



Carbon neutral  
schools



# CARTES FACTORIELLE DE RÉDUCTION DE L'EMPREINTE CARBONE DANS LES ÉTABLISSEMENTS D'ENSEIGNEMENT

## RAPPORT

Préparé par : SCSLogopsycom  
PROJET CARBON NEUTRAL  
SCHOOLS

Volonté de réduction de  
l'empreinte carbone

*Financé par l'Union européenne. Les points de vue et avis exprimés n'engagent toutefois que leur(s) auteur(s) et ne reflètent pas nécessairement ceux de l'Union européenne ou de l'Agence exécutive européenne pour l'éducation et la culture (EACEA). Ni l'Union européenne ni l'EACEA ne sauraient en être tenues pour responsables.*



Cofinancé par  
l'Union européenne

# Table of Contents

00 — Introduction

## Part 1 — Contexte

01 — Définitions

02 — La neutralité carbone dans l'Union européenne

03 — Neutralité carbone dans les écoles

04 — Bonnes pratiques

05 — Réduction de notre empreinte carbone

## Part 2 — Methodologie

01 — Qu'est-ce qu'une carte factorielle ?

02 — Création de la carte factorielle

03 — Validation de la carte factorielle

04 — Resultats

05 — Conclusion

05 — Sources



# Introduction

Ensemble, nous pouvons créer un avenir durable. C'est pourquoi, grâce aux activités du projet, nous faisons un petit pas vers la durabilité pour le bien de tous. Qu'est-ce que l'empreinte CO2 et pourquoi faut-il la réduire ? Presque chaque action que nous faisons a un impact sur l'environnement et malheureusement contribue au changement climatique. Beaucoup savent probablement que la principale cause du changement climatique est due aux gaz à effet de serre, dont le plus courant est le dioxyde de carbone (CO2). L'un des moyens les plus courants d'évaluer l'impact sur l'environnement est la mesure de son empreinte CO2. Elle indique la quantité de CO2 générée par les produits, les services et les activités quotidiennes que nous utilisons. Il est vrai que l'empreinte comprend également d'autres gaz polluants (par exemple, le méthane), mais lors du calcul, leurs quantités sont également converties en quantités de CO2. La principale façon de vivre plus durablement et de réduire l'impact négatif sur l'environnement est d'adapter son mode de vie et de réduire son empreinte CO2 personnel.

Une empreinte carbone est laissée partout. Le CO2 présent dans l'atmosphère n'est pas seulement dû aux voyages en voiture ou en avion et aux usines — presque tout a une empreinte carbone. Il peut s'agir de tout produit pour lequel des ressources naturelles, des matériaux artificiels, des équipements, de l'électricité ont été utilisés pour le produire ou le faire pousser. De même, s'il a été transporté, emballé et, même après son utilisation, il a dû être recyclé ou détruit d'une autre manière.



Image 1 (Corelens, Carva, s. d.)

Votre smartphone, et la banane ou le steak que vous mangez, et le courrier électronique que vous envoyez ont une empreinte carbone. Par exemple, l'empreinte CO<sub>2</sub> moyenne d'une banane est d'environ 80 g, d'une lettre électronique — 4 g, et d'un steak de bœuf — peut aller jusque 15 kg.

La majeure partie de notre empreinte CO<sub>2</sub> provient des transports, de l'électricité utilisée à la maison, de la nourriture et d'autres achats.



## À propos du projet :

La transition vers une société climatiquement neutre étant à la fois une question urgente et une chance de créer un meilleur avenir pour tous. L'objectif ultime du Green Deal européen est que l'UE devienne le premier « bloc climatiquement neutre » du monde d'ici 2050 (ArtSmart, 2022).

Notre projet « Carbon Neutral Schools » est un projet Erasmus+ international mené avec sept pays différents : la Lettonie, la Finlande, l'Autriche, l'Italie, la Belgique, la Croatie et la Lituanie. Le projet donnera aux établissements d'enseignement les moyens de développer de nouvelles compétences en matière de réduction de l'empreinte carbone afin d'inciter les élèves à devenir des citoyens conscients de la lutte contre le changement climatique.

Trois productions ressortiront de ce projet :



CARTES  
FACTORIELLES POUR  
IDENTIFIER LES  
FACTEURS QUI  
PEUVENT AIDER LES  
ÉTABLISSEMENTS À  
RÉDUIRE LEUR  
EMPREINTE CARBONE

UN COURS  
D'APPRENTISSAGE EN  
LIGNE INTITULÉ «  
ORGANIZATION'S LOW  
CARBON EXPERT »,

UNE BOÎTE À OUTILS  
QUI FORMERA LES  
AMBASSEURS SUR LA  
FAÇON D'ENCOURAGER  
LES ÉTUDIANTS À  
CHANGER LEUR  
COMPORTEMENT VERS  
LA NEUTRALITÉ  
CLIMATIQUE.

Notre projet abordera également la priorité de la transformation numérique par le développement de la préparation, de la résilience et de la capacité numérique. En effet, le résultat final sera livré sous la forme d'un outil entièrement numérique.

## À propos de ce rapport :

Préalablement à l'écriture de ce rapport, des cartes factorielles ont été réalisées dans chaque pays partenaire afin d'identifier les facteurs qui peuvent aider les établissements d'enseignement à réduire considérablement leur empreinte carbone.

Les cartes de facteurs établies serviront de base au matériel d'apprentissage en ligne sur le thème « Comment réduire l'empreinte carbone dans les établissements d'enseignement ».

Dans la première partie de ce rapport, vous trouverez des éléments de contexte sur ce qu'est la neutralité carbone, l'empreinte carbone et tous les termes qui gravitent autour de ces expressions parfois méconnues. Des explications sur la neutralité carbone au sein de l'Union européenne sont ensuite développées. Nous entrerons ensuite dans le vif du sujet en abordant la neutralité carbone dans les écoles, pourquoi il est important d'aborder ce sujet dans les établissements scolaires, et des exemples de bonnes pratiques déjà en place.

La deuxième partie du rapport aborde la méthodologie utilisée afin de construire les cartes factorielles et le processus de validation par des experts. Les conclusions tirées grâce à l'analyse de ces cartes factorielles sont développées dans la partie résultats. Enfin la conclusion de ce rapport détaille comment les cartes factorielles vont être utile dans la suite de notre travail.





Carbon neutral  
schools

# PART 1 : CONTEXTE



# CONTEXTE



Image 3 (Esquivel, s. d.)

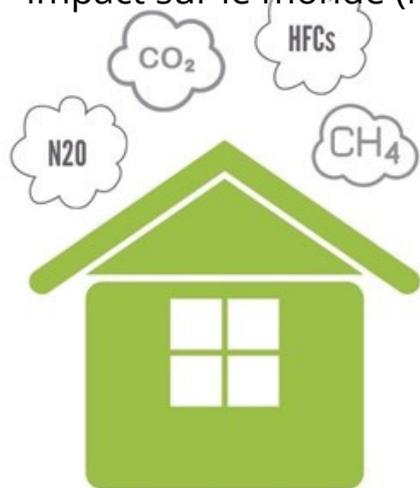
## Définitions

Neutralité carbone, neutralité climatique, empreinte carbone, bilan des émissions nettes nulles, tout ces termes que nous avons tous déjà probablement entendu une fois, mais ce n'est pas pour autant que nous connaissons tous leur définition. Cette première partie du rapport a comme ambition de clarifier ces termes et d'apporter du contexte à notre projet.

Le premier terme à définir est celui de la neutralité climatique. Selon le Conseil européen, devenir « climatiquement neutre » signifie réduire autant que possible les émissions de gaz à effet de serre, mais aussi compenser les émissions restantes. C'est ainsi que l'on peut atteindre un bilan net d'émissions nulles (Parlement européen, 2022).

Comment peut-on compenser les émissions ? En équilibrant ces émissions de manière qu'elles soient égales (ou inférieures) aux émissions qui sont éliminées par l'absorption naturelle de la planète ; en termes simples, cela signifie que les émissions sont réduites par le biais de l'action climatique (Parlement européen, 2022). Souvent, la compensation est atteinte en soutenant des projets axés sur le climat comme en investissant dans les énergies renouvelables, l'efficacité énergétique ou d'autres technologies propres à faible émission de carbone (United Nations Climate Change, 2021 ; Parlement européen, 2022).

En 2021, dans son « Guide du débutant pour la neutralité climatique », les Nations Unies précisent tout de même que la compensation est une solution temporaire pour aider à atteindre la neutralité climatique, mais qu'elle ne remplace pas la réduction de ces émissions. L'organisation ajoute que lorsque l'on commence à réduire ces émissions et qu'on se rend compte que ce n'est pas si difficile, il est agréable de réduire son impact sur le monde (Nations unies sur le changement climatique, 2021).



Ces définitions ont naturellement fait apparaître d'autres termes à définir, que désignent exactement les gaz à effet de serre ? Ce sont tous les gaz nocifs pour le climat, tels que le dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>), le méthane (CH<sub>4</sub>), le protoxyde d'azote (N<sub>2</sub>O), ainsi que les hydrofluorocarbones (HFC), les perfluorocarbones et l'hexafluorure de soufre (Parlement européen, 2022).

Figure 4 (Team Logopsycom, project Carbon Neutral School, 2023)

Neutralité climatique et neutralité carbone, deux choses différentes ? Les deux termes sont très proches et ils désignent en effet presque le même phénomène. En effet, si la neutralité climatique signifie réduire ou compenser au maximum les gaz à effet de serre, la neutralité carbone désigne tout simplement l'équilibre entre les émissions de carbone (CO<sub>2</sub>) et le carbone absorbé par les puits de carbone naturels, ou les émissions compensées (Parlement européen, 2022).

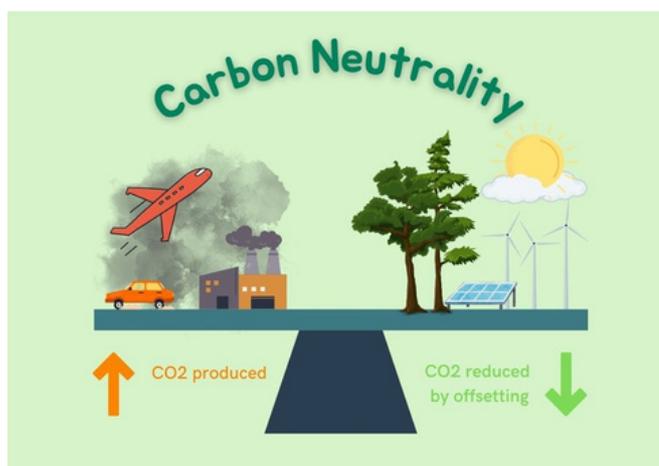


Figure 5 (Team Logopsycom, project Carbon Neutral School, 2023)

Un puits de carbone est tout système qui absorbe plus de carbone (CO<sub>2</sub>) qu'il n'en produit. Les principaux puits naturels sont les sols, les forêts et les océans. Ils existent également des puits artificiels, mais la combinaison de ces puits n'est pas suffisante pour absorber toutes les émissions de carbone produites c'est pourquoi il est important de réduire ces émissions (Parlement européen, 2022).

Attention, pour atteindre des émissions nettes nulles, tous les gaz à effet de serre doivent être compensés et pas uniquement le carbone (Parlement européen, 2022).

Un autre terme important à définir est celui de l'empreinte carbone. Selon la Cour des comptes européenne, l'empreinte carbone est utilisée couramment pour désigner la quantité globale d'émissions de CO<sub>2</sub> et d'autres gaz à effet de serre causées directement et indirectement par un produit ou une activité ou associées aux activités d'un individu ou d'une organisation (United Nations Climate Change, 2021). En résumé, l'empreinte carbone est la somme de toutes les émissions de gaz à effet de serre (dont le carbone) produits durant toute la durée de vie d'un produit de sa fabrication à sa fin de vie.



Figure 6 (Fransen, 2019)

## Neutralité climatique dans l'Union européenne

Le changement climatique affecte déjà le monde entier et nous pouvons constater ces changements par des vagues de chaleur, de fortes pluies, des inondations ou des sécheresses.

Le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) estime que le réchauffement de la planète doit être limité à 1,5 degré Celsius. Cette limite est incluse dans les accords de Paris signés par l'UE et 195 pays. La transition vers une société climatiquement neutre est donc à la fois une question urgente et une chance de créer un meilleur avenir pour tous (Parlement européen, 2022).



**« La neutralité climatique n'est plus une question de choix, c'est sans aucun doute une nécessité. »**

Charles Michel, président du Conseil européen,  
juillet 2020.

En réponse à ces défis, la Commission européenne a présenté le Green Deal européen en 2019. Son objectif ultime est que l'UE devienne le premier « bloc climatiquement neutre » du monde d'ici 2050 (ArtSmart, 2022).

Le green deal européen a bien compris que les écoles, les établissements de formation et les universités sont bien placés pour engager avec les élèves, les parents et la communauté au sens large, les changements nécessaires à une transition réussie. Afin de promouvoir l'apprentissage de la durabilité environnementale dans l'Union européenne, le Green Deal a mis en place une action politique visant à construire un cadre européen de compétences en matière de durabilité (Commission européenne, 2019).

En 2022, la Commission européenne a publié la GreenComp qui identifie un ensemble de compétences en matière de durabilité à intégrer dans les programmes d'enseignement pour aider les apprenants à développer des connaissances, des compétences et des attitudes qui favorisent les moyens de penser, de planifier et d'agir avec empathie, responsabilité et attention pour notre planète et pour la santé publique.



# Neutralité carbone dans les écoles

Les engagements de l'Europe envers la neutralité climatique ayant été relevés, il est important maintenant de s'interroger sur l'utilité d'aborder ce sujet dans les établissements scolaires.

## Éduquer pour favoriser les bons comportements

Selon l'UNESCO, l'éducation, en particulier l'éducation ciblée sur les enfants et les jeunes, est un aspect essentiel de la lutte contre le changement climatique. En effet, elle favorise les changements d'attitude et de comportement des jeunes et les aide à répondre aux tendances liées au changement climatique (ArtSmart, 2022).

## Les jeunes se soucient du changement climatique

De plus, on peut affirmer que les jeunes se préoccupent du changement climatique. En effet, 96 % des jeunes Européens conviennent que le changement climatique est un « problème grave ». Cependant, seulement 64 % des personnes âgées de 15 à 25 ans dans l'UE ont pris des mesures pour le combattre au cours des six derniers mois (« Generation Climate : Young People at the Forefront of Change », 2022).



## Les futurs experts, scientifiques et climatologues sont à l'école en ce moment même !

L'éducation joue un rôle crucial pour relever les défis que pose la crise climatique. En effet, les climatologues, les écologistes, les mathématiciens, les informaticiens, les ingénieurs climatiques, les économistes et les champions du climat nécessaires pour relever le défi climatique des 15 prochaines années de demain sont tous à l'école ou à l'université aujourd'hui. Ceux qui deviendront les experts auront besoin du soutien actif et perspicace du reste de la population mondiale, dont certains seront des « champions du climat ». Le secteur a également une occasion unique de montrer l'exemple en réduisant sa propre empreinte carbone. (« Making a School Carbon Neutral », 2022).





Les « champions du climat » sont des personnes nommées par les nations présentes à la Conférence des Nations Unies sur le changement climatique afin de relier le travail des gouvernements aux nombreuses actions volontaires et collaboratives menées par les villes, les régions, les entreprises et les investisseurs. Ces champions du climat constituent des équipes et leur mission est de contribuer à accélérer la course vers un monde meilleur. Un monde sans carbone et résilient (UN Climate Change High-Level Champions, 2023).

La neutralité carbone est une nécessité non seulement pour les régions et les villes, mais aussi pour les entreprises, les biens et des secteurs entiers. En réalité, les chaînes de valeur économiques doivent devenir beaucoup plus neutres en carbone. L'accélération des activités de soutien à la neutralité carbone par le biais de l'éducation scolaire augmentera la compétitivité et stimulera l'économie globale de la région. Grâce à l'éducation à la neutralité carbone, les écoles ont la possibilité d'apprendre à leurs élèves à évaluer une variété de preuves et à tirer leurs propres conclusions pour devenir des citoyens conscients. Il ne suffit pas d'enseigner aux élèves la science du changement climatique ; ils doivent également comprendre comment les organisations et les individus font face à des défis à grande échelle et comment ils s'intègrent dans le tableau général (ArtSmart, 2022).

Pour implémenter de bonnes pratiques, il ne suffit pas de leur enseigner les gestes à adopter ou l'importance de ces gestes. En effet, il faut également que l'établissement fasse office de modèle et montre le bon exemple en réduisant lui-même son empreinte écologique.

Figure 7 (1xpert, Canva, s.d)

## Bonnes pratiques

Changer le fonctionnement des institutions publiques comme les écoles n'est pas simple, mais ce changement est indispensable et certaines ont déjà implémenté des pratiques innovantes qui permettent de réduire l'empreinte carbone de leur établissement. C'est pourquoi cette partie propose des exemples de bonnes pratiques afin d'inspirer les écoles à mettre en place ces changements.

En Belgique, la plateforme GoodSchoolDigiTool aide les écoles à collecter des données sur leur consommation : déchets, énergie, eau, mobilité et/ou alimentation. Les chiffres sont ensuite présentés de manière simple, ludique et adaptée aux élèves : combien de vaches (poids) de déchets résiduels sont collectées annuellement dans l'école ?

L'enseignant et les élèves peuvent ensemble collecter les données, les analyser et ensuite mettre en place des actions durables adaptées à l'école. Il s'agit d'une plateforme de suivi innovante. Les données sont stockées et analysées dans le temps. La plateforme permet également de comparer les données de l'école avec celles d'autres écoles (« GoodSchoolDigiTool », s.d.).



Figure 8 (Odua Images, Canva, s.d)

En République tchèque, un manuel a été préparé par Ekoškola pour développer un programme environnemental pour les écoles financé par l'UE, à l'intention des enseignants. Il se concentre sur l'impact des écoles sur l'environnement et propose plusieurs plans d'action pour traiter les problèmes individuels dans les domaines de l'énergie, de l'eau, des déchets, de l'environnement scolaire, du trafic et de la biodiversité, et pour minimiser l'impact des écoles. (Ekoškola, créé par webdilna.com, n.d.)



## Bonnes pratiques

L'Italie a développé « le réseau national des écoles vertes » qui comprend plus de 800 écoles interconnectées qui partagent des projets, des événements, de bonnes pratiques et des expériences en matière de durabilité et de protection de l'environnement. L'objectif des écoles impliquées est d'établir l'adoption d'une série de comportements et d'actions pour défendre l'écosystème et rendre les étudiants plus conscients et responsables sur ces questions : par exemple, réduire et éliminer la consommation de bouteilles en plastique, en les remplaçant par des bouteilles d'eau et des distributeurs d'eau ; promouvoir et respecter la collecte sélective des déchets dans toutes les zones de l'Institut ; promouvoir la divulgation scientifique en organisant des réunions entre la communauté scolaire et des experts dans les domaines de l'écologie et de la climatologie ; soutenir l'activité de pression démocratique par les étudiants, en les encourageant à participer à la grève mondiale des vendredis pour le futur ; et plus encore.

Le Réseau national des écoles vertes est né de l'initiative d'un lycée romain (le lycée Socrate) pour répondre aux demandes des jeunes impliqués dans les actions des Vendredis pour l'avenir et à la nécessité d'un système éducatif plus attentif aux questions de durabilité et de protection de l'environnement (« Rete Nazionale Scuole Green », <https://www.retescuolegreen.it/>).



# Réduire notre empreinte carbone

Maintenant que les termes importants ont été définis, que nous avons connaissance des engagements de l'Union européenne en matière de neutralité climatique et que l'importance des écoles a été soulignée, il est intéressant de s'interroger sur ce que nous pouvons faire personnellement pour réduire notre empreinte écologique de manière individuelle.

Le point 1 nous a éclairés sur la manière d'atteindre la neutralité climatique qui pour rappel est de compenser ou réduire nos émissions de gaz à effet de serre.

Cependant, en apportant quelques changements à vos habitudes quotidiennes, vous pouvez réduire au moins les plus grandes sources de CO2. Pour ce faire, il faut s'interroger sur ce qu'on appelle les « champions des émissions ». Ce terme fait référence aux secteurs les plus polluants on retrouve dès lors :

## CO2 EMISSION CHAMPIONS



**Les transports.** Près de 30 % de l'empreinte écologique est créée par les transports, et les avions, les voitures à essence et diesel sont en tête des émissions de CO2. Pour les déplacements, il est préférable quand c'est possible de choisir des moyens de transport plus durables — voiture électrique, vélo, train ou marche.



**L'électricité** dans notre maison. Les appareils à haute efficacité énergétique permettent non seulement de réduire la facture d'électricité, mais aussi de réduire l'empreinte de CO2 qui provient de la consommation d'électricité. Le résultat sera encore meilleur résultat si l'origine de votre électricité est verte.





**L'alimentation.** Dans cette catégorie, la viande rouge et les autres produits d'origine animale sont sans aucun doute les plus gros émetteurs de CO<sub>2</sub>. L'industrie de l'élevage est particulièrement polluante et émet de grandes quantités de gaz méthane. De plus, l'élevage utilise beaucoup d'eau et défriche des surfaces qui pourraient rester vertes. La meilleure façon de contrôler votre empreinte de CO<sub>2</sub> qui résulte de l'alimentation est de consommer davantage de produits d'origine végétale et d'essayer de ne pas gaspiller la nourriture.



**Les vêtements.** L'industrie de la mode fait également partie des pollueurs actifs de l'environnement. Surtout la fast fashion. Vous avez quelques paires de jeans non portés dans votre placard ? N'oubliez pas que la production d'une paire de jeans coûte à la planète près de 33 kg de CO<sub>2</sub> et même 7 000 litres d'eau. Cela vaut donc la peine de réfléchir avant d'acheter un nouveau vêtement et d'éviter, si possible, les magasins de fast-fashion.

Quelques gestes faciles à implémenter dans le quotidien peuvent alors être mis en place. Parmi ceux-ci on peut citer :



choisir des transports durables ;



utiliser des appareils à haute efficacité énergétique ;



choisir de l'électricité verte ;



consommer moins de viandes ;



ne pas gaspiller la nourriture ;



éviter la fast fashion.



Si vous voulez aller plus loin et calculer votre empreinte écologique, les scientifiques ont mis au point un certain nombre de calculateurs qui vous permettent de connaître votre empreinte de CO2. Vous pouvez trouver de nombreuses calculatrices de ce type sur Internet en tapant « calculateur d'empreinte carbone » dans votre navigateur Web. Vous trouverez un exemple simple ici : <https://footprint.wwf.org.uk/#/questionnaire>.



Figure 9 (Seventy four, Canva, s.d)



Carbon neutral  
schools

# PART 2 : METHODOLOGIE



# Methodologie

La partie 2 de ce rapport se concentre sur la méthodologie utilisée à savoir la création de cartes factorielles. En premier lieu, vous trouverez une explication de ce qu'est une carte factorielle et son utilité. Ensuite, la méthodologie utilisée pour la création des cartes sera abordée pour ensuite s'intéresser au processus de validation des différentes cartes par des experts. La partie résultats mettra en évidence les facteurs les plus importants ainsi que les similarités et grandes différences entre les cartes. Pour finir, la conclusion abordera comment nous allons utiliser les cartes factorielles dans la suite de notre projet.

## Qu'est-ce qu'une carte factorielle ?

Une carte factorielle comme nous l'envisageons dans ce projet est un moyen innovant de déterminer les facteurs pertinents de réduction de l'empreinte carbone des établissements d'enseignement.

La carte vierge se présente comme ceci :

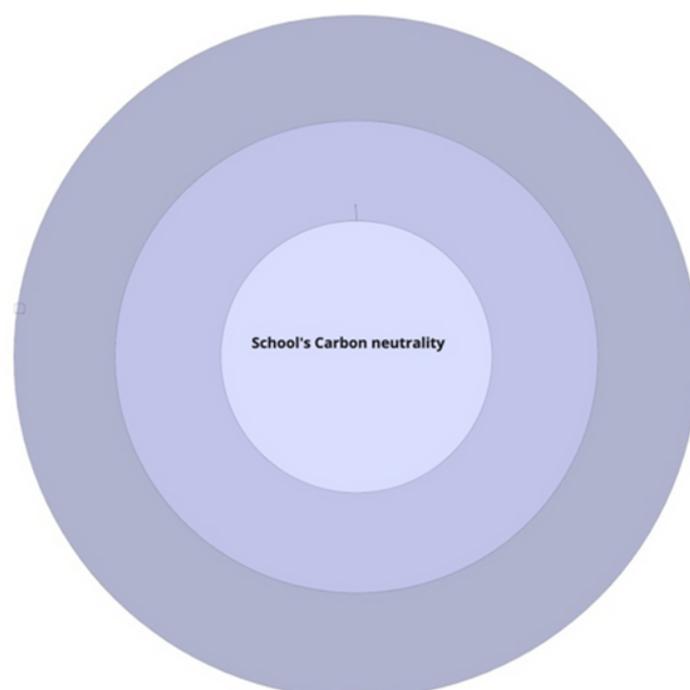


Figure 10 (Project Carbon Neutral School, 2023)

Le but étant donc de placer les facteurs les plus importants au centre de la carte. Plus on s'éloigne du centre, moins les facteurs sont jugés comme importants.

## Création des cartes factorielles

La création des cartes factorielles s'est déroulée lors de la première réunion internationale du projet à Riga en Lettonie lors d'une session brainstorming. Les cartes ont été réalisées grâce à l'outil en ligne Miro. Cet outil permet de réduire le nombre de documents imprimés, de réaliser des modifications rapides en déplaçant les éléments et de faire participer les partenaires qui n'ont pas pu se déplacer physiquement à Riga.

Cette méthodologie a été choisie dans le but de renforcer la priorité des projets de transformation numérique par le développement de la préparation numérique et de promouvoir la collaboration, l'inclusion et la sensibilisation interculturelle.

L'objectif de la création de ces cartes factorielles est d'identifier les facteurs qui peuvent aider les établissements d'enseignement à réduire de manière significative leur empreinte carbone, ce qui conduira au développement de pratiques éducatives plus efficaces et innovantes dans divers secteurs de l'éducation, ainsi qu'à la réalisation des objectifs généraux du projet.

### Première étape : partie individuelle

Lors de la première étape, chaque pays a créé sa propre carte avec les facteurs qu'ils trouvaient pertinents dans leur contexte.

### Deuxième étape : mise en commun

Pour la deuxième étape, chaque pays a partagé sa production et s'en est suivi un débat sur les différents facteurs. En effet, certains facteurs se retrouvaient dans plusieurs cartes tandis que certains n'y étaient pas. Les partenaires ont donc discuté de la pertinence des différents facteurs et se sont mis d'accord sur des facteurs communs.

### Troisième étape : Finalisation

Après s'être mis d'accord sur les facteurs à placer, chaque pays a réalisé sa carte en mettant les facteurs qui leur semblent les plus pertinents et importants au centre de la carte factorielle.



# Validation de la carte factorielle

Chaque pays a désormais créé une carte factorielle qu'il juge pertinente dans son contexte et pour son système scolaire. Afin d'obtenir un résultat précis et fiable, il est important de faire valider la carte par des experts du sujet. C'est pourquoi, après la session de brainstorming, chaque partenaire a visité un établissement d'enseignement ou a consulté des enseignants pour valider le cadre qu'il a établi.

Si la consigne commune était de faire valider sa carte par des experts, chaque partenaire a apporté son intervention, c'est pourquoi le processus de validation peut légèrement différer d'un pays à l'autre.

## **Processus de validation des cartes italienne, croate, belge et Lettone.**

La carte factorielle croate (voir annexe n° 2) a été validée par deux représentants d'écoles de la région. Le premier est un directeur d'école et également un professeur de biologie et de chimie et le second est un professeur dans le domaine de l'ingénierie électrique et mécanique.

La carte factorielle italienne (voir annexe n° 1) a été validée par deux écoles, l'une située à Rome et l'autre à Naples. Dans le premier cas, elle a été validée par un professeur de sciences biologiques et de physique ; dans le second cas, par un professeur de mathématiques avec ses élèves.

La carte factorielle belge (voir annexe n° 3) a été validée par deux enseignantes du secondaire. La carte factorielle lettone (voir annexe 4) a également été validée par des experts.



## Processus de validation de la carte lituanienne

La carte factorielle de la Lituanie (voir annexe n° 5) a été validée par des enseignants. Dans un premier temps, la validation a été organisée au sein d'un groupe d'enseignants et de l'équipe de projet. Dans un deuxième temps, la carte factorielle a été reconstruite et traduite en lituanien et, lors de la réunion des enseignants de l'école, les enseignants ont à nouveau essayé d'ajouter tous les facteurs. Finalement, tous les enseignants participants ont convenu que la carte factorielle suivant correspondait à la plus grande partie des opinions et des situations.

Après les activités et la validation, une grille d'évaluation (ANNEXE N° 5) a été utilisée pour évaluer la carte factorielle et le processus de validation. Tous les critères d'évaluation étaient de 4 et 5, on peut donc conclure grâce aux évaluations que cette carte factorielle est bonne à utiliser pour l'enseignement et la compréhension.

## Processus de validation de la carte finlandaise

Après la première version de leur carte créée durant la réunion à Riga, les partenaires finlandais ont fait des recherches et ont décidé de catégoriser les différents facteurs. Ils ont dès lors suivi les catégories du calculateur d'empreinte carbone ARENE dans le domaine des gaz à effet de serre.

Dès lors, le centre de la carte factorielle correspondrait aux énergies produites et utilisées (par exemple, la chaudière à gaz). Le cercle 2 correspondrait aux énergies externes (chauffage, électricité, système de refroidissement). Le dernier cercle correspondrait à l'eau, aux déchets, le nettoyage, les nouvelles constructions, les rénovations, la maintenance, et l'entretien des espaces extérieurs.

Les partenaires ont soumis la carte et ces catégories à un expert responsable des calculs d'empreinte carbone dans le projet Vaski. Ce projet travaille notamment à la création d'un nouveau calculateur d'empreinte carbone pour les écoles.

Après une discussion sur les différents facteurs (ANNEXE n° 6) avec leur expert, la carte finalisée se trouve à l'Annexe n° 6.



## Processus de validation de la carte autrichienne :

La carte autrichienne a été validée une enseignante de Graz. Celle-ci a validé le concept de la carte, mais a tenu à apporter des éléments de précision quant au contexte de leur école à Graz. Par exemple, elle déclare que pour ce qui concerne la situation autrichienne, il est important d'accorder une attention adéquate à la « rénovation » des bâtiments, dont beaucoup, selon elle, sont vieux et ont besoin d'être rénovés pour pouvoir réduire les émissions de CO2. Le détail des commentaires et la carte factorielle finalisée se trouvent à l'annexe n° 7.

# Resultats

Après avoir découvert le processus de création et de validation des cartes factorielle, il est temps d'analyser leur contenu afin de déterminer les priorités des écoles dans les différents pays des partenaires du projet.

Pour rappel, le but de ces cartes factorielles est de déterminer les facteurs pertinents de réduction de l'empreinte carbone des établissements d'enseignement. Ces facteurs influenceront le contenu du cours d'apprentissage en ligne intitulé « Organization's Low Carbon Expert », mis gratuitement à la disposition des écoles, des établissements d'enseignement supérieur, des écoles professionnelles, ainsi que de tous les autres organismes éducatifs intéressés en Europe, afin qu'ils puissent lancer leurs propres programmes d'éducation à faible émission de carbone sur la base du cours d'introduction qu'ils ont suivi.

Les cartes étant nombreuses (sept) et les réalités de chaque pays étant très différentes, il n'y a pas de facteur qui émerge comme étant plus important qu'un autre. Dès lors, un tableau (voir annexe n° 8) reprenant chaque facteur a été créé afin d'avoir une vue d'ensemble sur les différents facteurs, et dans quel ordre de priorités ils sont placés par les différents pays. Ce tableau a permis de dégager les facteurs qui semblaient les plus importants pour le plus grand nombre de pays, de mettre en avant des similitudes et des différences notables.



Dans les facteurs qui ont été placés en niveau de priorité 1 ou 2 par l'ensemble des pays on retrouve :



Nécessité de recevoir une éducation sur le changement climatique pour faire comprendre aux étudiants l'importance de la neutralité carbone ;



L'utilisation d'énergie renouvelable (par exemple, ampoules à LED) ;



Augmenter la sensibilisation à la neutralité carbone pour tous.

D'autres facteurs qui ont été dans l'ensemble jugés prioritaires pour les écoles rejoignent ses trois facteurs. En effet, nécessiter de réduire les coûts de l'énergie rejoint le fait d'utiliser des énergies renouvelables qui à court ou moyen terme sont souvent un moyen de réduire les coûts liés à l'énergie. Le facteur « Éducation environnementale pour les enseignants et le personnel éducatif » rejoint le fait d'augmenter la sensibilisation à la neutralité carbone pour tous.

D'autre part, il ressort que certains facteurs ne sont clairement pas une priorité pour les établissements scolaires, et ce dans les sept pays de nos partenaires. Ces facteurs sont également intéressants à relever afin de proposer un contenu pertinent aux écoles et dès lors, de ne pas accorder trop de contenus à des sujets qui ne sont pas la priorité.

Les facteurs qui semblent ne pas être la priorité pour les écoles aujourd'hui sont :



Les changements des habitudes de transport/de déplacement (par exemple, covoiturage et utilisation des transports publics) ;



Encourager la mobilité durable ;



L'impact sur l'objectif national de neutralité carbone d'ici 2050 ;



Penser durablement à la technologie que nous utilisons (par exemple, éteindre les ordinateurs à la fin de la journée scolaire) ;



Tirer parti d'événements tels que les nouvelles constructions, les modernisations, les mises à niveau des systèmes et le remplacement des équipements.



Pour la plupart ces changements sont coûteux (nouvelle construction, remplacements d'équipement), demande des changements d'habitudes difficiles à implémenter ou ne le résultat des efforts fournis n'est pas assez concret (objectif national).

Si certains facteurs faisaient à peu près l'unanimité auprès des différents pays, d'autres étaient plus controversés. En effet, la réalité d'une école d'un pays à l'autre peut être très différente. Les facteurs suivants étaient tous jugés comme une priorité pour certains pays et peu importants pour d'autres pays.



Remplacer les livres imprimés par des livres numériques ;



Utiliser des outils numériques pour réduire les déchets et les émissions de CO2 ;



Mesurer l'impact de l'école sur l'environnement ;



Partenariat avec d'autres gouvernements et institutions ;



Faire de petites activités quotidiennes qui, à long terme, changent l'état d'esprit des enfants/élèves.

Cette analyse nous sera utile pour la création des contenus des modules d'apprentissage qui constitue la prochaine étape de notre projet.

On peut donc retenir que les priorités pour les écoles des sept pays différents de notre projet sont de recevoir une éducation au changement climatique pour pouvoir sensibiliser les élèves et les différents acteurs à la neutralité carbone et d'implémenter de petits changements qui, pour finir peuvent faire de grandes différences pour l'écologie et l'économie de leur école, comme par exemple changer les ampoules pour des ampoules LED. Ces sujets auront donc une grande importance dans les modules d'apprentissage développés.

Il est également important de retenir les facteurs qui n'ont pas fait l'unanimité, car même s'ils sont jugés peu importants pour certains pays, d'autres les ont jugés prioritaires. Il faudra alors veiller à trouver un équilibre entre ses sujets afin de les aborder tout de même, mais ne pas y accorder une trop grande place non plus.

Enfin, il faudra garder à l'esprit les sujets qui ne sont visiblement pas une priorité pour les écoles afin de ne pas accorder trop d'importance à ces contenus dans les modules d'apprentissage.



Figure 11 (Khanisorn, Canva, s.d)

# Conclusion

En résumé, la première partie de ce rapport a permis de définir différents termes autour de la neutralité carbone et de mettre en avant les politiques européennes à ce sujet. Cette partie a également abordé le sujet de la neutralité carbone à l'école en expliquant pourquoi le sujet est important à aborder à l'école et en présentant des exemples de bonnes pratiques. La partie 1 se termine avec quelques recommandations pour réduire son empreinte carbone de manière individuelle.

La seconde partie de ce rapport se concentre quant à elle sur la méthodologie utilisée ; on peut alors y trouver des explications sur la création et la validation des cartes factorielles. Enfin, le point résultat nous apprend les facteurs importants à prendre en compte dans la création des modules d'apprentissage. Il faudra en effet veiller à aborder les énergies renouvelables et la réduction des coûts de l'énergie, la mesure de l'impact environnemental de l'école, le partenariat avec d'autres institutions, la place des outils numériques pour lutter contre le changement climatique, l'instauration de petites habitudes tout ces sujets dans le but de sensibiliser les différents acteurs de l'école à la neutralité carbone.

Nous espérons que ce rapport vous a éclairé sur la neutralité carbone et sur la méthodologie utilisée pour le début de notre projet.



Figure 12 (Irina Iser, Canva, s.d)

# References

A Beginner's Guide to Climate Neutrality. (2021, February). United Nations Climate Change. <https://unfccc.int/blog/a-beginner-s-guide-to-climate-neutrality>

ArtSmart. (2022). Application form. Erasmus+.

European Commission. (2019). The European Green Deal. In European Commission. [https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:b828d165-1c22-11ea-8c1f-01aa75ed71a1.0002.02/DOC\\_1&format=PDF](https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:b828d165-1c22-11ea-8c1f-01aa75ed71a1.0002.02/DOC_1&format=PDF)

Ekoškola, created by webdilna.com. (n.d.). Mezinárodní program Ekoškola | Ekoškola. Ekoškola. <https://ekoskola.cz/cz>

Generation Climate: Young people at the forefront of change. (2022, February 16). European Climate Pact. [https://climate-pact.europa.eu/news/generation-climate-young-people-forefront-change-2022-02-16\\_en](https://climate-pact.europa.eu/news/generation-climate-young-people-forefront-change-2022-02-16_en)

GoodSchoolDigiTool. (n.d.). Good School DigiTool. <https://www.goodschooldigitool.be/>

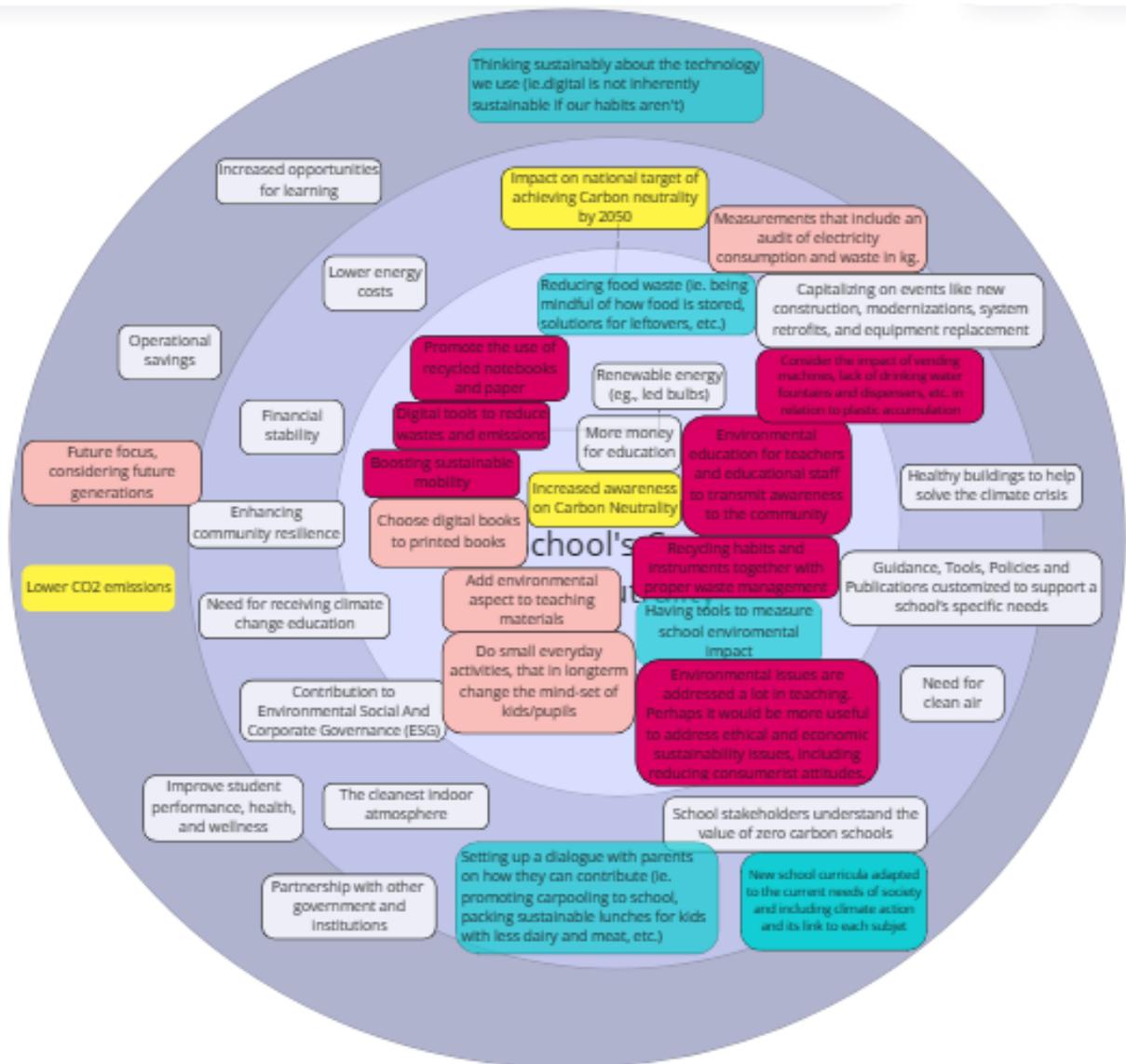
Making a school carbon neutral. (2022, June 1). International Teaching Magazine. <https://consiliumeducation.com/itm/2022/05/25/sustainability-revolution/>

What is carbon neutrality and how can it be achieved by 2050? | News | European Parliament. (2022b, September 7). European Parliament News. <https://www.europarl.europa.eu/news/en/headlines/society/20190926STO62270/what-is-carbon-neutrality-and-how-can-it-be-achieved-by-2050>

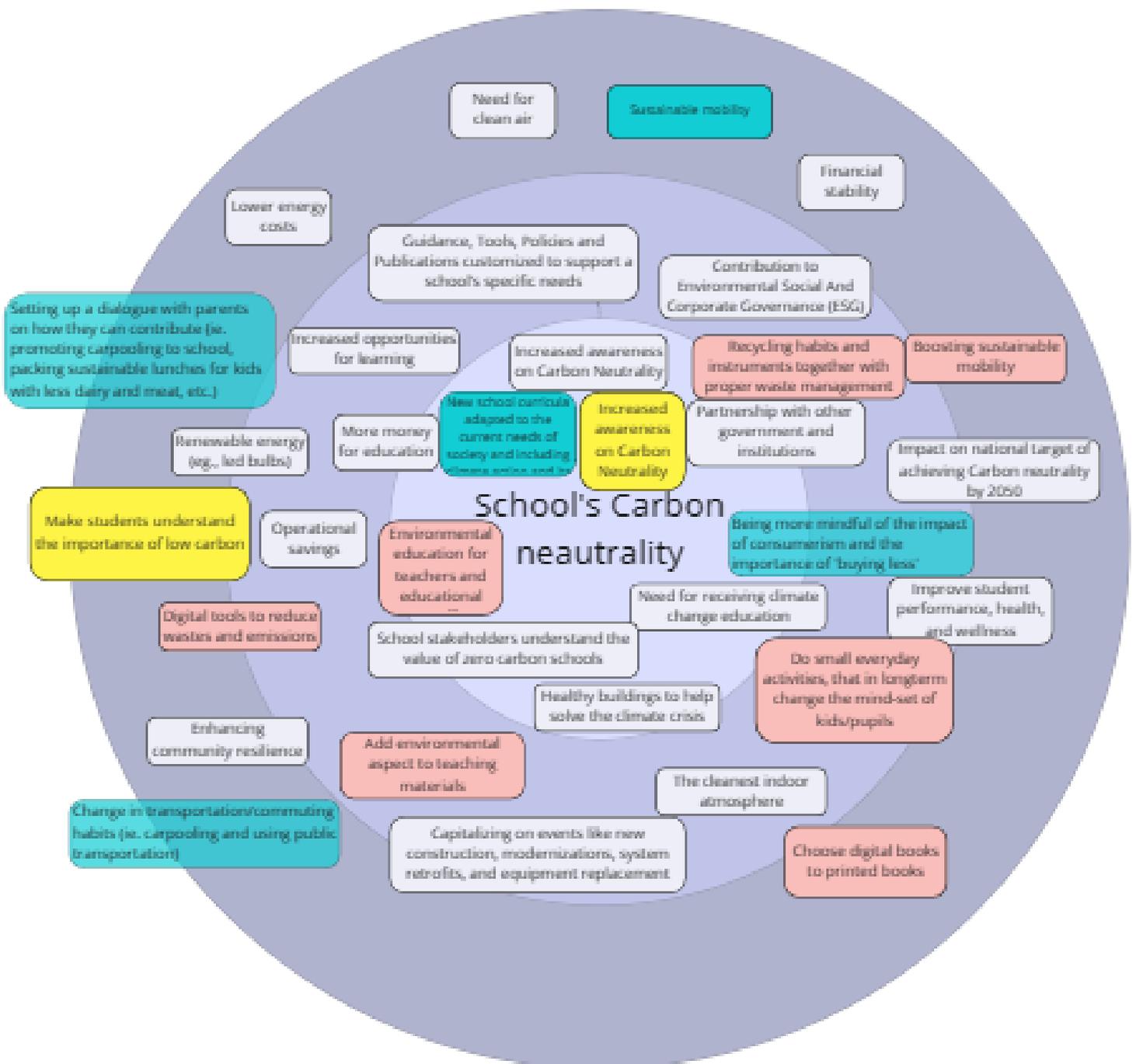
Fransen, B. (2019). The Basics of a Carbon Footprint. EcoMatcher. <https://www.ecomatcher.com/the-basics-of-a-carbon-footprint/>

# ANNEXES

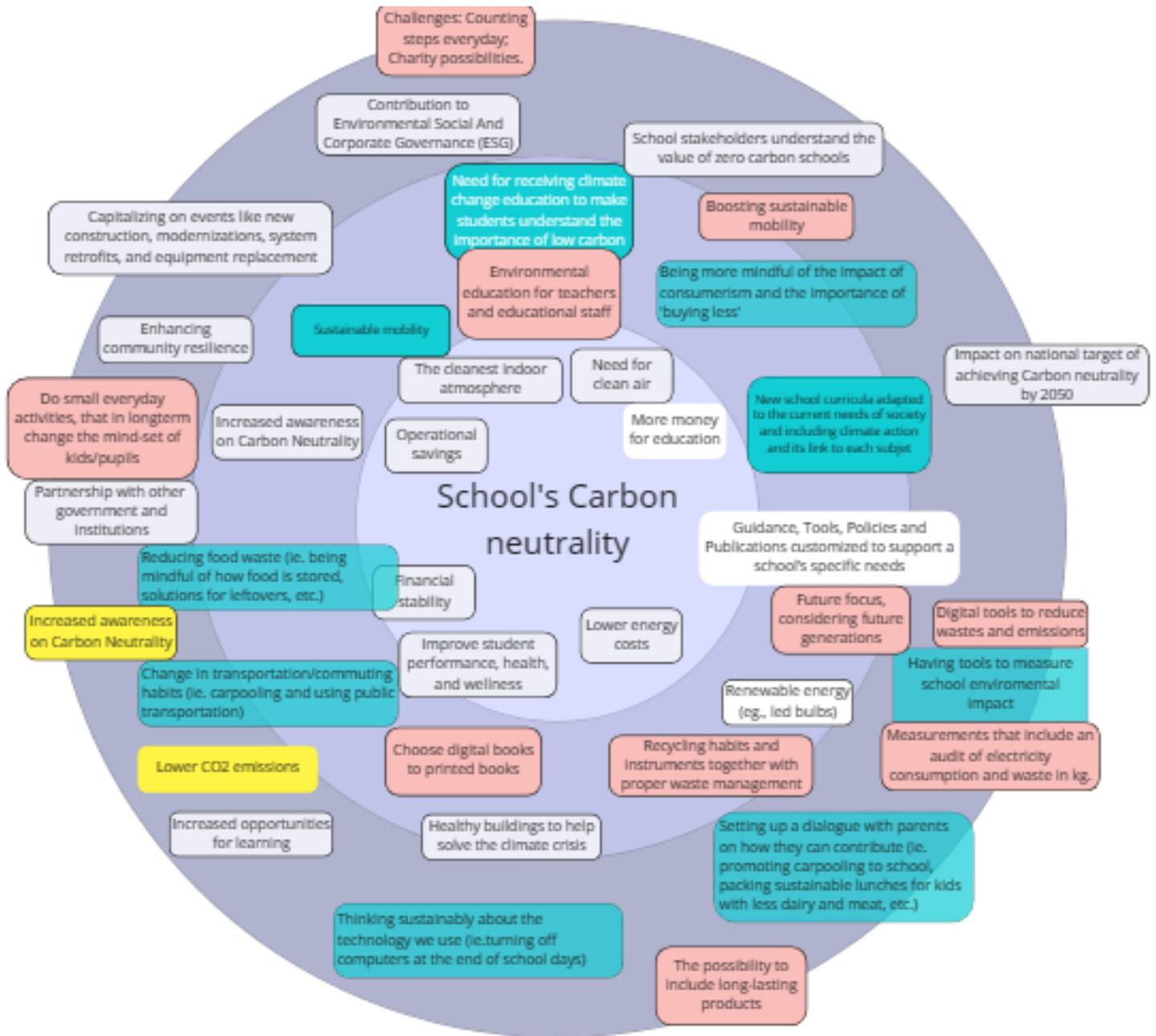
## Annexe 1 : Carte factorielle italienne



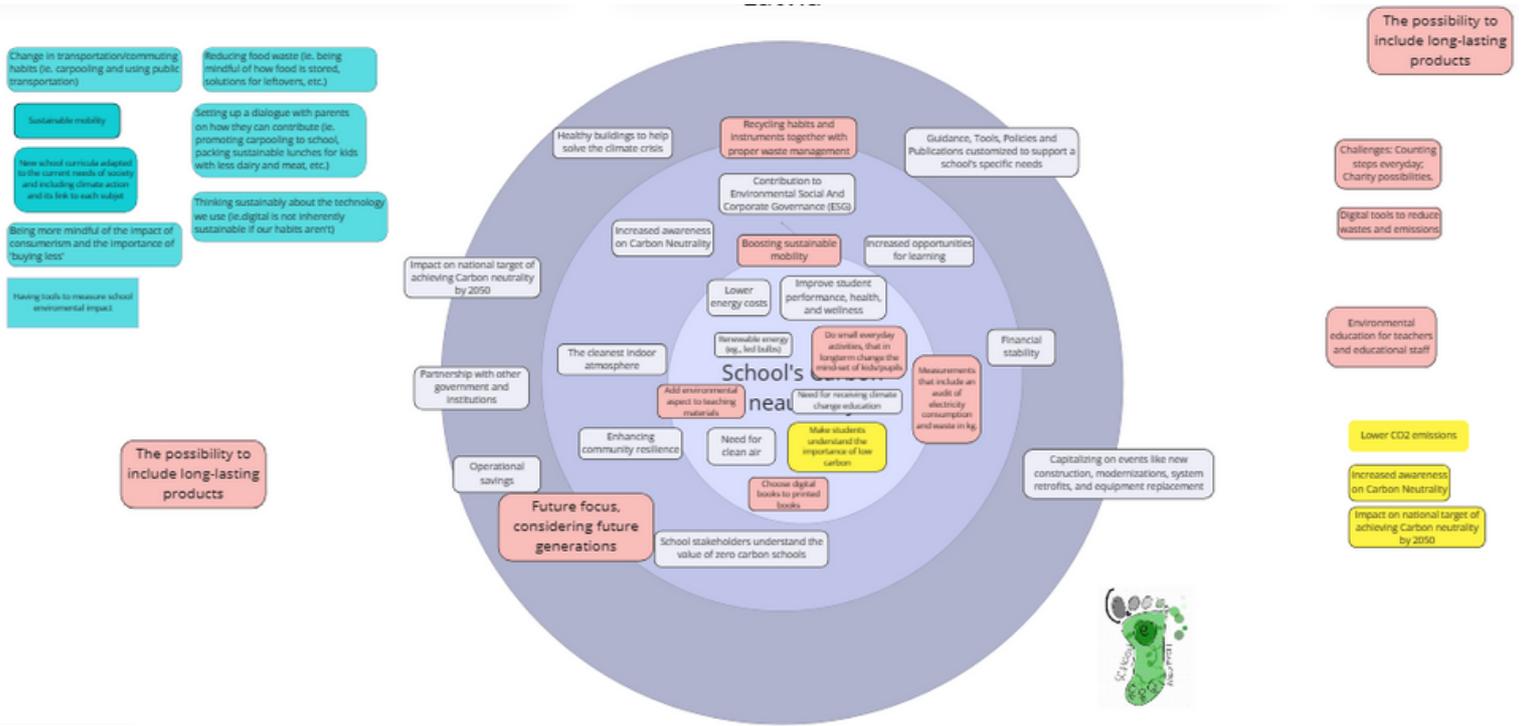
## Annexe 2 : Carte factorielle croate



# Annexe 3 : Carte factorielle belge



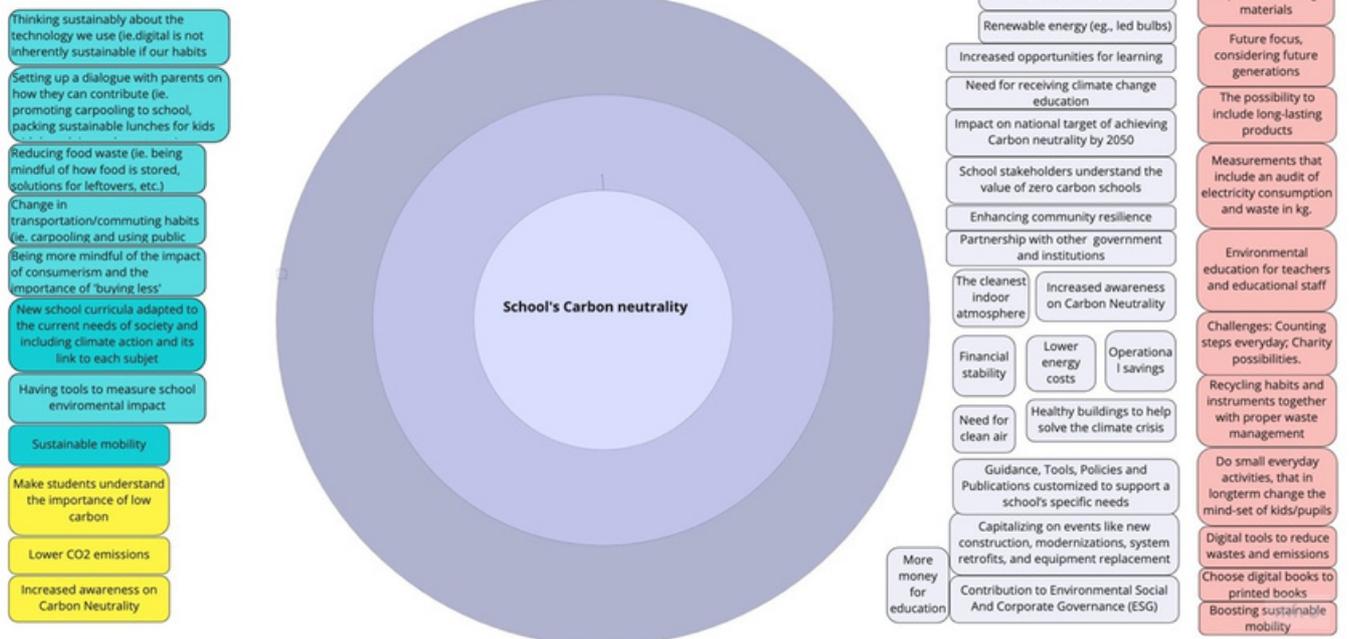
# Annexe 4 : Carte factorielle lettone



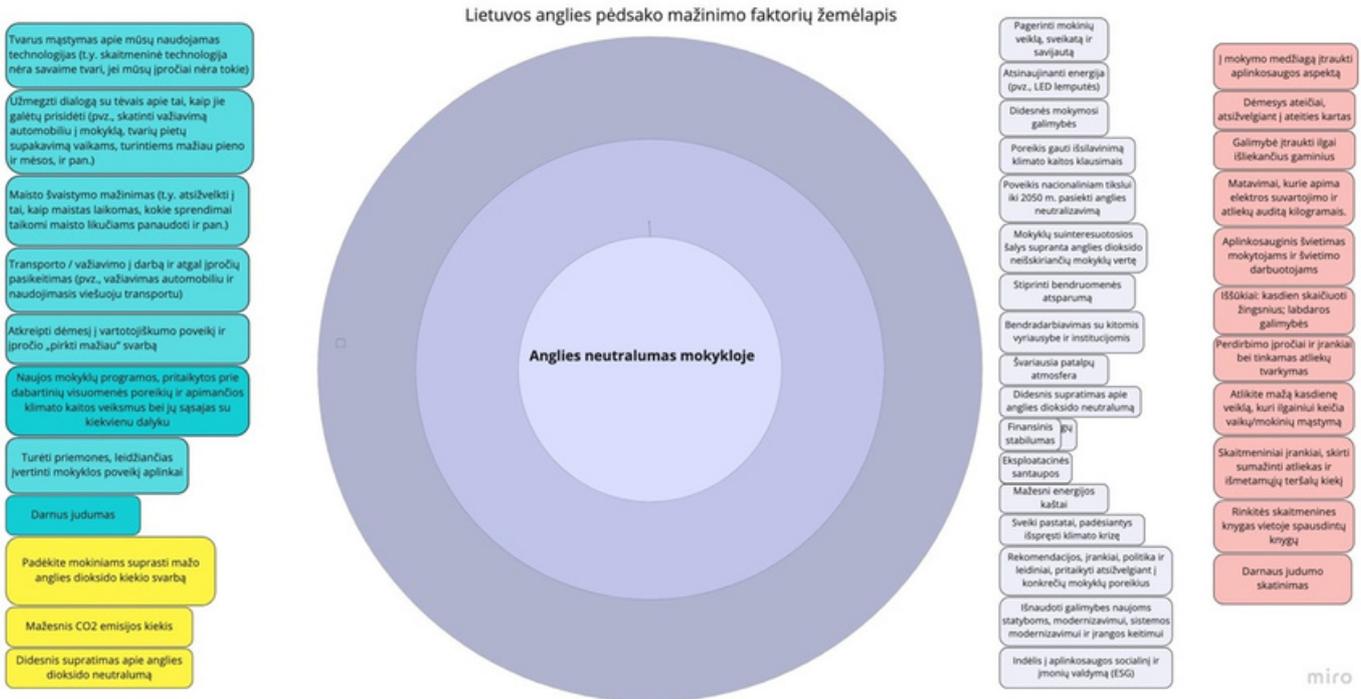
# Annexe 5 : Carte factorielle lituanienne et processus de validation

## Etape 1

Factor Maps of Lowering Carbon Footprint Lithuania

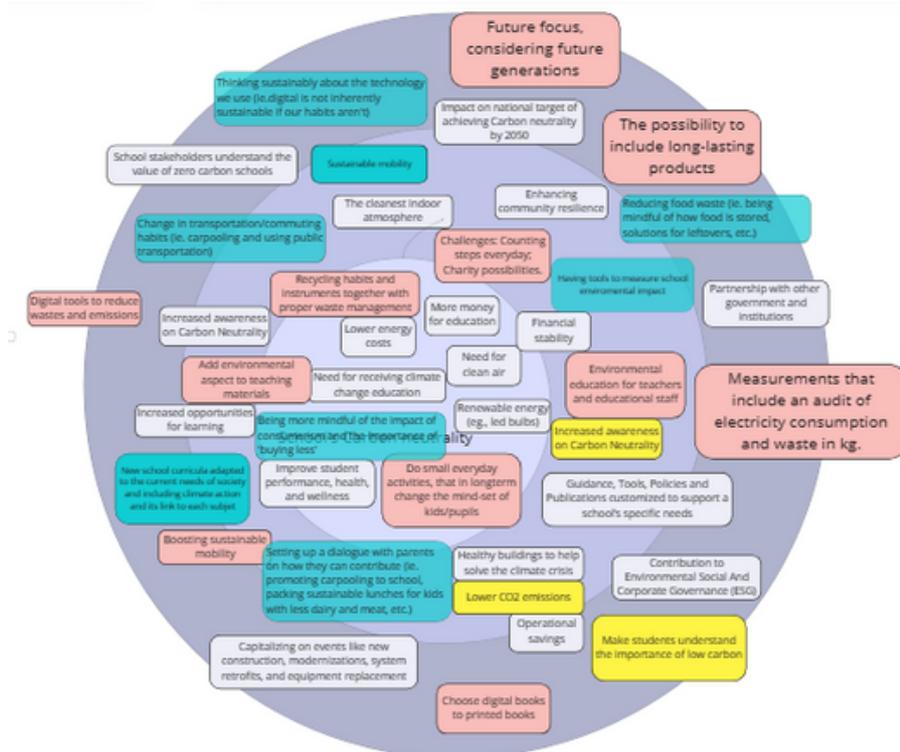


## Etape 2



Etape 3 : [https://miro.com/app/board/uXjVPm6NZ1U=?share\\_link\\_id=175113951936](https://miro.com/app/board/uXjVPm6NZ1U=?share_link_id=175113951936)

Etape 4 : validation de la carte



## Annexe 6: Grille d'évaluation

### Evaluation

Evaluation Criteria (1: not acceptable; <u>5:fully</u> accepted)	1	2	3	4	5
Contents thoroughness					
Contents easy understandable					
Relevance					
Innovation level					
Response to users' (adult trainers) needs					
Quality of results					
Quality of presentation of achievements					
Deliverable Layout / Spelling / Format					

## Annexe 7: Carte factorielle finlandaise et processus de validation

### Commentaires faits par l'expert

Remarques faites par l'expert :

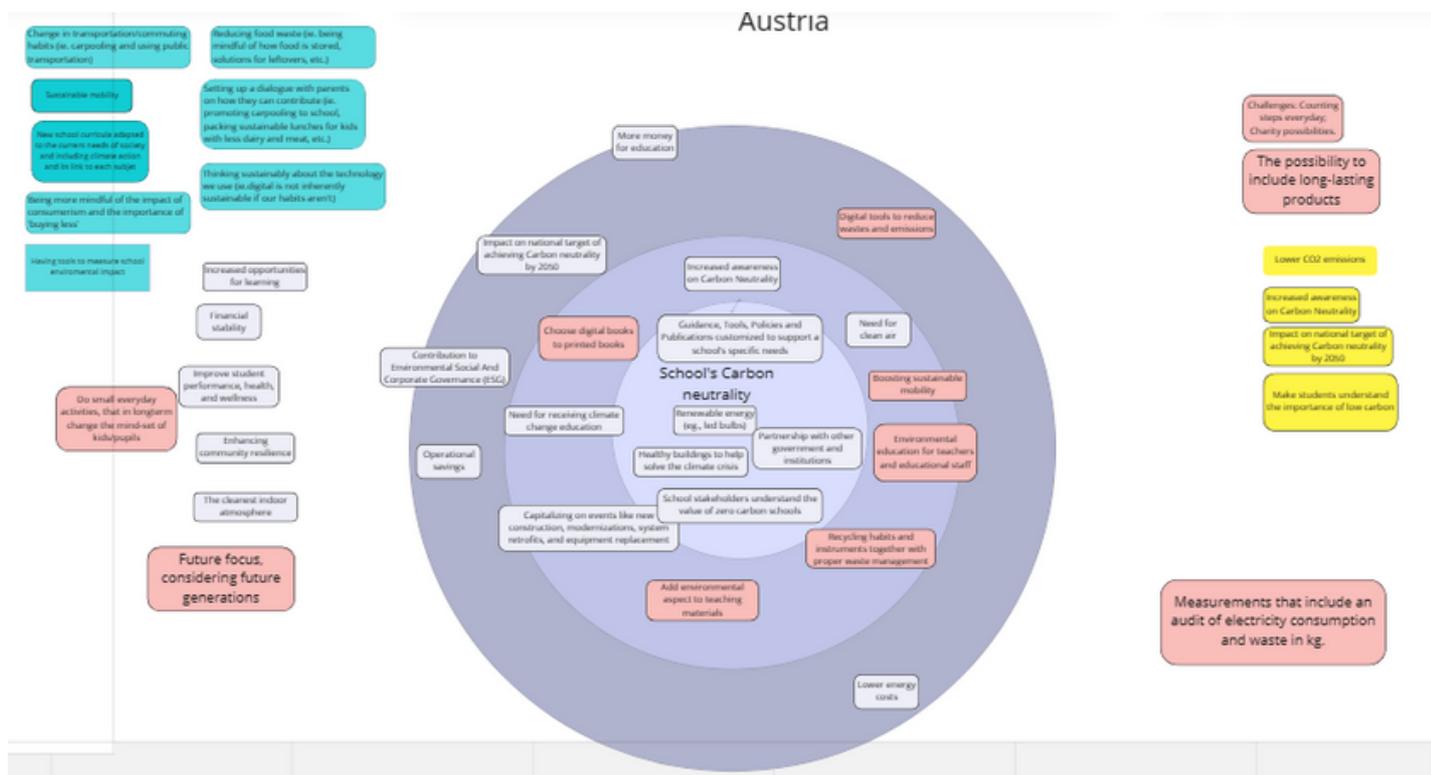
En général :

- Il y a une logique dans la présentation (carte), compréhensible (après explication). explication) => quelques finalisations sont nécessaires
- Le calculateur d'arène est fondamentalement bon, mais se concentre sur les bâtiments.
- Le scope3 est toujours difficile, dans les détails :Qu'est-ce qu'une école neutre en carbone (discussion sur les puits de carbone) ?
- Il pourrait y avoir des émissions (étonnamment importantes) de réfrigérants
- Les achats de TIC peuvent également être étonnamment importants, comme les ordinateurs portables pour les étudiants.
- Les factures/rapports sur les déchets pourraient-ils être exploités ?
- Les déplacements des enseignants ? Devrait probablement être inclus (Scope3)
- Comme les déplacements des élèves ! (Scope3)
- Et les voyages d'affaires du personnel (Scope3)
- Déjeuners des étudiants/élèves : cuisine personnelle, nourriture livrée (cuisine centrale), étudiants en période de travail, étudiants éloignés.
- Dans les écoles professionnelles, il peut y avoir relativement beaucoup d'achats (machines, matières premières).



En ce qui concerne les objectifs de neutralité carbone, ils font déjà partie de l'enseignement. Il est très difficile de modifier les programmes scolaires en Autriche et cela ne se fait pas régulièrement : il y aura bientôt un changement dans les programmes scolaires, pour lequel il est trop tard maintenant, elle pense donc que la prochaine modification prendra de nombreuses années.

Elle a également mentionné que de nombreux enfants de son école viennent de l'extérieur de Graz et ont besoin d'une heure et demie de transport public pour arriver à l'école. C'est l'une des raisons pour lesquelles, lorsqu'ils sont assez grands, ils viennent en voiture. Elle mentionne que souvent, ils se lèvent simplement au milieu de l'enseignement et partent pour changer le ticket de parking. Ergo : un meilleur système de transport serait idéal pour réduire les émissions de CO2 dans (par rapport à) l'école.





## Les informations ont été fournies et le résultat a été créé par :



Artsmart  
Latvia



Euphoria Net Srl  
Italy



SCS LogoPsyCom  
Belgium



SYKLI oy  
Finland



UNIVERSITAET GRAZ  
Austria



Uciliste Studium  
Croatia



Klaipėdos miesto  
pedagogų švietimo ir  
kultūros centras  
Lithuania



Liepājas Raina  
6.vidusskola  
Latvia

Carbon neutral schools  
2022-1-LV01-KA220-SCH-0000874

<https://www.carbon-neutral-schools.eu>

