ressources ;
- identifier les compromis entre les aspects environnementaux, économiques et sociaux de la durabilité ;
- développer **la pensée systémique** en reconnaissant les interconnexions au sein des systèmes alimentaires et climatiques ;
- adopter une prise de décision fondée sur des preuves et réfléchir aux conséquences des différents choix de durabilité.
- co-crée du contenu éducatif en traduisant les connaissances acquises en de nouveaux éléments de jeu ;
- développer la collaboration, la pensée critique et les compétences de réflexion.

### Méthodologie

Le projet adopte une approche d'**apprentissage ludique et participative**. Les élèves participent d'abord à une simulation structurée de jeu de société dans laquelle ils prennent des décisions concernant les systèmes alimentaires et la durabilité dans des contraintes définies. Le jeu est suivi de discussions et d'une réflexion guidées, reliant les résultats du jeu aux concepts et données du monde réel présentés dans le manuel, en particulier ceux liés à l'empreinte carbone et hydrique des aliments.

Dans la phase finale, les élèves sont invités à **co-crée leur propre jeu de cartes**, en concevant de nouveaux scénarios, défis ou options de décision basés sur les connaissances acquises lors de l'activité. Cette étape de co-création renforce la compréhension, encourage la créativité et soutient le transfert de connaissances en

positionnant les élèves comme des contributeurs actifs plutôt que comme des apprenants passifs.

### 3. Une approche « plancher bas, plafond haut, murs larges »

Dans STEAM4Climate, nous avons adopté une approche qui permet aux élèves de s'engager de manière significative dans les défis liés à la durabilité et aux systèmes alimentaires, quel que soit leur parcours.

- **Plancher bas** : Les élèves peuvent participer immédiatement en utilisant les règles standards et les cartes préparées. Aucune connaissance technique préalable n'est requise, et l'apprentissage commence par l'expérience directe, la discussion et l'observation des conséquences qui émergent pendant le jeu.
- **Plafond haut** : Les apprenants au niveau plus avancé peuvent étendre l'activité en générant leurs propres lots de cartes de jeu en utilisant les outils numériques et les documents de référence fournis. Ces cartes peuvent introduire de nouveaux produits alimentaires, des impacts environnementaux ou des scénarios décisionnels éclairés par des données sur l'empreinte carbone et l'empreinte hydrique, permettant une analyse et une abstraction plus approfondies.
- **Murs larges** : Les élèves sont encouragés à explorer plusieurs voies créatives en modifiant la structure du jeu elle-même. Cela peut inclure la création de nouvelles règles, contraintes ou adaptations contextuelles. Par exemple, l'introduction de systèmes alimentaires nationaux ou régionaux, l'attribution d'avantages ou de limitations basés sur l'origine géographique, ou la redéfinition des conditions gagnantes pour refléter des priorités alternatives en matière de durabilité.

# Matériaux

## 4. Éléments du jeu

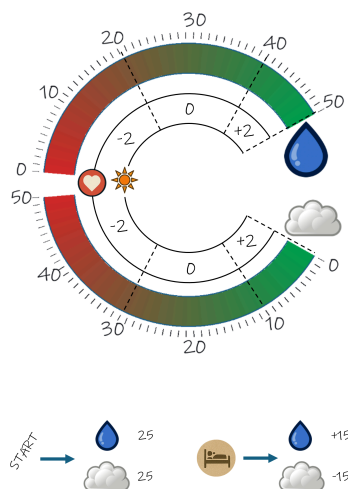
Le jeu se compose des éléments suivants, qui doivent être imprimés au nombre requis pour la taille du groupe.

- Tableau principal (1 par équipe de 3 à 4 élèves)
- Tableau des ressources globales (1 par équipe)
- Plateaux individuels (1 par joueur)

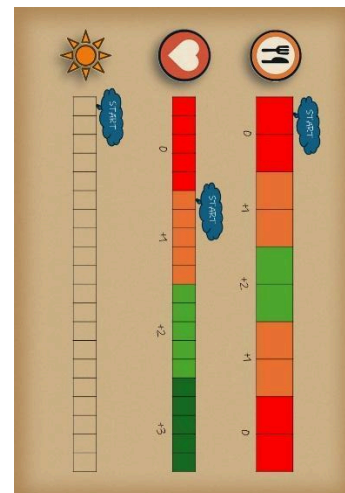
Tableau principal



Tableau indicateur



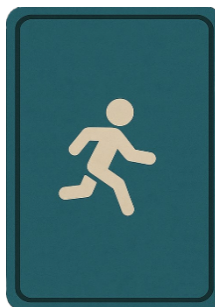
Conseil individuel



- Jeux de cartes : (nombre de cartes dans la version initiale du jeu)
  - Repas (20)
  - Activité (20)
  - Événement (13)
  - Technologie (13)

Veillez noter que toutes les cartes sont disponibles en langues : EN, PL, GR, DE, FR

Carte Activité



Carte de l'événement



Carte nourriture



Carte Technologie



- Cartes vides de chaque type (autant que nécessaire pour chaque équipe/élève)

Les tableaux et les cartes peuvent être téléchargés depuis le site web du projet :

<https://project-spaces.eu/s4c/steam4climate-toolkit/steam4climate-toolkit-sustainability-race/>

De plus, un générateur de cartes en ligne peut être utilisé pour les cartes finales co-écrites.

<https://steam4climate.lovable.app>

- Indicateurs : tout artefact de la taille appropriée que les élèves souhaitent utiliser (une pièce, un jouet, une pierre) :
  - une sur le tableau principal (se déplaçant le long du chemin vertical principal)
  - trois par joueur sur chaque plateau (se déplaçant d'avant en arrière sur des échelles horizontales)

- deux indications de type besoin pour les ressources globales (par exemple, un bâton barbecue)

**Les détails de chaque élément et les règles du jeu, avec un jeu exemplaire, sont fournis dans la fiche d'exercice de l'élève jointe.**

## **5. Mécanique de jeu : Justification pédagogique (pour enseignants)**

Bien que les élèves voient **la Course de la Durabilité** comme un jeu de société stratégique, ses mécaniques sont intentionnellement conçues pour mettre en lumière implicitement les concepts clés de durabilité, par l'expérience plutôt que par un enseignement direct.

Premièrement, la structure du jeu reflète la logique de la **tragédie des biens communs**. Les décisions individuelles, en particulier celles axées sur le gain à court terme, affectent directement les ressources partagées et, par conséquent, les résultats des autres acteurs. Cette interdépendance n'est pas annoncée aux étudiants à l'avance ; au contraire, cela devient évident à travers le jeu, favorisant une compréhension plus profonde de la responsabilité collective dans les systèmes alimentaires et les défis liés au climat.

Deuxièmement, la progression dans le jeu dépend non seulement de la stratégie individuelle, mais aussi de la capacité des joueurs à **partager connaissances, hypothèses** et **perspectives**. Les étudiants qui communiquent, comparent leur raisonnement et négocient des approches communes ont plus de chances d'atteindre des résultats durables. Ce choix de conception met en lumière l'importance de visions du monde partagées et de compréhension collective pour aborder des problèmes environnementaux complexes, sans présenter la collaboration comme une exigence morale.

Troisièmement, l'échec précoce est une **caractéristique délibérée et précieuse** du jeu. Les premiers tours se terminent souvent rapidement, créant un espace sûr pour l'expérimentation, les erreurs et la réflexion. Les élèves apprennent que l'échec n'est

pas un signe de mauvaise performance, mais une étape nécessaire pour affiner les stratégies et comprendre la dynamique des systèmes. Les enseignants sont encouragés à présenter explicitement le redémarrage du jeu comme faisant partie du processus d'apprentissage.

Enfin, le jeu introduit des solutions technologiques et des mesures d'efficacité comme outils de soutien plutôt que comme des solutions universelles. Bien que certaines cartes ou stratégies puissent offrir des avantages technologiques, ceux-ci seuls ne suffisent pas à garantir le succès. Les moteurs fondamentaux des résultats restent **les choix humains, les priorités et les valeurs**, renforçant l'idée que la technologie peut permettre le changement mais ne peut remplacer la prise de décision responsable.

### Explication des valeurs abstraites

Le jeu fonctionne avec cinq types de valeurs clés. Chacune représente une dimension réelle, traduite en une échelle simplifiée pour garder le jeu gérable tout en préservant des relations significatives et des compromis. Les grandeurs sont exprimées à travers des échelles grossières et discrètes de +/-4. Ce choix de conception évite un calcul excessif ; soutient la comparaison et la discussion ; concentre l'attention sur **la prise de décision et la pensée systémique**, pas sur l'arithmétique.

Les enseignants peuvent insister sur le fait que ces valeurs fonctionnent comme **des approximations structurées** : suffisamment réalistes pour être significatives, mais suffisamment simplifiées pour permettre l'exploration et la réflexion. Cet encadrement soutient également la **phase de co-création de cartes**, dans laquelle les élèves justifient des catégories et des valeurs relatives plutôt que de reproduire des données précises.

Bien-être



Calories



Eau



GES



Jetons de contribution



## 1. Calories

Les calories représentent l'apport énergétique provenant de la nourriture, fondée sur une réelle valeur nutritionnelle. Dans le jeu, les aliments sont classés en catégories d'énergie faible, moyenne et élevée plutôt qu'en kilocalories. Par exemple, un petit encas peut fournir +1, tandis qu'un repas plus énergivore, comme un hamburger, peut fournir +4. Les valeurs expriment *une contribution relative à la satisfaction des besoins fondamentaux*, et non des recommandations alimentaires précises.

## 2. Bien-être

Le bien-être fait référence à la qualité de vie globale, englobant la santé, le confort, la stabilité et les facteurs sociaux. Elle est influencée par la qualité des aliments, les conditions environnementales et l'accès aux ressources. Cette échelle reflète un impact relatif sur les conditions de vie plutôt que des indicateurs médicaux ou psychologiques.

## 3. Jetons de contribution

Les jetons de contribution représentent une **monnaie de coopération**. Ils récompensent les joueurs qui équilibrent leur propre bien-être tout en protégeant les ressources environnementales partagées. Les jetons sont gagnés individuellement, pour maintenir la stabilité personnelle, et collectivement, lorsque le groupe conserve les ressources communes dans des limites sûres.

Ce mécanisme souligne que les résultats durables dépendent de **l'alignement des choix individuels avec la responsabilité collective**, et que la coopération permet des solutions qui ne peuvent être atteintes seul.

## 4. Eau

L'utilisation et la pression sur les ressources en eau sont représentées par l'eau. Les valeurs sont basées sur des différences relatives entre produits et pratiques (par exemple, aliments gourmands en eau vs aliments à faible teneur en eau), et non sur des litres ou des mètres cubes.

Cette échelle permet aux élèves de réfléchir à la rareté, aux différences régionales et à l'utilisation cachée des ressources intégrées dans les choix quotidiens.

## **5. Gaz à effet de serre (GES)**

Les valeurs de GES représentent l'impact climatique relatif, fondé sur des émissions réelles associées à la production, au transport et à la consommation. Au lieu de calculer les émissions équivalentes en CO<sub>2</sub>, les éléments sont classés en catégories d'impact faible, moyen ou élevé, reflétées par de petites valeurs entières. Cela permet de concentrer l'accent sur l'impact comparatif et les compromis plutôt que sur la comptabilité technique.

# Consignes pour l'activité

## 6. Préparation préalable à l'activité

Préparez les ensembles de jeu à l'avance en imprimant les plateaux et les cartes, en les découpant et en les classant en groupes appropriés. De plus, imprimez des modèles de cartes vides pour que les élèves puissent les utiliser pendant la phase de co-création de l'activité.

Il est fortement conseillé aux élèves de compléter les Activités 1 (Initier une discussion sur l'impact environnemental de l'alimentation) et 2 (Calcul de l'empreinte carbone des différents repas) du Manuel avant de jouer. Il est également recommandé de se familiariser avec l'Activité 3 (Analyse de la chaîne d'approvisionnement alimentaire), car elle apporte un contexte supplémentaire et favorise une compréhension plus approfondie pendant le jeu.

## 7. Exécution des activités

### Préparation du jeu

Divisez les élèves en groupes de **3 à 4 joueurs**. Demandez à chaque groupe de lire les règles du jeu, de préparer le plateau et de préparer les cartes. Le professeur doit s'assurer que tous les groupes comprennent les mécaniques de base avant de commencer la partie.

### Jouer au jeu

Les élèves jouent ensuite au jeu pour la première fois. Il est important de noter que **la première manche se terminera probablement rapidement**, car les joueurs apprennent encore les mécaniques et les conséquences de leurs décisions. Soulignez que c'est une étape attendue du processus d'apprentissage et encouragez les élèves à recommencer le jeu et à rejouer, en appliquant les enseignements acquis lors de la première phase pour faire des choix plus éclairés et stratégiques.

### Réflexion

Après le jeu, animez une **discussion guidée** axée sur la prise de décision, les compromis et les résultats observés. Encouragez les élèves à réfléchir à la façon dont leurs stratégies ont évolué entre les cycles et à la manière dont ces changements se rapportent aux défis concrets de la durabilité, en particulier ceux liés aux systèmes alimentaires, à l'empreinte carbone et à l'empreinte en eau.

### Co-création du jeu : implémentation de la réflexion

Après le jeu et la discussion, les élèves sont invités à **concevoir leurs propres cartes de jeu**, soit individuellement, soit en petits groupes. Ces cartes doivent refléter les défis, décisions ou impacts liés à la durabilité concernant les systèmes alimentaires, l'empreinte carbone et l'empreinte hydrique, en s'appuyant sur les connaissances acquises au cours de l'activité.

Une fois préparées, les élèves présentent et discutent de leurs propositions de cartes **avec toute la classe ou au sein de leurs équipes**. Cette étape encourage la réflexion

sur les valeurs, les hypothèses et les priorités sous-jacentes, et offre l'opportunité de comparer différentes perspectives sur la durabilité et la prise de décision.

# Suivi et résumé après la leçon

## 8. Sujets de discussion

Les sujets de discussions suivants visent à soutenir la réflexion sur l'ensemble de l'**activité**, y compris le jeu, la prise de décision et la phase de co-création :

- Quelles décisions prises pendant le jeu ont eu le plus d'impact sur le résultat, et pourquoi ?
- Comment les compromis entre empreinte carbone et empreinte hydrique ont-ils influencé vos choix ?
- Quelles stratégies ont changé entre le premier et le deuxième tour du jeu ?
- Quelles hypothèses concernant les systèmes alimentaires ou la durabilité ont été remises en question pendant l'activité ?
- Comment la création de vos propres cartes a-t-elle changé votre façon de penser les questions de durabilité ?
- De quelles manières le jeu reflète-t-il les décisions réelles liées à la nourriture, aux ressources et au climat ?
- Quelles limites du modèle de jeu pouvez-vous identifier, et comment pourrait-il être amélioré ?

## 9. Évaluation

L'évaluation se concentre sur le processus et la réflexion, pas sur la victoire dans la partie. L'objectif est d'évaluer comment les élèves utilisent les connaissances sur les empreintes environnementales pour raisonner, négocier et justifier des décisions au sein d'un système complexe.

### Évaluation formative (pendant les activités)

Pendant le jeu et le travail en groupe, l'enseignant peut observer et évaluer :

- l'engagement et la participation des élèves au jeu et aux discussions ;
- la capacité à expliquer les décisions et à justifier des choix en utilisant des arguments liés à la durabilité ;
- la collaboration au sein des groupes, incluant l'écoute, la négociation et la prise de décisions partagées ;
- l'utilisation de preuves ou de concepts issus du manuel lors de l'interprétation des résultats du jeu.

### Évaluation basée sur la réflexion

Pour privilégier la compréhension plutôt que la mémorisation, les élèves peuvent répondre à des questions ouvertes telles que :

- Quels facteurs ont influencé vos décisions pendant le jeu, et comment cela a-t-il évolué au fil du temps ?
- Quels compromis avez-vous dû faire, et comment avez-vous trouvé des solutions ?
- Comment la création de vos propres cartes de jeu vous a-t-elle aidé à mieux comprendre les défis liés à la durabilité ?
- De quelles manières le jeu simplifie-t-il à l'excès les systèmes alimentaires réels, et pourquoi cela reste-t-il utile ?
- Quelles réflexions issues du jeu pourraient influencer vos choix réels ou vos décisions futures ?

## Évaluation des cartes créées par les élèves

Lors de l'évaluation de cartes nouvellement conçues, l'accent doit être mis sur le **raisonnement et la justification**, et non sur la précision numérique. Une carte peut être considérée comme rationnelle si les élèves peuvent **expliquer pourquoi l'effet proposé a du sens** dans le contexte des systèmes alimentaires.

Les enseignants sont encouragés à guider l'évaluation à l'aide des questions suivantes :

- **Lien conceptuel** : La carte est-elle clairement liée à au moins un concept de durabilité discuté pendant l'activité (par exemple, empreinte carbone, empreinte eau, utilisation des ressources) ?
- **Lien de cause à effet** : Existe-t-il une relation de cause à effet plausible entre la situation décrite sur la carte et son impact dans le jeu ? (Les élèves doivent être capables d'expliquer *pourquoi* cet effet survient, même qualitativement)
- **Compromis et limites** : La carte reflète-t-elle que les gains dans un domaine peuvent entraîner des coûts dans un autre, plutôt que de ne présenter que des résultats purement positifs ou négatifs ?
- **Transparence des valeurs** : Les élèves peuvent-ils articuler quelles valeurs ou hypothèses sont intégrées dans la carte (par exemple, efficacité, équité, production locale, dépendance technologique) ?

Au cours de la discussion, les enseignants peuvent demander aux élèves **comment ils ont estimé les valeurs** sur la carte. Les réponses acceptables incluent des références à :

- Comparaisons avec des cartes existantes,
- Informations ou exemples tirés du manuel,
- Raisonnement logique basé sur l'expérience quotidienne (notez que cela est sujet aux « mythes »)

Une carte bien conçue n'a pas besoin d'être « correcte » au sens scientifique ; elle doit être **cohérente en interne, explicable et ouverte à la discussion**. Les cartes qui

provoquent le débat et nécessitent une justification doivent être considérées comme de solides résultats d'apprentissage.

## **10. Extensions**

Les élèves devraient être encouragés à développer ou modifier le jeu ou à développer leur propre version.