



Rapport intermédiaire – Février 2022

Mobiliser l'enseignement supérieur pour la transition vers la neutralité carbone

Préparer les futurs diplômé.es aux enjeux climatiques et environnementaux dans les universités et les hautes écoles belges.

Résumé

La durabilité environnementale est une préoccupation majeure pour tous les citoyens et pour les étudiants en particulier - comme en témoignent les nombreuses marches pour le climat et les enquêtes d'opinion. **La transition** vers une société **neutre en carbone en 2050** décidée par l'Union européenne se traduit par des **investissements massifs** dans de nombreux secteurs, tels que l'énergie, la mobilité, le bâtiment, l'agriculture et d'autres. Or, pour réussir, cette transition nécessite également **des compétences nouvelles** pour **comprendre les enjeux**, développer **l'innovation** et mettre en œuvre des **solutions**.

En Belgique, le secteur de l'enseignement supérieur, composé des universités et des hautes écoles, forme près de la moitié de la population, il est donc appelé à jouer un rôle de premier plan dans la **formation des acteurs et des innovateurs** ainsi que **des futurs décideurs** aux enjeux **climatiques et environnementaux**.

La première partie de cette étude a d'abord visé à comprendre les attentes des étudiants sur les enjeux climatiques et environnementaux, au moyen d'une enquête auprès de 600 étudiants à travers la Belgique. Puis, à l'aide d'un algorithme original d'analyse du descriptif des cours à dresser un état des lieux de l'enseignement de ces enjeux.

Les résultats obtenus indiquent qu'en dépit d'attentes très fortes des étudiants à être formés sur les enjeux climatiques et environnementaux, **l'offre d'enseignement** sur ces enjeux est **insuffisante**. Seuls **12,5 % des masters universitaires et 7 % des formations des hautes écoles** abordent vraiment ces sujets c'est-à-dire incluent au minimum un cours sur dix traitant de la durabilité climatique ou environnementale. Cette offre d'enseignement concerne des domaines variés mais demeure très **cloisonnée** aux disciplines scientifiques.

La seconde partie de cette étude vise à démontrer **l'importance stratégique et la responsabilité cruciale du secteur de l'enseignement supérieur** dans la réussite de transition vers la **neutralité carbone**. Il est essentiel de décroisonner l'enseignement sur les questions climatiques et environnementales, et de les intégrer dès que possible dans le plus de formations possible. **Quatre propositions** sont présentées pour atteindre cet objectif.

L'enjeu est d'**offrir aux** 400,000 **étudiants belges**, aux **entreprises**, à la **société**, et à l'ensemble des **secteurs** – forts de 5,5 millions de travailleurs qui génèrent 450 milliards d'euros annuellement – **les compétences** nouvelles dont ils auront besoin pour réussir **la transition vers une société neutre en carbone et durable**.

Qui sommes-nous ?

Le projet Education4Climate est porté par une équipe bénévole de l'asbl **The Shifters Belgium**, constituée d'un noyau de bénévoles aux profils variés : des data scientists, un linguiste, un psychologue, un développeur web, des programmeurs Python, auquel s'est ajoutée la contribution de plusieurs Shifters bénévoles.

The Shifters est une association créée en 2014 pour diffuser des idées et solutions visant à réduire les émissions carbone de nos sociétés et notre dépendance aux énergies fossiles (pétrole, gaz, charbon). L'association partage la vision du think tank **The Shift Project** sur la réalité du changement climatique et la nécessaire transition bas-carbone.

De quoi s'agit-il ?

Le projet Education4Climate vise à **promouvoir l'éducation sur le climat et la durabilité environnementale dans les universités et les hautes écoles en Belgique** en (i) facilitant l'accès à l'information sur les programmes et les cours qui abordent ces sujets, en (ii) analysant de l'offre de formation et enfin (iii) en proposant des pistes de solutions concrètes pour que ces enjeux soient enseignés dans les formations.

Le projet Education4Climate comporte deux volets:

- **Le site www.education4climate.be** recense les cours et les formations qui abordent la durabilité environnementale et climatique, ainsi que les noms des professeurs qui enseignent ces matières, au sein des universités, et des hautes écoles belges. Le site est navigable en français, en néerlandais et en anglais.
- **Le présent rapport** comporte une enquête auprès des étudiants, une analyse de l'offre de formation en matière de durabilité environnementale et climatique, ainsi qu'une série de propositions argumentées pour promouvoir l'enseignement de ces sujets.

L'objectif de ce rapport est de **susciter le débat** sur l'importance du secteur de l'enseignement supérieur comme levier stratégique dans le contexte de la transition vers la neutralité carbone et du *Green Deal* européen, et d'attirer l'attention des responsables académiques, des acteurs économiques, des responsables politiques et des média belges sur l'importance d'**intégrer l'enseignement supérieur dans les plans d'investissement pour la transition vers la neutralité carbone**.

L'équipe projet

François Collard (pilote du projet), **John De Dryver** (diffusion du rapport), **Antoine Dubois** (développement de l'algorithme), **Quentin Lancrenon** (collaborations), **Denis Lebailly** (développement de l'algorithme), **Arthur Prével** (enquêtes auprès des étudiants), **Noël Schneider** (développement de l'algorithme), **Quentin Vantieghem** (développement web).

Avec l'aide de : Hüylya Altinok, Stéphanie Brochard, Cédric Brusselmans, Robin De Gernier, Laurent Eschenauer, Adrien Jahier, Luna Janssens, Vinz Kanté, Aymeric Lamant, Tine Meulemans, Emilie Mutombo, Hugo Poitoux, Antoine Qian, Luka Rüder, Anurag Sinha, David Steinmetz, Ine Tryssesoone, Laura Valeren, Noël van Boxtel, Martin Vermeiren, Aric Wizenberg.

Comité de rédaction

Rédaction : François Collard, Antoine Dubois, Arthur Prével

Relecture : Olivier Bailly, Stéphanie Brochard, Anne-Kirstin de Caritat, Quentin Lancrenon, Lucien Mathieu, Edwin Zaccai.

Traduction néerlandaise : Cédric Cassiers

Soutiens

Le projet Education4Climate reçoit le soutien de la branche belge du *Sustainable Development Solutions Network* ([SDSN](#)), de [The Shift](#) et du [Shift Project](#).

Les auteurs tiennent à remercier particulièrement **Bart Corijn** (The Shift), **Clémence Vorreux** (The Shift Project), **Inge Willems** (SDSN Belgium) ainsi qu'**Edwin Zaccai** (ULB) pour leur soutien.



Disclaimer

Ce document est un **rapport intermédiaire** à diffusion restreinte. **Les lecteurs sont invités à faire part de leurs remarques et observations à l'équipe de rédaction avant le 1 mars 2022** par courriel à l'adresse contact@education4climate.org.

La version finale de ce rapport est prévue pour la fin mars 2022.

Table des matières

AVANT-PROPOS.....	8
 1. LE CLIMAT, UNE PRÉOCCUPATION MAJEURE POUR LES ÉTUDIANTS.....	 10
Des étudiants inquiets	10
Des attentes fortes à être formés sur les enjeux climatiques et environnementaux	11
Des étudiants entendus ?.....	14
 2. L’OFFRE DE FORMATION SUR LES ENJEUX CLIMATIQUES ET ENVIRONNEMENTAUX EN BELGIQUE	 15
La méthodologie du projet Education4Climate : un algorithme d’analyse automatisée de la description des cours.....	15
Le site internet Education4Climate	18
Une offre de cours limitée et cloisonnée	19
Des formations qui intègrent peu ou pas du tout les enjeux climatiques et environnementaux	23
Une offre de formation pas à la hauteur des enjeux.....	28
 3. L’ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR, UN SECTEUR ESSENTIEL À LA TRANSITION VERS LA NEUTRALITÉ CARBONE.....	 29
La neutralité carbone en 2050, un objectif ambitieux fixé par l’Union européenne.....	29
Une transition portée par l’ensemble des secteurs économiques	30
Une transition portée par des citoyens, des élus et des fonctionnaires formés	33
L’enseignement supérieur, un secteur stratégique, qui fournit tous les groupes sectoriels et la société en talents et en compétences.	35
L’enseignement supérieur, un secteur à investir pour réussir la transition vers la neutralité carbone	38

4. TRANSFORMER LES PROGRAMMES POUR Y INTÉGRER LES ENJEUX CLIMATIQUES ET ENVIRONNEMENTAUX	39
Des objectifs pédagogiques ambitieux	39
Des contraintes à prendre en compte.....	40
Des expériences innovantes à l'étranger.....	42
5. QUATRE PROPOSITIONS POUR ACCOMPAGNER LA TRANSITION DES FORMATIONS	44
#1 Soutenir la formation des professeurs.....	44
#2 Financer des <i>programme managers</i> pour piloter la transition des programmes	45
#3 Créer un observatoire et un centre de connaissance.....	46
#4 Développer des formations continues sur les enjeux climatiques et environnementaux à destination des élus et des fonctionnaires.....	47
CONCLUSION.....	49
BIBLIOGRAPHIE.....	51
RÉCOMPENSES, COMMUNICATIONS, PRESSE.....	53
ANNEXES	54
Méthodologie de l'enquête auprès des étudiants	54
Description de l'algorithme <i>Education4Climate</i>	56
Liste des Universités et des Hautes Écoles, ainsi que des champs utilisés par l'algorithme Education4Climate.	61

Avant-propos

Des jeunes se mobilisent massivement pour le climat

En 2019, à travers le monde, des jeunes manifestent en masse pour le climat. La catastrophe climatique en cours, et la crise des écosystèmes menaçant leur avenir, ils réclament dès lors de la part des gouvernements, des réponses à la hauteur des enjeux. En Belgique, la mobilisation est particulièrement importante. En réponse à cette mobilisation, un *Panel Climat* comptant une centaine d'experts belges est constitué. Celui-ci remet un rapport qui souligne qu'« un changement systémique est nécessaire et urgent si l'on veut s'attaquer efficacement aux changements climatiques et à la crise des écosystèmes » [1].

« Un **changement systémique** est nécessaire et urgent si l'on veut s'attaquer efficacement aux changements climatiques et à la crise des écosystèmes »

Panel Climat [1]

La Commission de l'Union européenne annonce un Green Deal

La même année, la Commission européenne annonce un *Green Deal* puis fixe un objectif ambitieux de réduction de 55 % des émissions de gaz à effet de serre d'ici à 2030, un premier pas pour atteindre la neutralité carbone en 2050.

Ainsi l'Union européenne ambitionne d'être le premier continent neutre pour le climat et s'apprête à « prendre la tête de la troisième révolution industrielle ». Au cours de la prochaine décennie, l'Union a l'intention d'investir pas moins de 600 milliards d'euros [2].

“Nous nous trouvons au cœur d’une **révolution** industrielle qui va totalement bouleverser notre monde au cours des dix prochaines années”

F. Timmermans

Premier vice-président exécutif de la Commission européenne [3]

The Shift Project publie une étude sur l’enseignement du climat dans les établissements du supérieur, en France

Toujours en 2019, *The Shift Project* publie un rapport sur l’enseignement des enjeux climatiques dans les établissements de l’enseignement supérieur en France. Il en ressort que seuls 11 % des formations traitent de ces enjeux dans des cours obligatoires, avec des disparités importantes selon les établissements et les filières (Figure 1, [4]).

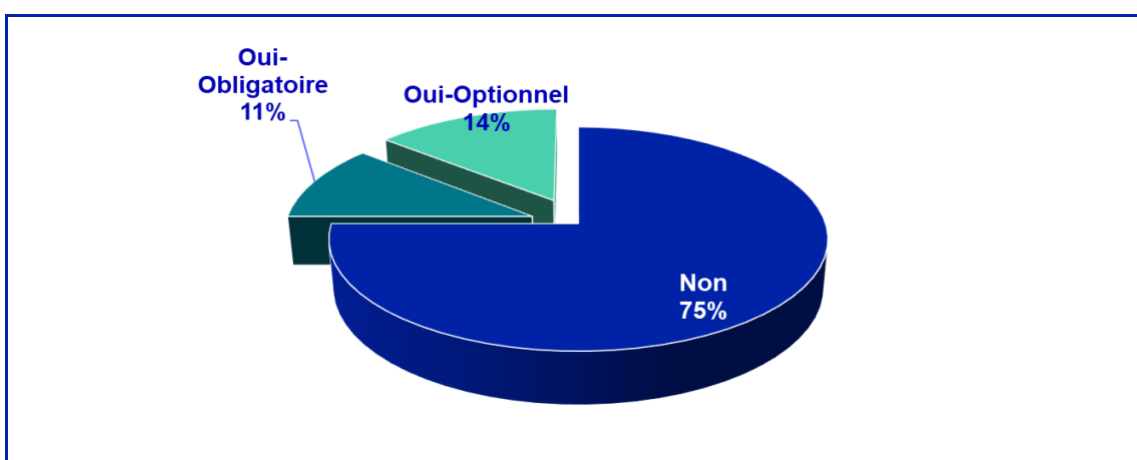


Figure 1 : En France, seules 11 % des formations abordent ces enjeux dans des cours obligatoires dans l’enseignement supérieur. D’après [4].

Le projet Education4Climate

Face à cette actualité, en Belgique, le projet Education4Climate vise à comprendre quelles sont les attentes des étudiants quant à ces questions, et comment les universités et les hautes écoles belges préparent les étudiants aux enjeux climatiques et environnementaux.

1. Le climat, une préoccupation majeure pour les étudiants

Les nombreuses manifestations des jeunes pour le climat indiquent une forte préoccupation à ce sujet. Une enquête en ligne a été réalisée auprès des étudiants des universités belges afin de mieux cerner leurs attentes quant à la formation aux questions climatiques. Une description de la méthodologie est incluse en annexe (page 54).

Des étudiants inquiets

Si une certaine inquiétude de la part des étudiants était attendue sur le sujet du réchauffement climatique, son ampleur est frappante. En effet, l'enquête, effectuée sur près de 600 étudiants des universités en 2020, révèle que pour 82 % des répondants le changement climatique est une source d'inquiétude (Figure 2).

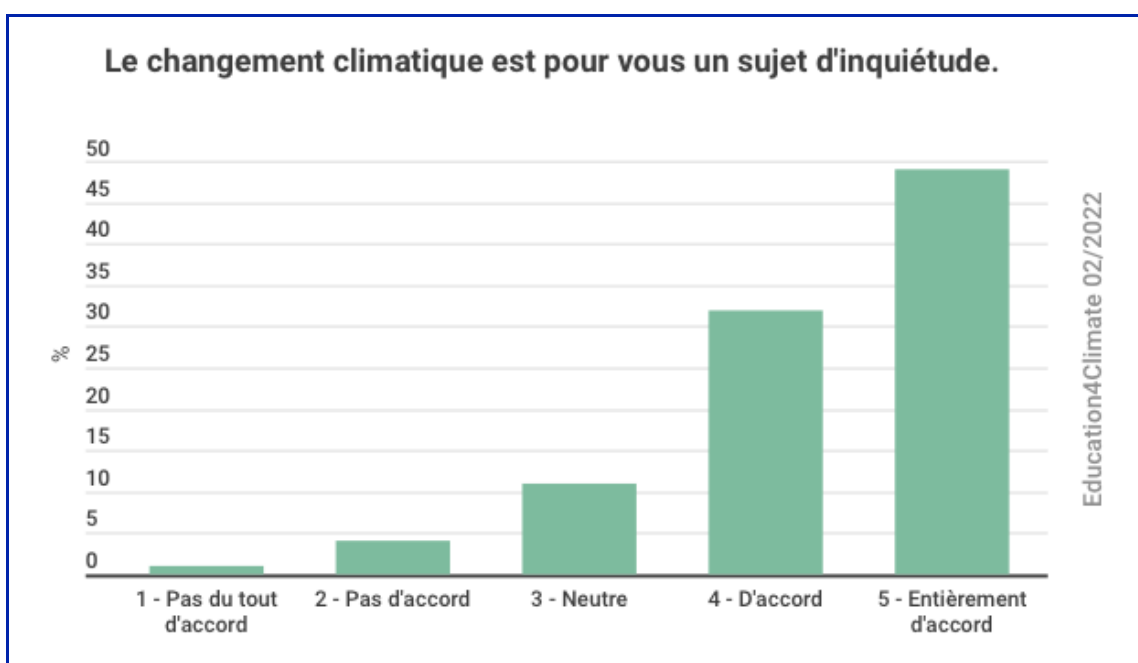


Figure 2 : Plus de 80 % des étudiants sont inquiets du fait du réchauffement climatique.

Ce résultat est en accord avec une étude publiée en pre-print en 2021 dans *The Lancet*, et qui alarme sur l'éco-anxiété chez les jeunes. Selon cette étude, menée dans 10 pays, les personnes interrogées étaient préoccupées par le changement climatique (59 % très ou extrêmement inquiets, [...]). Plus de 50 % se sentaient tristes, anxieux, en colère, impuissants, impuissants et coupables [...]. Les personnes interrogées ont évalué la réponse du gouvernement au changement climatique de manière négative [...]. Les corrélations ont indiqué que l'anxiété et la détresse liées au climat étaient liées de manière significative à la réponse inadéquate perçue du gouvernement et aux sentiments de trahison associés [5].

Or sur ce point, 85 % des répondants à l'enquête Education4Climate estiment que les politiques mises en place par le gouvernement belge sont insuffisantes (Figure 3).

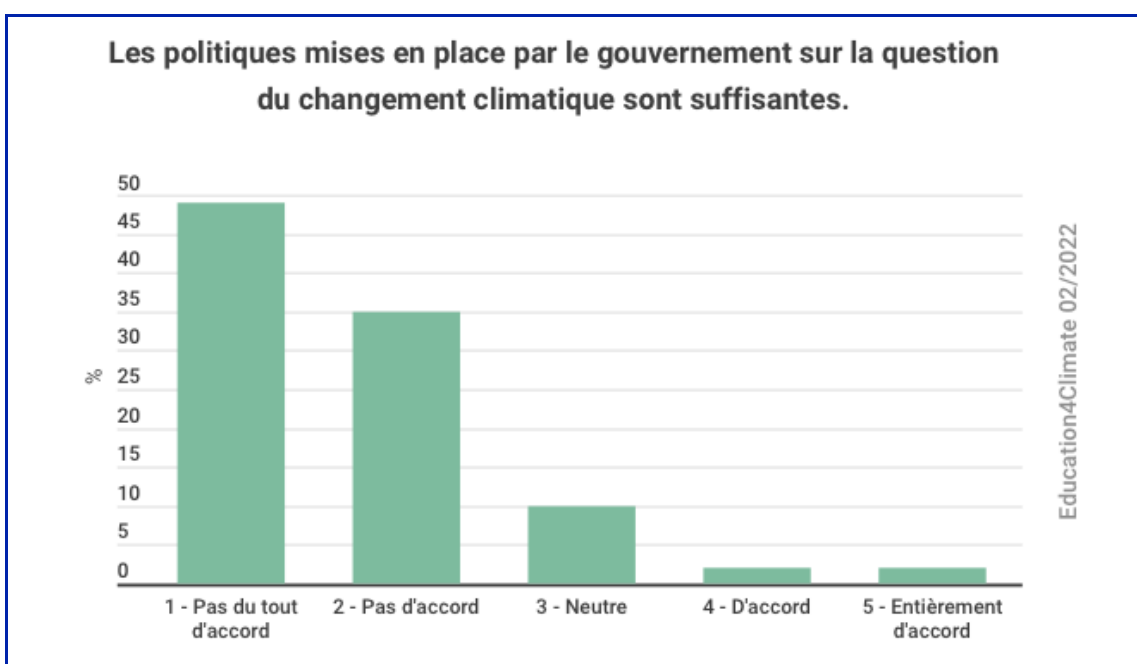


Figure 3 : Pour la majorité des étudiants interrogés, les politiques gouvernementales sont insuffisantes.

Des attentes fortes à être formés sur les enjeux climatiques et environnementaux

Selon 65 % des étudiants qui ont participé à l'enquête, les citoyens ne sont pas suffisamment informés des causes et des conséquences du changement climatique (Figure 4). Or, pour la grande majorité d'entre eux (82 %), l'éducation est un outil prioritaire face au changement climatique (Figure 5).

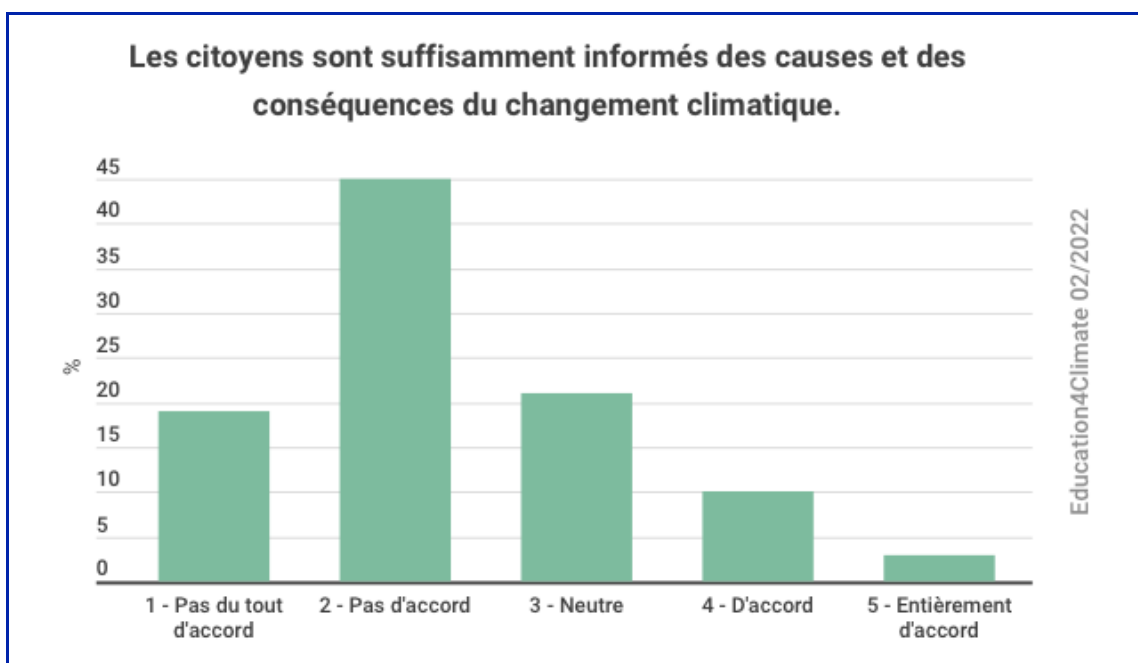


Figure 4 : Selon 65 % des étudiants qui ont répondu, les citoyens ne sont pas suffisamment informés sur les solutions à mettre en œuvre contre le changement climatique.

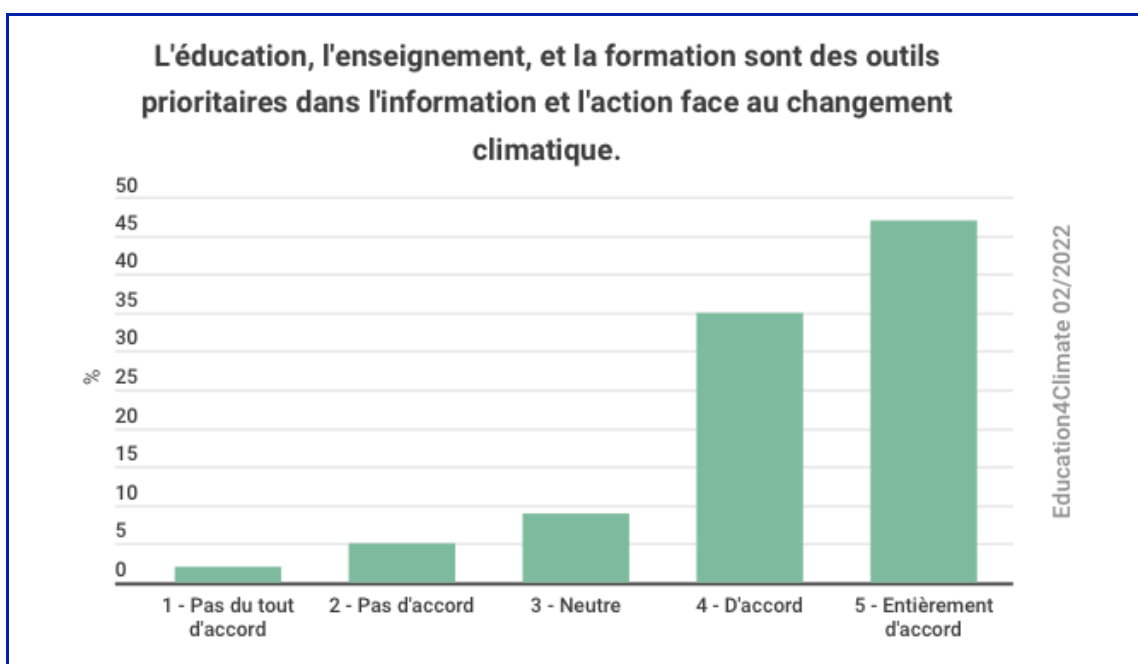


Figure 5 : Pour la majorité des étudiants interrogés, l'éducation est un outil prioritaire face au changement climatique.

De plus, l'éducation à ces enjeux est non seulement perçue comme un outil prioritaire d'action, mais aussi comme un atout dans la recherche d'un emploi selon 60 % d'entre eux (Figure 6).



Figure 6 : Pour la majorité des étudiants interrogés, l'éducation sur les questions climatiques est un atout pour l'emploi.

Ainsi, logiquement, pour 87 % des étudiants « les universités belges doivent dispenser des modules d'enseignement sur le changement climatique » (Figure 7).

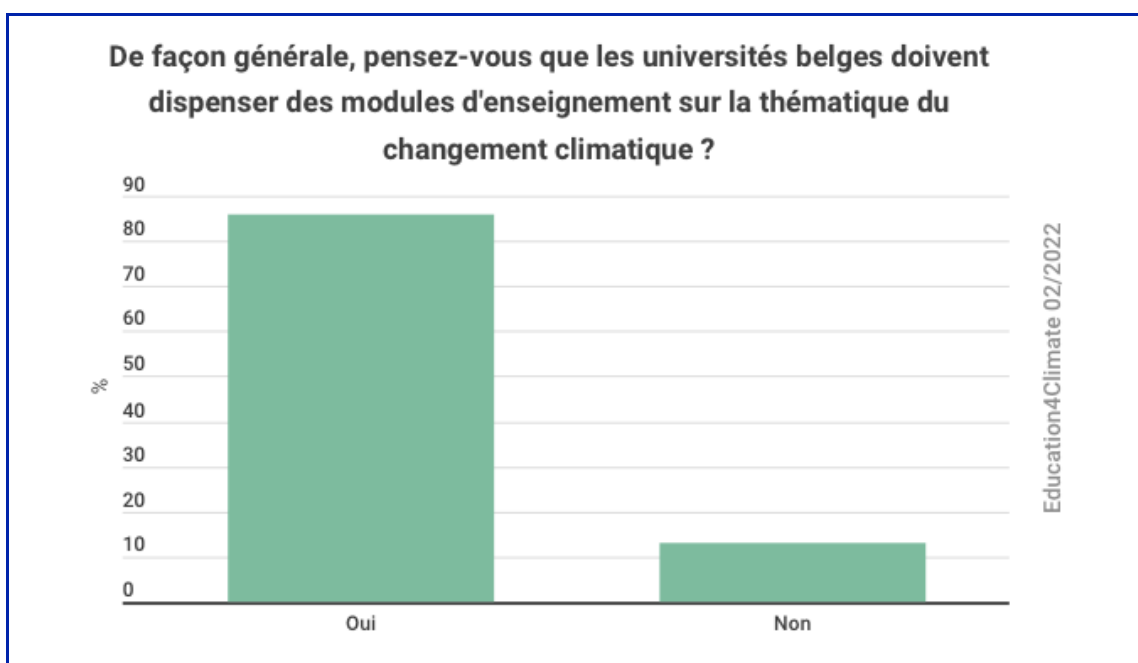


Figure 7 : Selon 87 % des étudiants interrogés, les universités doivent dispenser des modules d'enseignement sur la thématique du changement climatique.

De manière cohérente, la possibilité de suivre des enseignements sur le changement climatique pourrait devenir un élément déterminant dans le choix d'une université pour la moitié de étudiants interrogés (Figure 8).

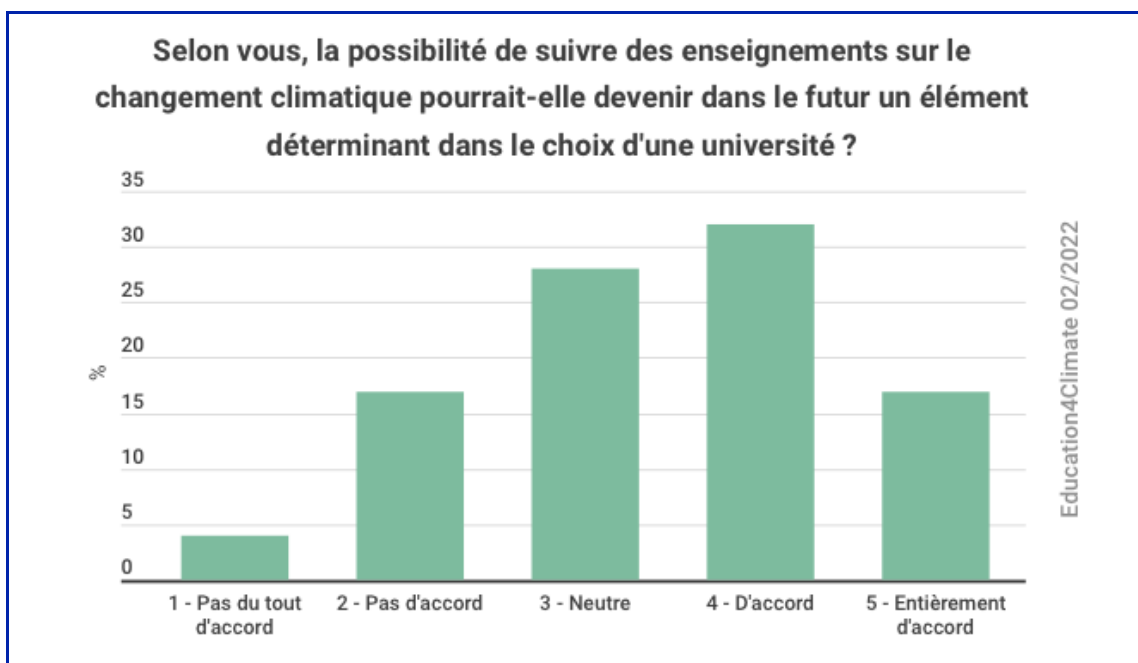


Figure 8 : Pour la moitié des étudiants interrogés, la possibilité de suivre des enseignements sur le changement climatique pourrait devenir un élément déterminant dans le choix d'une université.

Ce résultat est également corroboré, en France, par une large enquête réalisée auprès de 50.000 étudiants inscrits dans un établissement supérieur, par la *Consultation Nationale Étudiante 2020* sur les étudiants face aux enjeux climatiques, et qui confirme que, dans ce pays, la prise en compte des enjeux environnementaux est un indice d'attractivité pour les établissements, pour 78 % des étudiants [6].

Des étudiants entendus ?

Il ressort de cette enquête que les étudiants sont particulièrement inquiets du changement climatique et critiques vis-à-vis des politiques environnementales belges. Selon eux, les citoyens ne sont pas suffisamment informés sur ces enjeux, alors même que – selon eux toujours – l'éducation est un levier d'action important dans la lutte contre le changement climatique. De manière très cohérente, 87 % des étudiants estiment que ces enjeux doivent être enseignés à l'université, et l'offre de formation sur les sujets climatiques pourrait être un critère de choix de leur établissement.

Face à ces attentes très fortes, **le chapitre suivant analyse l'offre de formation dans les universités et les hautes écoles belges**, pour l'année académique 2021-2022.

2. L'offre de formation sur les enjeux climatiques et environnementaux en Belgique

La méthodologie du projet Education4Climate : un algorithme d'analyse automatisée de la description des cours

Pour étudier l'offre de formation, un algorithme d'analyse automatisée du résumé des cours mis en ligne sur les sites internet des universités et des hautes écoles a été spécialement développé par l'équipe du projet Education4Climate.

A QUOI S'INTÉRESSE-T-ON ?

L'algorithme s'applique à identifier les cours qui traitent de durabilité climatique ou environnementale, ce qui regroupe à peu près les Objectifs de Développement Durable (ODD) 12, 13, 14 et 15 définis par les Nations Unies [7]. À savoir : l'action pour le climat, la vie sur terre et sur mer, la production et la consommation responsables (Figure 9).



Figure 9 : Les 17 objectifs de Développement Durable (ODD). L’algorithme du projet Education4Climate cible plus particulièrement les ODD 12, 13, 14 et 15. D’après [7].

FONCTIONNEMENT DE L’ALGORITHME

Les universités et la majorité des hautes écoles¹ publient sur leur site web une page pour chaque cours qui est dispensé. Sur cette page, figurent des informations diverses, telles que le titre du cours, un résumé, le nom du professeur, etc.

L’algorithme, dont une description détaillée peut-être trouvée en Annexe (page 56), va **visiter une à une ces pages, en analyser le contenu, en particulier le titre et le résumé du cours**, pour déterminer si la durabilité climatique ou environnementale sont abordées.

Concrètement, l’algorithme utilise un dictionnaire² contenant plus de 200 expressions telles que *réchauffement climatique* évidemment, mais également *économie circulaire*, *chimie verte*, *agroécologie*, *acidification des océans*, *cycle du carbone*, *justice climatique*

¹ La liste exhaustive des universités et hautes écoles reprises dans cette étude peut être trouvé en annexe à la page 61.

² Le dictionnaire est consultable sur le GitHub du site internet Education4Climate - [Education4Climate - GitHub](#)

etc., pour l'identification des cours qui traitent de la durabilité climatique ou environnementale (Figure 10).

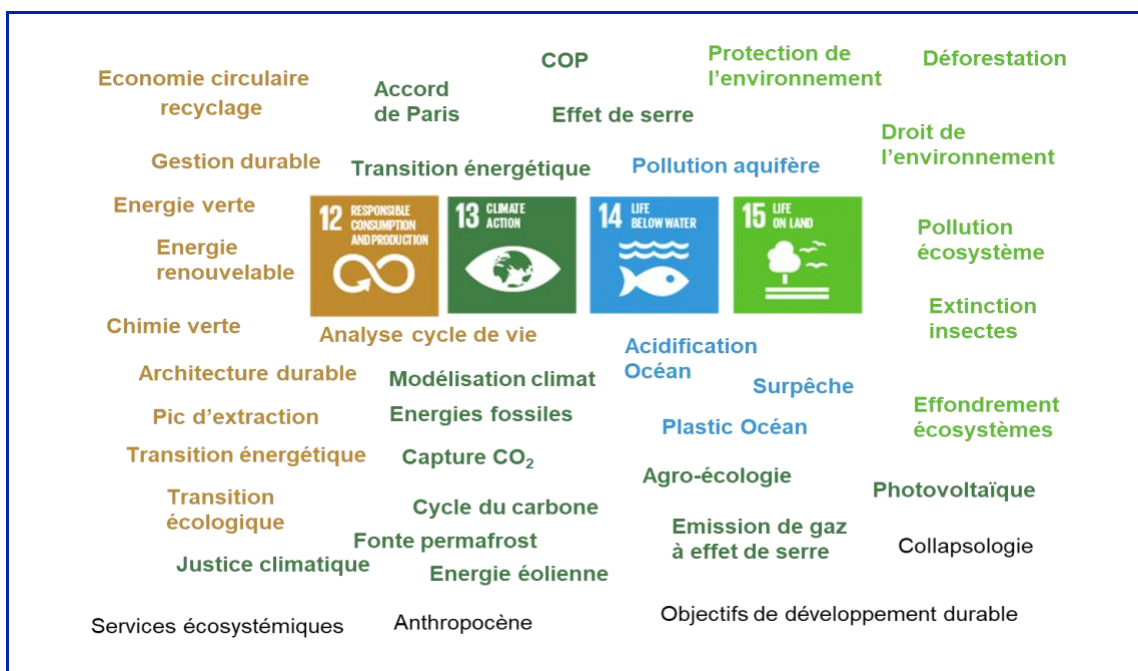


Figure 10 : Exemple de quelques expressions du dictionnaire utilisé par l'algorithme du projet Education4Climate.

En plus, l'algorithme est capable d'extraire l'ensemble des formations (graduats, baccalauréats, masters, formations continues etc...) proposées par les universités et les hautes écoles, ainsi que l'ensemble des cours qui constituent chacune de ces formations, à partir des informations publiées sur les sites web des établissements.

UN ALGORITHME PUISSANT QUI OUVRE DE NOMBREUSES POSSIBILITÉS

L'algorithme développé pour le projet Education4Climate a permis d'analyser l'offre de cours de **la totalité des universités belges**, ainsi que de **22 hautes écoles** sur les 38 que comporte le pays (le reste ne publiant pas de description de leurs cours, ou pas de description exploitable). La liste complète des établissements couverts par l'algorithme peut être trouvée en Annexe (page 61).

Ainsi, l'algorithme a pu **analyser 50.250 cours** dispensés dans les **universités** et **33.324 cours** dans les **22 hautes écoles belges** analysées, soit un total de **83.574 cours** selon des critères identiques et objectivables.

L'algorithme développé pour le projet Education4Climate possède des perspectives d'évolution très intéressantes : outre le fait que la bibliothèque d'expression qu'il utilise peut être facilement mise à jour et affinée, cette dernière peut être adaptée pour identifier des cours traitant soit d'autres objectifs de développement durable, soit d'autres thématiques telles que l'emploi, la pauvreté, etc., moyennant la construction d'un dictionnaire d'expressions adaptées.

Un algorithme maintenant utilisé en France et au Japon

Le code de l'algorithme est écrit et documenté de façon à permettre un transfert aisé à d'autres établissements. Il a ainsi déjà permis d'analyser l'offre de cours et de formations de 8 **universités au Japon**³, et bientôt celle du **réseau d'écoles d'ingénieurs INSA**⁴, en France.

Le site internet Education4Climate

Le site [Education4Climate](https://education4climate.jp) recense les cours et les formations identifiés par l'algorithme qui traitent des enjeux climatiques et environnementaux, dans les universités et les hautes écoles belges, ainsi que les professeurs qui enseignent ces matières. Le site est navigable en français, néerlandais et anglais.



³ Disponible sur <https://education4climate.jp>

⁴ Voir Groupe INSA | Institut National des sciences appliquées (groupe-insa.fr)

Ce site permet aux étudiants et futurs étudiants d'identifier les cours, les formations ou les établissements qui répondent le mieux à leurs aspirations de formation aux enjeux environnementaux, ou encore d'entrer facilement en contact avec les professeurs qui ont une expertise sur ces questions.

Les responsables académiques y trouveront également un outil performant d'aide à la gestion de leurs programmes, qui leur permet de faire du suivi de l'offre de formation.

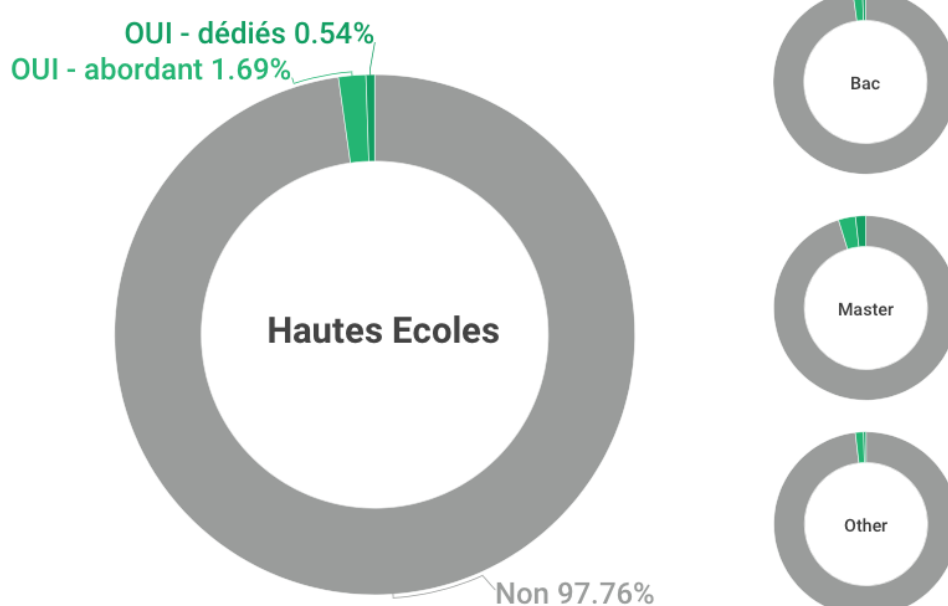
Enfin, les professeurs qui souhaitent aborder ces questions dans leurs cours, pourront facilement identifier leurs pairs qui ont déjà acquis une expertise en la matière et les contacter le cas échéant.

Une offre de cours limitée et cloisonnée

MOINS DE 5 % DES COURS TRAITENT DES ENJEUX CLIMATIQUES ET ENVIRONNEMENTAUX

Pour l'année académique 2021-2022, l'algorithme a recensé pas moins de 50.250 cours dispensés dans les universités et 33.324 cours dans les 22 hautes écoles belges analysées. Parmi ceux-ci, un peu moins de **5 % traitent des enjeux climatiques et environnementaux** dans les **universités**, et à peine **2,2 %** dans les **hautes écoles** (Figure 11

et



Education4Climate 02/2022

Figure 12).

Une analyse plus approfondie des résultats obtenus a immédiatement fait apparaître que certains **cours** étaient très clairement **dédiés** à ces questions : c'est à dire que l'essentiel du cours est consacré à la durabilité climatique ou environnementale. Pour d'autres, plus nombreux, ces questions ne sont **abordées** que parmi d'autres sujets traités durant le cours.

L'algorithme a alors été adapté en conséquence, et celui-ci permet maintenant de distinguer ces deux catégories (voir page 58), ce qui a permis d'identifier que dans les universités et dans les hautes écoles, respectivement **1,65 % et 0,5 % des cours sont dédiés** à la durabilité climatique ou environnementale (Figure 11 et

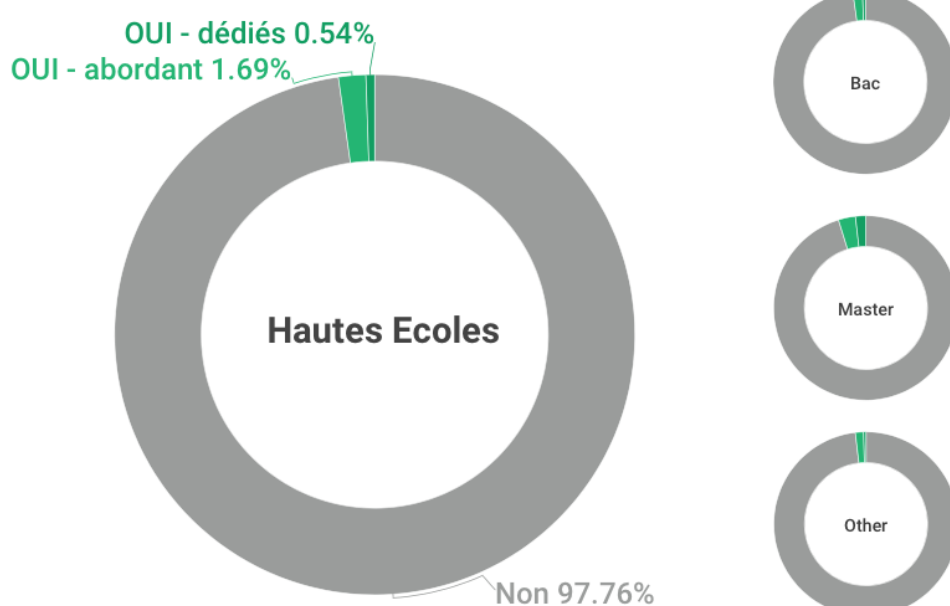


Figure 12).

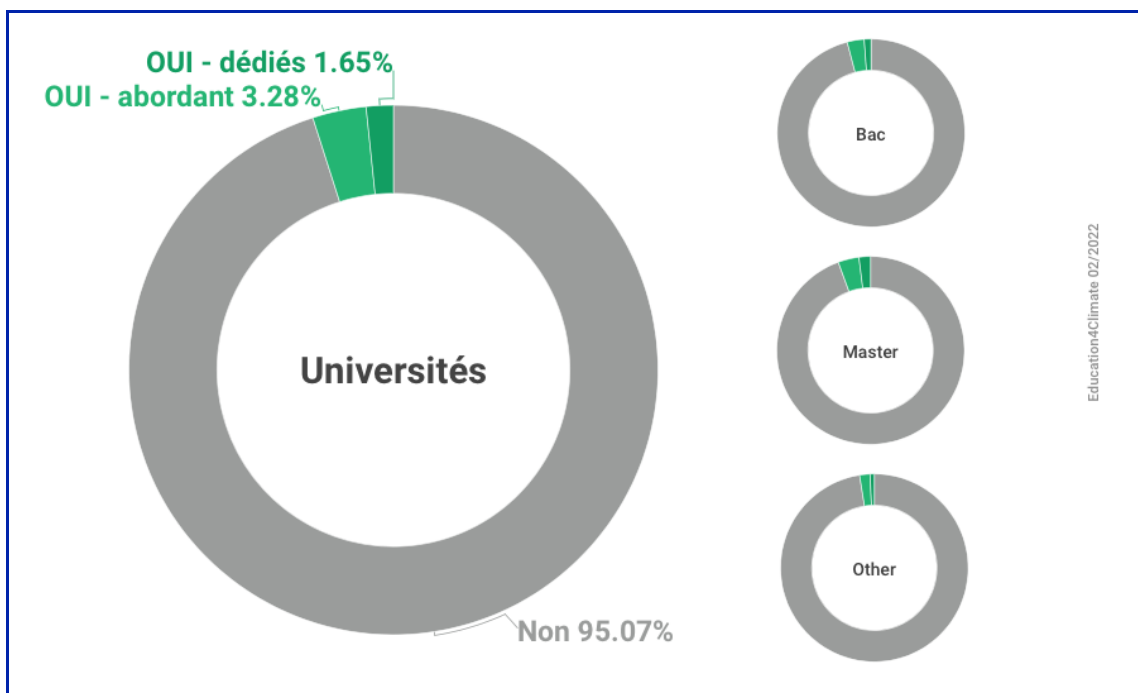


Figure 11 : Cours identifiés par l'algorithme education4climate (Universités). L'algorithme a identifié quelques 50.250 cours dispensés dans les universités belges, parmi lesquels 95 % ne traitent pas du tout des enjeux climatiques et environnementaux, 3,28 % les abordent durant le cours (en vert clair) et 1,65 % sont dédiés à ces enjeux (en vert foncé).

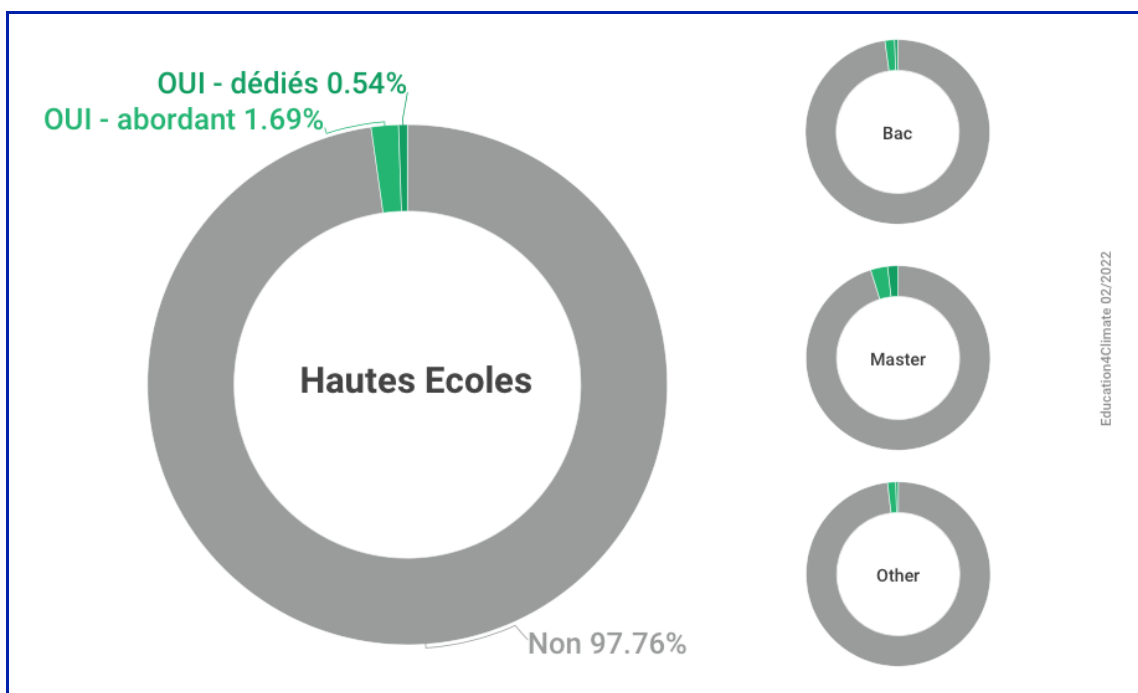


Figure 12 : Cours identifiés par l'algorithme education4climate (hautes écoles). L'algorithme a identifié quelques 33.324 cours dispensés dans les 22 hautes écoles belges analysées. Parmi ceux-ci, 97 % ne traitent pas du tout des enjeux climatiques et environnementaux, 1,69 % les abordent durant le cours (en vert clair) et 0,54 % sont dédiés à ces enjeux (en vert foncé). Les 'autres formations' regroupent les graduats, les post-graduats, et les autres formations.

UNE OFFRE DE COURS TRÈS CLOISONNÉE

L'analyse de répartition par faculté des cours qui abordent les enjeux climatiques et environnementaux révèle une forte disparité. En effet, dans les universités **61,7 %** de ceux-ci sont dispensés dans les **facultés des sciences et sciences appliquées**⁵. Dans les hautes écoles, cette proportion est de 46,6 %. Cette observation est d'autant plus remarquable que les cours issus de ces facultés ne représentent respectivement que 27 % et 15 % du total des cours dispensés dans les universités et les hautes écoles (résultats non montrés).

L'analyse de la distribution des cours qui abordent ces enjeux au sein des différentes disciplines, confirme cette tendance. En effet, ces cours sont, en proportion, les plus représentés dans les facultés des sciences et sciences appliquées, et cela autant dans les universités que dans les hautes écoles (Figure 13 et Figure 14, en nuances de vert).

A titre d'exemple, au sein des universités, les cours qui traitent de la durabilité climatique et environnementale sont le plus abondant dans les facultés d'agronomie et bio-ingénieurs, où ils représentent 18 % des cours, en moyenne. En revanche, dans les facultés de médecine, seulement 1 % cours traitent des enjeux climatiques et environnementaux. Dans les facultés de lettres, de psychologie, de sociologie, de sciences politiques, ou de droit, la proportion n'est que de 2-3 % (Figure 13).

Pour les hautes écoles, une répartition très similaire peut-être observée (Figure 14). Cependant, la proportion des cours qui traitent des enjeux climatiques et environnementaux est approximativement deux fois plus faible, ce qui est attendu, compte tenu du fait que l'offre globale de cours l'est également (Figure 12). Ainsi, ces cours ne représentent que 10,8 % du total dans les écoles d'agronomie, ou encore 5,9 % dans les écoles d'ingénieurs.

⁵ Ici défini comme l'ensemble des facultés des bio ingénieurs, des sciences, des sciences appliquées, des architectes et des vétérinaires.

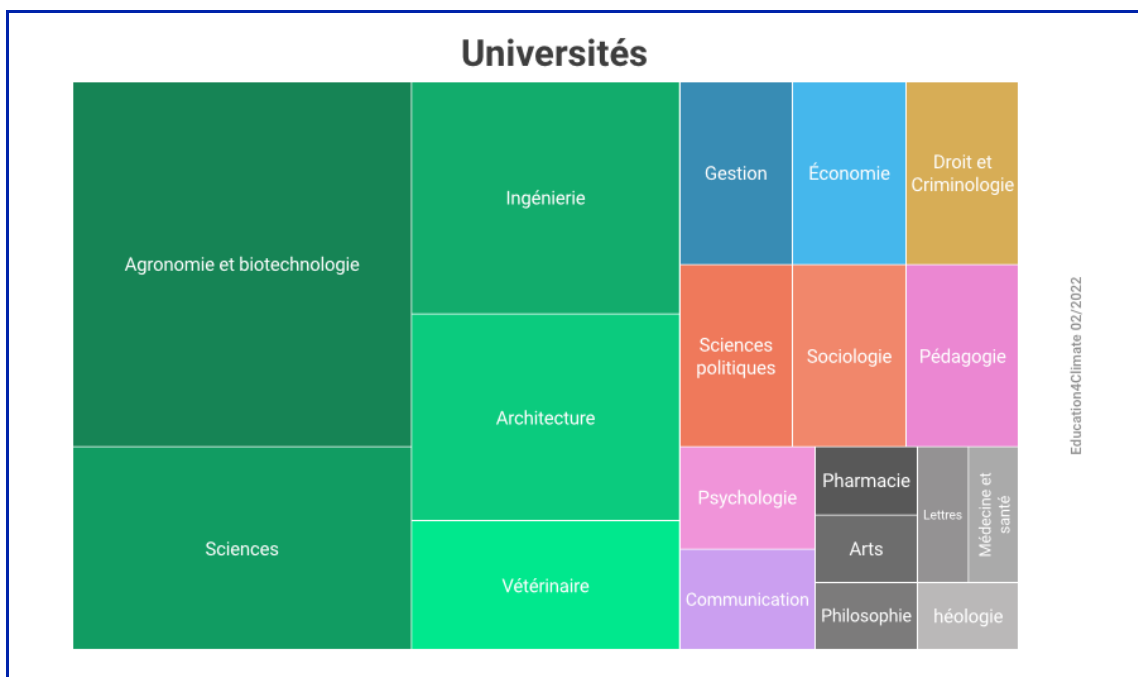


Figure 13 : Répartition des cours qui traitent des enjeux climatiques et environnementaux selon les facultés (universités). Les résultats sont exprimés en pourcentage du nombre des cours abordant des enjeux sur le nombre total de cours dispensés dans chaque faculté. Les facultés des sciences et sciences appliquées (agronomie, sciences, polytechnique, architecture, vétérinaire – en nuances de vert) sont celles qui, en proportion, ont le plus de cours qui traitent des questions climatiques et environnementales.

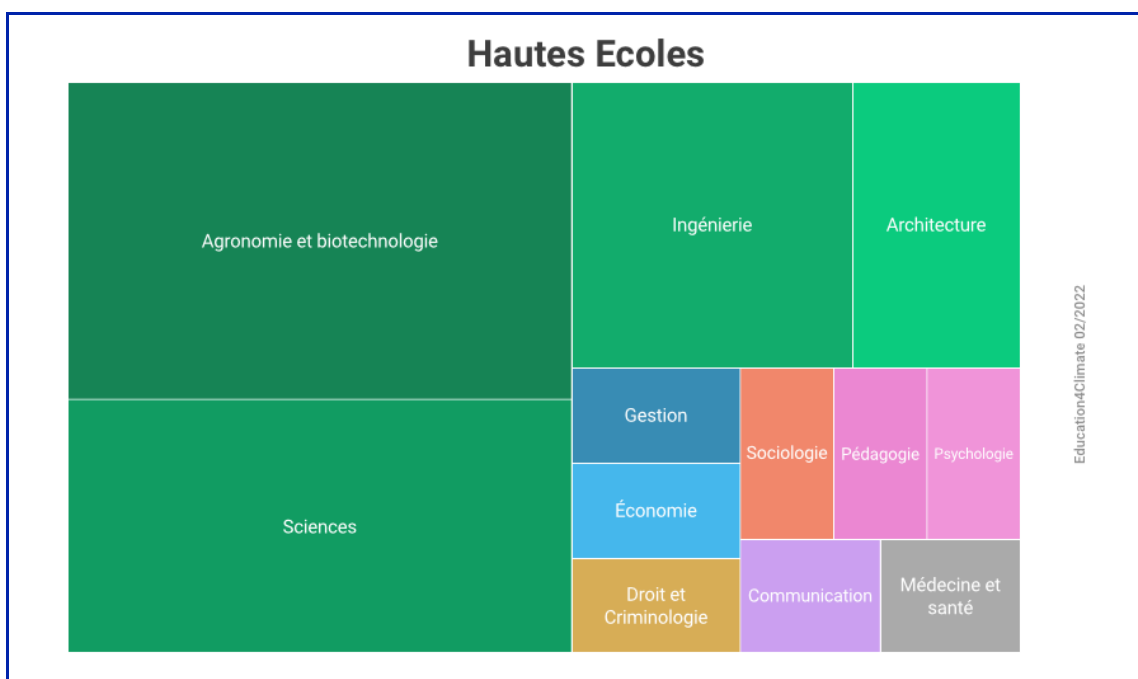


Figure 14 : Répartition des cours qui traitent des enjeux climatiques et environnementaux selon les disciplines (hautes écoles). Les résultats sont exprimés en pourcentage du nombre des cours abordant des enjeux sur le nombre total de cours dispensés dans chaque discipline. Les sciences et sciences appliquées (agronomie, biotechnologie, sciences, ingénierie, architecture – en nuances de vert) sont celles qui, en proportion, ont le plus de cours qui traitent des questions climatiques et environnementales.

de vert) sont celles qui, en proportion, ont le plus de cours qui traitent des questions climatiques et environnementales.

Des formations qui intègrent peu ou pas du tout les enjeux climatiques et environnementaux

Les cours sont répartis dans différentes formations telles que: des graduats, des baccalauréats, des masters, et puis d'autres formations très diverses, comprenant par exemple des formations doctorales, des agrégations, des certificats, etc.

L'algorithme est capable d'identifier l'ensemble des formations dispensées par les universités et les hautes écoles, ainsi que les cours qui les composent. Il est dès lors capable d'identifier quelles formations contiennent des cours qui traitent de la durabilité climatique et environnementale et quel est leur nombre pour chacune d'elles.

Au total en Belgique, l'algorithme a pu établir que les universités offrent un peu plus de 4.000 formations qui se répartissent en environ 2.000 masters, 600 baccalauréats et 1.500 autres formations. Les 22 hautes écoles analysées dans cette étude dispensent quelques 1.250 formations, soit 635 baccalauréats, 60 masters, 110 graduats et 110 post graduats, et 340 autres formations.

LA MOITIÉ DES FORMATIONS NE CONTIENT AUCUN COURS QUI TRAITE DE LA DURABILITÉ CLIMATIQUE OU ENVIRONNEMENTALE

L'analyse des données collectées révèle qu'en 2021-2022, **63 % des formations** universitaires et 66 % des formations des hautes écoles ne contiennent **aucun cours** qui aborde la **durabilité climatique ou environnementale** (Figure 15 et Figure 16).

Les formations qui n'abordent pas ces enjeux se retrouvent essentiellement dans les facultés de **médecine, théologie, lettres, psychologie**, ainsi que - dans une moindre mesure - dans les facultés de **droit, économie et gestion, sciences politiques et sociologie**, pour ce qui concerne les universités (Figure 17). Les hautes écoles présentent une répartition très similaire (Figure 18). Ces observations sont cohérentes avec l'offre de cours limitée dans ces disciplines (voir Figure 13 et Figure 14).

Ce constat est particulièrement préoccupant, car il suggère que plus de **la moitié des diplômés ne reçoit aucune formation, même la plus élémentaire, sur les enjeux**

climatiques et environnementaux. Ce résultat contraste avec la demande très forte exprimée par les étudiants à être formés à ces enjeux (Figure 7).

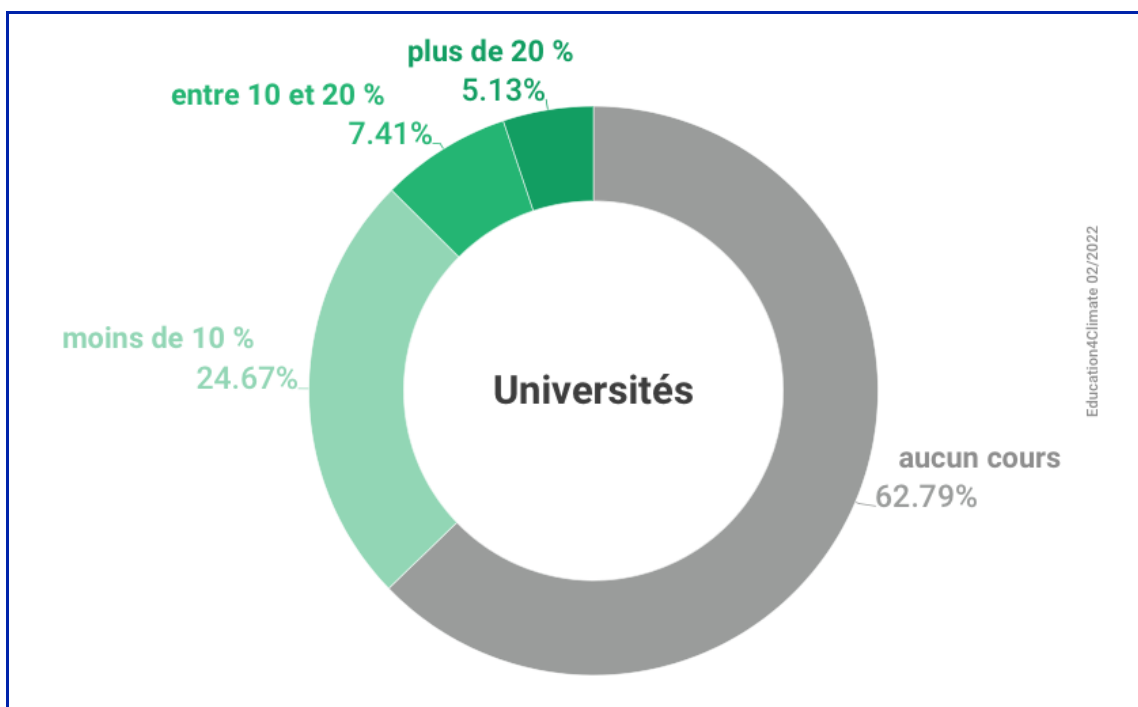


Figure 15 : Répartition des cours qui traitent de la durabilité climatique et environnementale dans les formations universitaires. 62,8 % des formations ne contiennent aucun cours qui aborde la durabilité climatique ou environnementale, et pour seulement 12,5 % des formations, ces sujets ne sont abordés que dans 1 cours sur 10 ou plus.

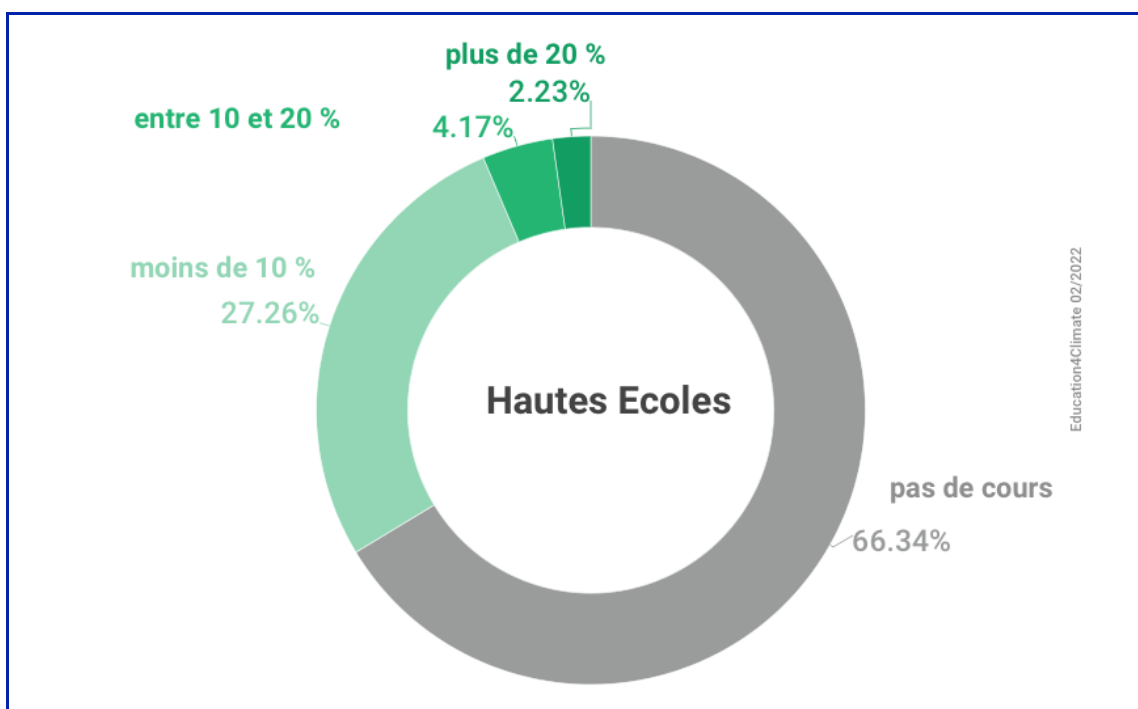


Figure 16 : Répartition des cours qui traitent de la durabilité climatique et environnementale dans les formations dispensées par les hautes écoles. 66,3 % des formations ne contiennent aucun cours qui aborde la durabilité climatique ou environnementale, et pour seulement 6,4 % des formations, ces sujets ne sont abordés que dans 1 cours sur 10 ou plus.

PEU DE FORMATIONS TRAITENT DES ENJEUX CLIMATIQUES ET ENVIRONNEMENTAUX

Si un tiers des formations comporte au moins un cours qui traite de la durabilité climatique et environnementale dans les universités, seules **12,5 % des formations** comptent plus de **1 cours sur 10** qui traite de ces enjeux. Dans ce groupe figurent des formations, le plus souvent des masters, qui sont spécialisées sur ces sujets et représentent quelques 5 % du total des formations. De sorte que **les formations** qui traitent des **enjeux climatiques et environnementaux de manière généraliste** (non spécialisée), représentent probablement **7,5 %** du total des formations universitaires (Figure 15).

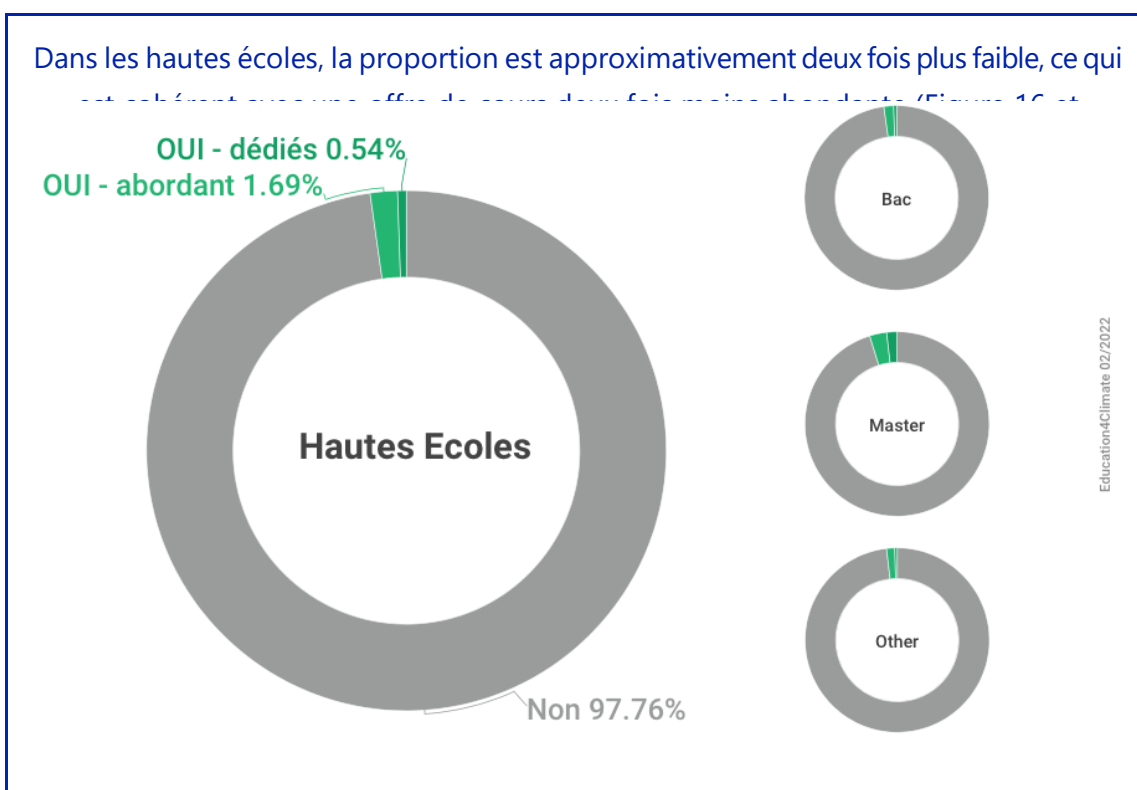


Figure 12).

DES FORMATIONS TRÈS CLOISONNÉES

Dans les universités, les formations qui comptent plus d'un cours sur dix qui traite des enjeux climatiques et environnementaux (c'est-à-dire 10 % des cours, ou plus) se

retrouvent surtout dans les facultés d'agronomie, des sciences, sciences appliquées et architecture (Figure 17). Logiquement, cette distribution suit de près la répartition des cours (Figure 13 et Figure 14).

Dans les hautes écoles, une distribution très similaire est observée (Figure 18).

Ainsi, les étudiants sont inégalement formés aux enjeux climatiques et environnementaux, en dépit du caractère systémique de ceux-ci qui a déjà été souligné [1]. Les jeunes qui choisissent une filière d'étude dans des disciplines telles que la médecine et la santé, la psychologie, le droit - pour n'en citer que quelques-unes - n'ont que très peu de chance de recevoir un minimum de connaissance, de clés de compréhension et d'analyse, ou de résolution des défis climatiques et environnementaux auxquels ils seront de plus en plus confrontés.

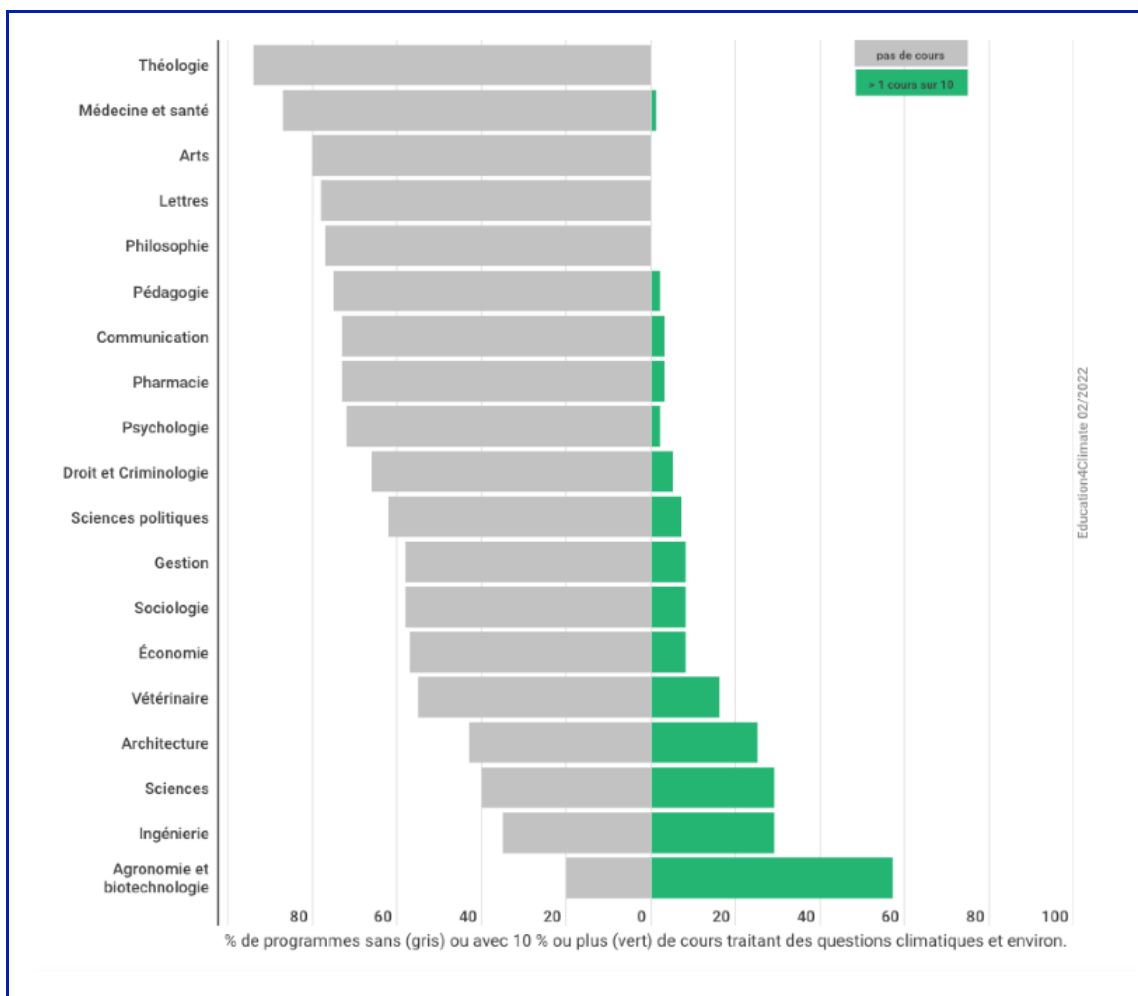


Figure 17 : Répartition des formations qui ne comportent aucun cours qui traite des questions climatiques et environnementales (en gris, à gauche) et des formations qui comportent 1 cours sur 10 ou d'avantage qui traite de ces questions (à droite, en vert). Résultats pour les universités. Les résultats présentés sont en pourcentage des formations au sein de chaque discipline. Les formations qui comportent des cours sur les enjeux climatiques et environnementaux totalisant moins de 10 % du total ne sont pas représentées.

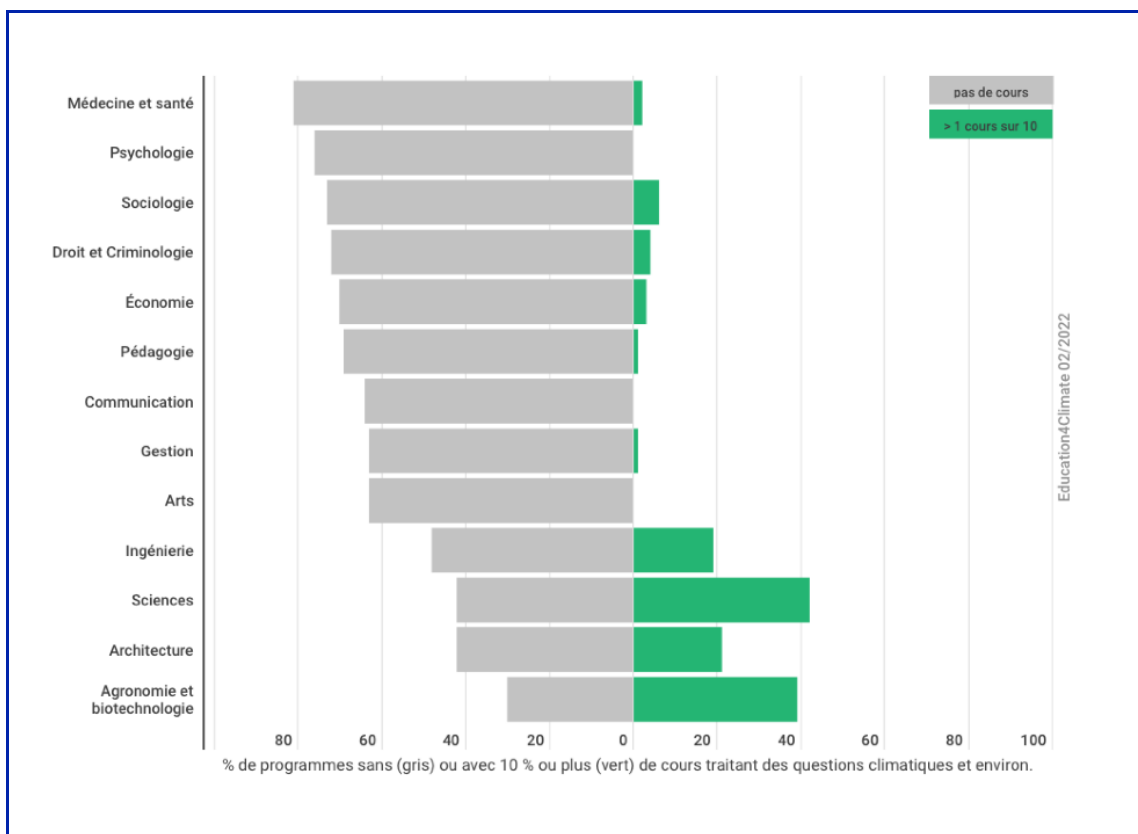


Figure 18 : Répartition des formations qui ne comportent aucun cours qui traite des questions climatiques et environnementales (en gris, à gauche) et des formations qui comportent 1 cours sur 10 ou d'avantage qui traite de ces questions (à droite, en vert). Résultats pour les hautes écoles. Les résultats présentés sont en pourcentage des formations au sein de chaque discipline. Les formations qui comportent des cours sur les enjeux climatiques et environnementaux totalisant moins de 10 % du total ne sont pas représentées.

Une offre de formation pas à la hauteur des enjeux

Il ressort des analyses qui précèdent que l'offre de formation est largement insuffisante, puisque les cours qui traitent des enjeux climatiques et environnementaux ne représentent que 5 % des cours dans les universités, et 2,2 % dans les hautes écoles. De plus, plus de 60 % des formations ne comporte aucun cours qui traite de ces sujets, et seules 7,5 % d'entre elles abordent ces sujets de manière généraliste.

En outre, l'offre est fortement cloisonnée. Les cours et les formations qui traitent des enjeux climatiques et environnementaux sont essentiellement concentrés au sein des filières scientifiques et, dans une moindre mesure, en économie et gestion. Beaucoup plus préoccupant : de nombreuses filières de formation en médecine, psychologie, droit, mais aussi en économie ne comportent même aucun cours qui traite de ces enjeux. Ce constat est particulièrement regrettable, car il indique que ces disciplines, et les secteurs qu'elles irriguent en compétences, sont difficilement en mesure d'apporter leur contribution à l'édifice de la transition vers la neutralité carbone et une société durable, laissant les sciences et les techniques seules face à ce vaste chantier.

En 2021-2022, de nombreux diplômés destinés à des secteurs pourtant essentiels de notre économie et de notre société n'auront donc même pas atteint un niveau minimal de formation sur les enjeux climatiques et environnementaux. Ainsi, le système d'enseignement supérieur actuel ne leur donne pas les capacités à relever les défis climatiques et environnementaux et ne leur permettra pas de contribuer à ce que la Belgique atteigne ses objectifs de neutralité carbone en 2050. De plus, le faible niveau de formation des diplômés belges sur ces sujets risque également de priver les entreprises, mais aussi les administrations – et plus largement la société tout entière – des compétences dont elles auront besoin.

Le rôle stratégique de l'enseignement supérieur dans la mise en œuvre de la transition vers la neutralité carbone est discuté au chapitre suivant.

3. L'enseignement supérieur, un secteur essentiel à la transition vers la neutralité carbone.

La neutralité carbone en 2050, un objectif ambitieux fixé par l'Union européenne

LE GREEN DEAL ET LE PAQUET « FIT FOR 55 » DE LA COMMISSION EUROPÉENNE

L'Union européenne et la Belgique entendent atteindre l'objectif nécessaire et ambitieux de la neutralité carbone en 2050 au moyen du *Green Deal* (ou *pacte vert*), que l'Union financera à hauteur de quelque 600 milliards d'euros pour la décennie à venir⁶.

À ce plan d'investissement ambitieux s'ajoute un ensemble de législations en cours d'élaboration, qui constitue le paquet « *Fit for 55* » et établit le cadre pour réduire les émissions de 55 % d'ici à 2030, premier pas vers une réduction de 95 % en 2050.

LE PLAN NATIONAL BELGE ÉNERGIE-CLIMAT ET LE PLAN DE RELANCE

La Belgique a fixé ses objectifs de politique énergétique et climatique pour la période 2021-2030 dans le *Plan national énergie-climat 2021-2030* [9], et a défini une stratégie à long terme, décrite dans le rapport intitulé *Visions et chantiers stratégiques pour une Belgique décarbonée à l'horizon 2050* [10, 11]. Ce dernier document étudie une série de

⁶ Voir https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en

cinq scénarios permettant d'atteindre la neutralité carbone en 2050, dont les auteurs soulignent que chacun de ceux-ci nécessite à la fois des investissements technologiques importants et des changements de comportement des citoyens.

En Belgique, les investissements pour la transition vers la neutralité carbone sont actuellement regroupés dans le plan national pour la reprise et la résilience, aussi appelé plan de relance Covid-19, qui comporte cinq axes, à savoir le numérique, la productivité et l'inclusion, et le climat, la durabilité⁷.

Ce dernier volet « vert » est financé à hauteur de 4,5 milliards d'euros sur 5 ans, ce qui représente 0,2 % du PIB par an. Un investissement qu'il est intéressant de mettre en perspective avec les recommandations de nombreux économistes qui préconisent d'investir de 2 à 3 % du PIB chaque année, au moins jusqu'en 2030 [12].

Une transition portée par l'ensemble des secteurs économiques

La transition vers la neutralité carbone implique une contribution, un effort, et une adaptation de l'ensemble des secteurs économiques.

Le Green Deal européen identifie un ensemble très vaste de secteurs pour atteindre les objectifs climatiques et environnementaux : **l'énergie, l'agriculture, l'industrie, les transports, la finance, et la recherche et l'innovation** sont identifiés comme essentiels pour réussir la transition vers une société neutre en carbone (Figure 19).

⁷ Voir <https://dermine.belgium.be/fr/plan-de-relance-le-gouvernement-fédéral-déterminé-ses-projets>.



Figure 19 : Les domaines d'action du Green Deal de la Commission européenne. D'après [2].

En France, *The Shift Project* a rédigé un plan de transformation de l'économie française pour atteindre la neutralité carbone. Ce plan identifie pas moins de **15 secteurs économiques** pour lesquels des pistes de transformation sont proposées, en y incluant les investissements nécessaires et les impacts sur l'emploi (Figure 20, [13]).



Figure 20 : Le Plan de Transformation de l'Économie française (PTEF) proposé par *The Shift Project* pour atteindre les objectifs de neutralité carbone. Ce plan sollicite et met à contribution pas moins de 15 secteurs économiques : **la mobilité quotidienne, la mobilité longue distance, le logement, les usages du numérique, l'enseignement supérieur et la recherche, la défense et**

la sécurité intérieure, la santé, la culture, l'administration publique, l'industrie, l'industrie automobile, le fret, l'agriculture et le système alimentaire, la forêt et le bois, et enfin l'énergie. D'après [13].

En Belgique, une analyse des investissements « verts » du plan de relance révèle que 84 % de l'investissement ira aux **secteurs de l'énergie, du bâtiment et des infrastructures, et de la mobilité** (Figure 21). Il ne faudrait cependant pas en conclure que ces filières seules porteront l'effort de la transition vers la neutralité carbone : c'est bien l'ensemble qui est concerné, pas seulement du fait d'une **interdépendance** forte entre les différents groupes sectoriels, mais parce que de toute évidence des changements seront nécessaires dans des groupes domaines tels que **l'agriculture, le numérique, la chimie, etc.**

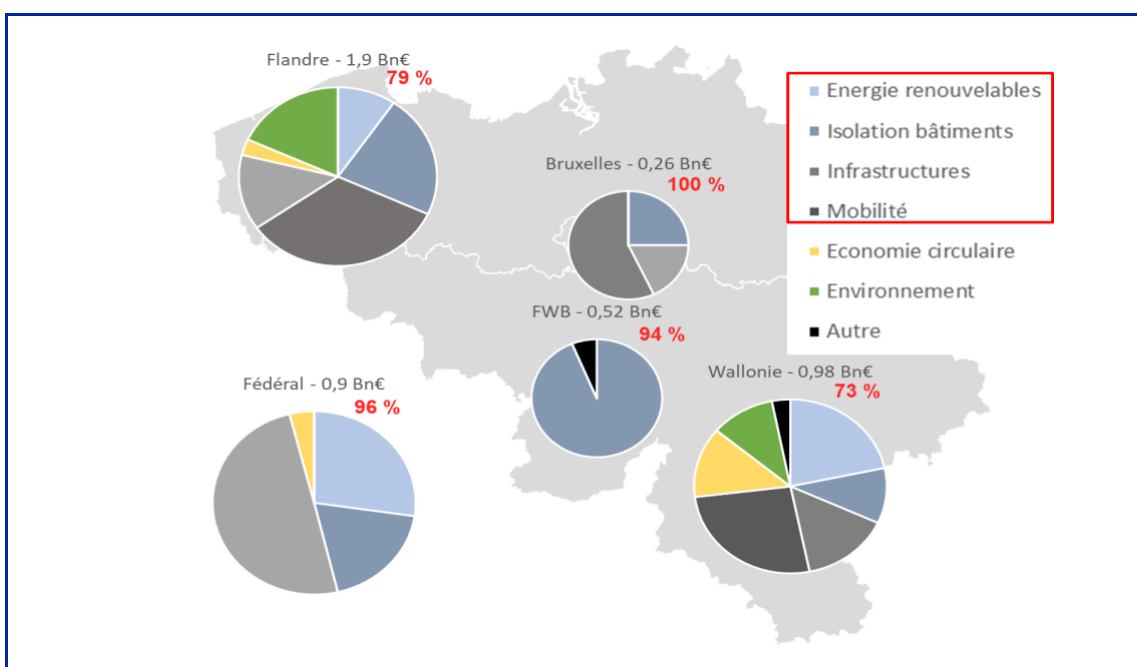


Figure 21 : Le volet « vert » du plan de relance totalise 4,5 milliards d'investissements, qui se répartissent entre le Fédéral, la Flandre, Bruxelles, la Wallonie et la fédération Wallonie Bruxelles, et profiteront principalement aux secteurs de l'énergie, de la mobilité, des bâtiments et de l'infrastructure.

Il apparaît donc clairement que c'est bien l'ensemble des secteurs qui sera mobilisé par la transformation de notre économie vers la neutralité carbone. Le Vice-Président de la Commission, Frans Timmermans, ne s'était pas trompé en parlant de véritable révolution industrielle [3].

Une transition portée par des citoyens, des élus et des fonctionnaires qui doivent être formés

Si l'ensemble des secteurs est appelé à se transformer, la réussite de la transition vers une société neutre en carbone implique aussi une profonde adhésion des citoyens et une compréhension des enjeux et des solutions à mettre en œuvre. Ceci implique *a minima* de partager un référentiel, un constat, commun, d'avoir accès à une information claire et non-biaisée sur les enjeux et les solutions. Toutes et tous, directement dans notre vie quotidienne, ou plus indirectement en désignant des représentants élus, nous devons éviter des impasses, et être capables de prendre les bonnes décisions, notamment dans des domaines stratégiques tels que la **politique extérieure, l'énergie, le commerce, les infrastructures** (voir encadré).

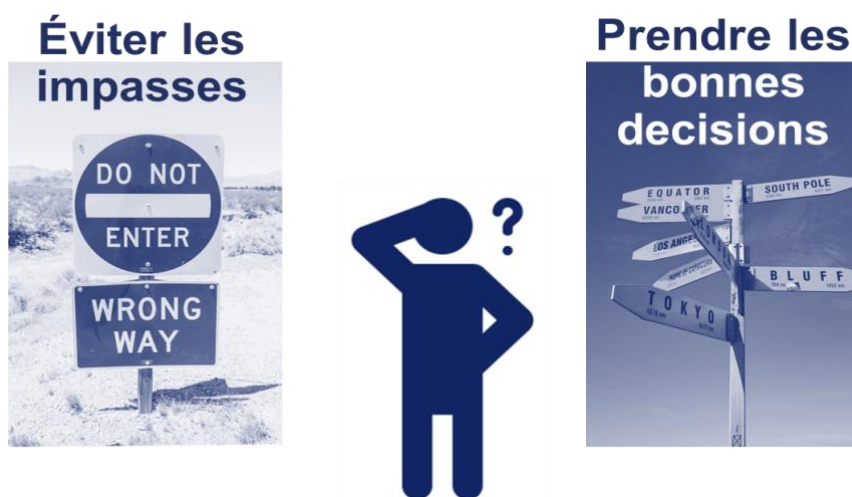
De surcroît, de plus en plus d'études soulignent dès à présent que la transition vers la neutralité carbone ne pourra se faire sans des changements de comportement et de mode de vie, qui doivent être assumés collectivement [11].

Enfin, dès aujourd'hui, des responsables dans des administrations publiques, des fonctionnaires doivent prendre des décisions qui impactent directement la réussite à atteindre les objectifs de neutralité carbone et de durabilité environnementale.

Une connaissance des enjeux climatiques et environnementaux permet individuellement et collectivement d'éviter les impasses et de prendre les bonnes décisions

La formation et l'éducation ont un impact sur la prise de bonnes décisions. Ainsi, pour prendre un autre exemple important, dans de nombreux pays en développement, des campagnes d'éducation à la santé, et à la santé sexuelle notamment, ont permis de prendre les bonnes décisions et d'éviter de commettre des erreurs, avec un impact positif sur la baisse de la mortalité infantile, sur la natalité ou la santé en général.

Un exemple à méditer donc alors qu'en Europe le niveau de formation des citoyens sur les enjeux climatiques et environnementaux n'est pas encore à la hauteur des défis, et que des informations insuffisamment précises, voir fausses ou trompeuses circulent librement sur les réseaux sociaux, ou dans certains médias.



L'enseignement supérieur, un secteur stratégique, qui fournit tous les groupes sectoriels et la société en talents et en compétences.

Les universités et les hautes écoles constituent un point nodal de la société et de l'économie belge. En plus de compter plus de 400.000 étudiants, elles impactent de nombreux – sinon tous – les secteurs d'activité qu'elles alimentent en talents et en compétences, ainsi que la société tout entière (Figure 22).

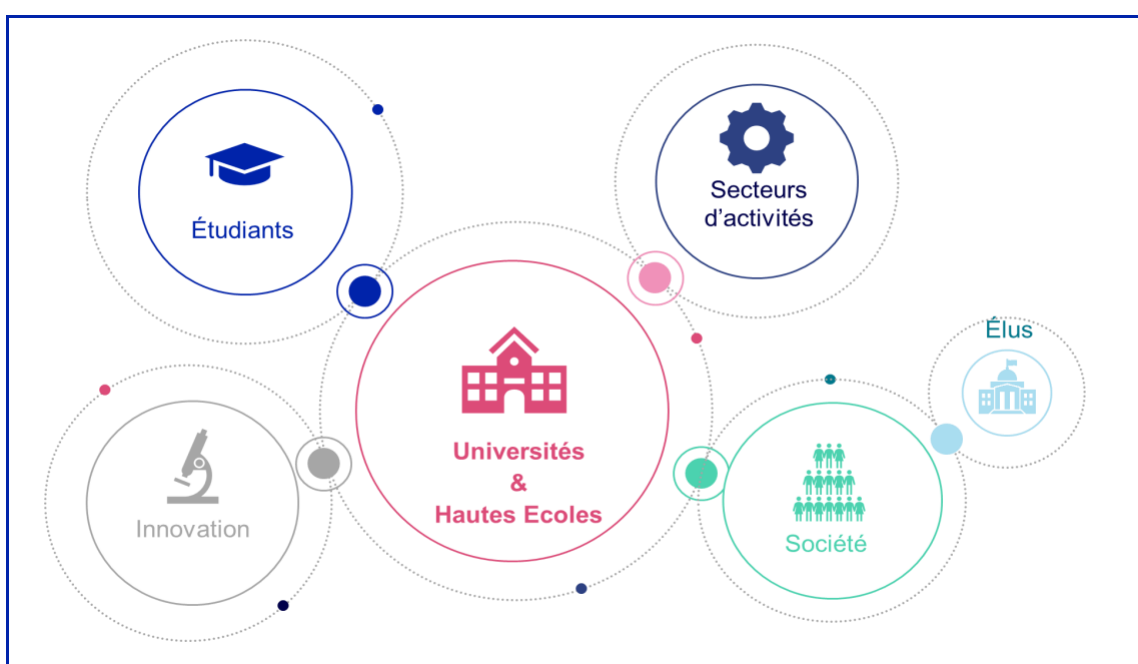


Figure 22 : Les universités et les hautes écoles sont des points nodaux de notre société et de notre économie.

ANTICIPER LES BESOINS DES ENTREPRISES

La mise en œuvre du paquet « *Fit for 55* » produira ses effets dans les années à venir. Une réduction de 55 % d'ici à 2030 est d'une ampleur telle que tous les secteurs d'activité devront être réinventés, transformés⁸. Ainsi, il ne suffira plus de recruter l'un ou l'autre *sustainability manager*, mais il faudra compter sur une expertise organique de l'ensemble

⁸ Il est généralement considéré qu'une réduction de 15 % des émissions de CO2 est relativement simple à atteindre, par exemple en réduisant les émissions des infrastructures utilisées. En revanche, une réduction de l'ordre de 55 %, et *a fortiori* de 95 %, implique une transformation profonde du cœur de l'activité.

des collaborateurs de l'entreprise. L'offre actuelle risque donc de ne pas suffire à la demande.

Or pour les entreprises, les pénuries de compétences, et d'employés qualifiés se traduisent, entre autre, par une difficulté à recruter et à conserver ces talents, une augmentation importante des salaires sur les postes recherchés, des frais de formations du personnel (que les PME ne peuvent en général pas supporter), des retards dans des projets stratégiques etc.

FORMER LES CITOYENS

En Belgique la population compte un niveau d'éducation particulièrement élevé, puisque 47.8 % de la population âgée de 30-34 ans a obtenu un diplôme de l'enseignement supérieur⁹. Cela démontre à quel point la responsabilité et l'impact de ce secteur est important.

L'enseignement supérieur est donc un levier de premier choix pour conférer aux citoyens belges un haut niveau d'éducation sur les enjeux climatiques et environnementaux. Celui-ci leur permettra de réussir le mieux possible la transition vers la neutralité carbone et permettra de prendre collectivement les meilleures décisions, et d'éviter des impasses.

STIMULER L'INNOVATION

De plus, l'enseignement supérieur et les universités en particulier, jouent un rôle moteur de premier plan dans l'innovation et le développement de nouvelles technologies, dont l'importance dans le contexte actuel de la transition vers la neutralité carbone est évidente. L'enseignement et la recherche se nourrissent mutuellement selon un cycle vertueux, de sorte que la recherche sur ces enjeux devrait être grandement stimulée du fait d'un enseignement intégrant davantage les enjeux climatiques et environnementaux.

⁹ Source : [Niveau d'instruction | Statbel \(fgov.be\)](https://statbel.fgov.be/fr/themes/education/enseignement_superieur/niveau_instruction.htm)

Les appels des grandes organisations internationales

Plusieurs organisations internationales de premier plan – l'Unesco, les Nations Unies, et plus récemment la Commission européenne – appellent à intégrer la durabilité, et la durabilité climatique et environnementale en particulier, dans l'enseignement supérieur [14, 15, 16].

Ainsi, l'**Unesco** appelle les états membres – dont la Belgique fait partie – à **intégrer l'éducation au développement durable** dans leurs **politiques éducatives**, les **curriculums**, la **formation des professeurs**, et dans **l'évaluation des étudiants**. L'Unesco invite également à intégrer ces enjeux parmi les critères d'assurance de la qualité de l'éducation. Ainsi, la transformation des environnements d'apprentissage et la formation des professeurs constituent deux des cinq **domaines d'action prioritaire** de la feuille de route *#EDD pour 2030* [14].

La **Sustainable Development Network Solutions** (SDSN), a publié en 2020 un guide pour accélérer l'éducation aux objectifs de développement durable dans les universités, qui souligne que celles-ci ont non seulement un rôle spécifique à jouer, mais qu'elles peuvent également tirer parti de sa mise en œuvre [15].

Enfin, la **Commission européenne** dans son rapport publié cette année sur l'éducation à la durabilité environnementale dans les états membres, **identifie** très explicitement **l'éducation à la durabilité environnementale** comme **essentielle à la transition** [16].

« L'éducation a un rôle essentiel à jouer en aidant les citoyens à développer les compétences nécessaires pour vivre de manière responsable, changer les modèles de consommation, concevoir des solutions, transformer la société et façonner une économie verte. »

Commission européenne, d'après la référence [16].



L'enseignement supérieur, un secteur à investir pour réussir la transition vers la neutralité carbone

L'enseignement supérieur est donc un secteur particulièrement stratégique pour fournir l'ensemble des secteurs économiques et la société tout entière en talents capables de comprendre les enjeux, de mener la transition vers la neutralité carbone, ainsi que d'analyser et de résoudre les défis qu'elle soulève.

Or, cette étude révèle le fort cloisonnement et l'insuffisance de l'offre de formation tant dans les universités que dans les hautes écoles, alors même qu'elles forment ensemble près de 50 % de la population belge. Les données collectées suggèrent que tout au plus **5 % des travailleurs, cadres ou dirigeants ont été formés aux enjeux climatiques et environnementaux**. Cette estimation mériterait d'être affinée par une étude détaillée sur ce sujet.

Pour permettre aux universités et aux hautes écoles de jouer ce rôle essentiel dans la transition, une transformation des programmes est nécessaire, pour permettre à tous d'acquérir des compétences sur ces enjeux, quelle que soit sa spécialité ou son secteur d'activité, d'une part, et pour décroisonner l'enseignement de ces enjeux, d'autre part. Ceci afin que chaque discipline, chaque spécialité puisse apporter ses propres grilles d'analyses sur les enjeux climatiques et environnementaux, et développer des pistes de solutions inédites.

Le prochain chapitre aborde les objectifs et les contraintes à prendre en compte pour la réforme des programmes. Il sera suivi de quatre pistes de solutions pour atteindre cet objectif, qui pourront – c'est le souhait des auteurs de cette étude – servir à poser les bases d'un débat avec les différentes parties prenantes.

4. Transformer les programmes pour y intégrer les enjeux climatiques et environnementaux

« Le développement d'une conscience écosystémique devrait s'inscrire dans le cadre de la mission et des objectifs finaux des universités et de l'enseignement »

Panel Climat [1]

Des objectifs pédagogiques ambitieux

FORMER UN MAXIMUM D'ÉTUDIANTS AUX ENJEUX CLIMATIQUES ET ENVIRONNEMENTAUX

Les données de cette étude montrent que trop d'étudiants ne sont pas formés aux enjeux climatiques et environnementaux. Pour sensibiliser et informer les étudiants chaque formation doit *a minima* comporter au moins un cours qui traite de ces sujets.

De même, intégrer l'enseignement de ces enjeux au sein des cours existants, de manière adaptée à chaque spécialité, permettrait de conférer aux étudiants des compétences pour agir (Figure 23).

Sensibiliser & Informer



Compétences pour agir



Figure 23 : Enseigner les enjeux climatiques et environnementaux c'est d'une part sensibiliser et informer, par le biais de cours généraux, et d'autre part conférer des compétences pour agir, pour analyser les problèmes et pour trouver des solutions, au sein de chaque spécialité.

DÉCLOISONNER LES COMPÉTENCES

L'offre de formation est essentiellement centrée sur les sciences et les sciences appliquées, alors que dans les sciences médicales ou humaines les enjeux climatiques et environnementaux sont trop peu abordés. Ce cloisonnement ne permet pas d'irriguer l'ensemble des secteurs en compétences et en talents. De plus, il contribue à reproduire un cloisonnement parmi les citoyens – ou au sein des organisations telles que les entreprises, les ministères - entre ceux qui sont formés à ces enjeux, et ceux qui ne le sont pas.

Ce cloisonnement contribue certainement à bloquer ou à ralentir le processus de transition, de la transformation systémique de notre société et de nos secteurs économiques. En effet la forte interdépendance des secteurs et le caractère systémique du changement nécessaire impliquent que l'ensemble des acteurs partagent un même référentiel, un même niveau d'information.

Des contraintes à prendre en compte

Une transformation des programmes afin d'y intégrer les enjeux climatiques et environnementaux constitue un objectif ambitieux, et les barrières et les points de blocages sont nombreux. Ceux-ci doivent être analysés et intégrés dès le départ dans la mise en œuvre de cette transformation.

LA LIBERTÉ ACADÉMIQUE

La liberté académique est essentielle pour permettre aux universités et hautes écoles de remplir leurs missions d'enseignement et - pour les universités - de recherche. Les établissements doivent évidemment conserver une liberté totale quant aux modalités et aux contenus d'enseignements sur les questions climatiques et environnementales. D'ailleurs, les universités, ainsi que dans une certaine mesure les hautes écoles, comptent en leur sein certains des experts les plus reconnus sur ces matières. Il ne serait dès lors être question d'imposer un quelconque cahier des charges, référentiel ou contenu de cours. Il appartiendra aux établissements de les définir eux-mêmes.

LA DISPONIBILITÉ DES PROFESSEURS

Les professeurs ont une mission complexe, car en plus de leur activité d'enseignement, ils dirigent également des activités de recherche, des thèses de doctorat, pour les professeurs d'université, quand ils ne combinent pas à d'autres activités professionnelles, dans des entreprises par exemple ou des cabinets.

Ainsi, leur disponibilité est limitée. De surcroît, leurs tâches d'enseignement sont souvent moins valorisées que leurs activités de recherche, dont le succès se mesure au nombre et au facteur d'impact des articles qu'ils publient.

Or, la contribution des professeurs à une transformation des programmes est évidemment essentielle. Si l'on peut certainement compter sur leur engagement, et leur volonté d'aider et de former des jeunes, de leur préparer un avenir, les modalités de mise en œuvre de cette transformation doit garantir l'équilibre entre leurs différentes responsabilités.

LA FORMATION DES PROFESSEURS

S'il existe une certaine expertise sur ces questions dans les facultés des sciences et sciences appliquées, c'est certainement moins le cas dans d'autres disciplines.

C'est pourquoi, il convient de donner, aux professeurs qui le souhaitent, les moyens de se **former d'avantage sur la durabilité climatique ou environnementale** de façon pertinente pour leur champ d'enseignement, en tenant compte des contraintes de disponibilités évoquées plus haut, par exemple en facilitant l'accès aux connaissances disponibles sur ces sujets et à leur mise en commun.

LA DURÉE DES ÉTUDES

La durée des études ne saurait en aucun cas être allongée du fait d'une transformation des programmes pour y intégrer les enjeux climatiques et environnementaux. De même, une augmentation significative du volume horaire des formations poserait problème à de nombreux étudiants, dont une part importante exerce un *job* pour financer leurs études.

Il importe dès lors que la transformation des programmes se fasse à horaire constant, en intégrant les enjeux climatiques et environnementaux au sein des cours existants, plutôt qu'en en ajoutant de nouveaux.

Des expériences innovantes à l'étranger

En France, suite à la publication du rapport du Shift Project sur l'enseignement du climat [4], le groupe INSA¹⁰ - qui regroupe une quinzaine d'écoles d'ingénieurs en France et au Maroc - a décidé de se lancer dans une refonte des programmes afin d'y intégrer les enjeux 'socio-écologiques'. Tout récemment, c'est l'école de commerce nantaise Audencia¹¹ qui inaugure à son tour une refonte des programmes.

The Shift Project est partie prenante de ces deux initiatives : il fournit une expertise technique et participe activement à la gestion de ces projets. Tout récemment, il a publié le rapport intermédiaire *Former l'ingénieur du XXI^e siècle – Intégrer les enjeux socio-écologiques dans les formations du groupe INSA*, qui est déjà riche en enseignements [17].

Il ressort de cette initiative que transformer les programmes et les cours est une tâche complexe, qui comporte des risques et des freins, demande du temps et de la disponibilité. Très rapidement esquissées, les conditions de la réussite sont illustrées à la Figure 24.

¹⁰ Voir <https://www.groupe-insa.fr/>

¹¹ Voir <https://www.audencia.com>

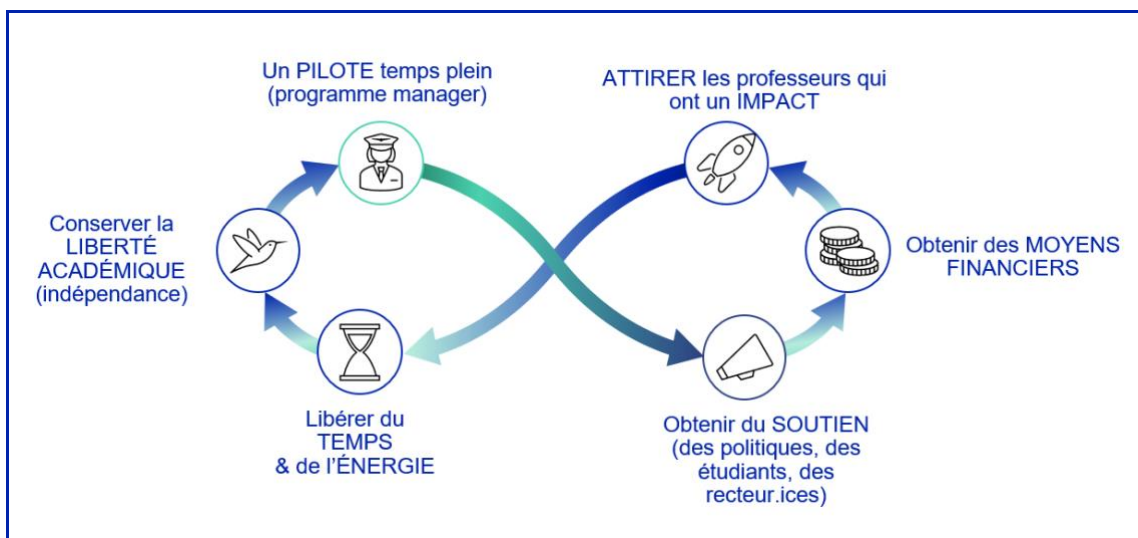


Figure 24 : Les clés du succès pour réussir la transformation des programmes, pour y intégrer la durabilité climatique ou environnementale.

Des leçons apprises, il ressort qu'il est impératif de conserver la liberté académique et de libérer du temps auprès des professeurs. Il faut également attirer les professeurs qui ont un impact, et obtenir des soutiens – des responsables d'établissement, du politique, et des étudiants – afin notamment de libérer de l'énergie et de créer un climat favorable qui donne sens.

Mais, il est rapidement apparu que les refontes des programmes qui avancent le mieux, et le plus rapidement parmi les établissements du réseau, sont celles portées par un **pilote de projet** disponible à temps plein. Un pilote est donc capital pour la réussite d'un projet de cette envergure. Des moyens financiers doivent dès lors être aussi libérés pour rémunérer cette personne.

5. Quatre propositions pour accompagner la transition des formations

Dans ce chapitre, quatre propositions sont faites pour accompagner la transition des programmes. Celles-ci sont largement inspirées de l'expérience déjà acquise du projet de transformation des programmes des écoles d'ingénieurs du réseau INSA [17], ainsi que de discussions avec des académiques en Belgique. L'objectif de ces propositions est de poser une base de discussion et de débat avec les différents acteurs de l'enseignement supérieur.

#1 Soutenir la formation des professeurs

Les professeurs constituent assurément le premier pilier sur lequel bâtir une transformation ambitieuse des cours et des formations pour une meilleure intégration des enjeux climatiques et environnementaux. Or selon les données collectées par l'algorithme Education4Climate, seuls **12 % des professeurs d'université** et **7 %** des professeurs des **hautes écoles** ont une **expérience** d'enseignement des **enjeux climatiques et environnementaux** (résultats non montrés). On peut raisonnablement en conclure que la grande majorité des professeurs a besoin d'être formée sur ces questions.

La formation des professeurs ainsi que le travail d'adaptation des cours nécessitent beaucoup de temps disponible. Diverses solutions peuvent être mises en place, par exemple : faciliter la suppléance d'un professeur par un collègue ou un externe. Les assistants peuvent également faciliter le travail de documentation, et aider à créer des contenus de cours qui intègrent les enjeux climatiques et environnementaux.

Des plateformes d'échange, comme *Enseigner le Climat* mis en place par le Shift Project¹², devraient être développées en Belgique, afin de faciliter l'accès à de la littérature, à des contenus pédagogiques ou techniques de qualité (voir section suivante).

Enfin, les massive open on-line courses (MOOC) sont un outil intéressant pour la formation des professeurs et des équipes pédagogiques, et éventuellement – selon des modalités à définir – pour les étudiants eux-mêmes. Le développement et la diffusion de MOOC doivent être encouragés et soutenus.

FINANCEMENT

Un fond pourrait être créé pour financer directement la production de MOOCs. En contrepartie, les établissements qui bénéficient de ce financement s'engageraient à rendre le MOOC gratuitement accessible à l'ensemble de la communauté académique.

#2 Financer des *programme managers* pour piloter la transition des programmes

Tout projet d'envergure doit être piloté par des *managers* disposant du temps, des moyens et des qualifications nécessaires, *a fortiori* lorsqu'il s'agit de transformer des programmes de cours, sur lesquels se construisent l'excellence et la réputation des universités et des hautes écoles.

LE ROLE DES PROGRAMME MANAGERS

Comme mentionné plus haut, la principale leçon apprise du projet de refonte des programmes mené par le réseau INSA est que, pour réussir, des pilotes de projets disponibles à temps plein sont indispensables [17]. Le rôle de ces *programme managers* est de piloter la transition des programmes, en collaboration avec les professeurs et les toutes les parties prenantes, selon les modalités fixées par les établissements.

¹² Voir enseignerleclimat.org

UN MECANISME D'APPEL À PROJETS

Le mécanisme serait celui d'un appel à projet volontaire de la part des établissements qui le souhaitent, ce qui permet de garantir la pleine motivation et disponibilité des personnes impliquées. Les établissements identifient ainsi quelques formations qu'ils souhaitent transformer en priorité et soumettent une candidature dans le cadre d'un appel à projets. Les projets retenus reçoivent du financement leur permettant d'engager un *programme manager*.

En contrepartie, les *programme managers* des différentes universités et hautes écoles se réunissent une fois par an pour partager leurs expériences, lors d'un congrès, afin de faciliter l'échange des savoirs et des bonnes pratiques.

FINANCEMENT

Ce financement sera ponctuel, et non structurel, car il répond à un besoin ponctuel de mise à jour des programmes, qui peut être réalisé sur un laps de temps relativement court (5-7 ans). Compte tenu du fait que le plan de transformation des programmes s'inscrit directement dans le contexte de la transition vers la neutralité carbone et répond spécifiquement aux besoins sectoriels et sociétaux que cette transition impose, son financement sera assuré par un financement *vert*. Il s'agit en effet d'apporter aux universités et aux hautes écoles une aide spécifique, comme en bénéficient d'autres groupes sectoriels eux aussi concernés en première ligne par la mise en œuvre du *Green Deal*.

La gestion de ce financement devrait idéalement être assurée par une structure habituée à gérer des appels à projet et connaissant bien le monde académique. Le *Fonds National de la Recherche Scientifique* (FNRS) ainsi que le *Fonds Wetenschappelijk Onderzoek – Vlaanderen* (FWO) disposent manifestement de ces qualités et seraient certainement à même d'effectuer la gestion opérationnelle du financement et du suivi des projets.

#3 Créer un observatoire et un centre de connaissance

Pour assurer le suivi d'un programme ambitieux de transformation des programmes, un observatoire est nécessaire. Sa mission sera d'une part d'évaluer les progrès et les évolutions de cette transformation, mais aussi d'assurer la publicité de l'information sur

les formations qui auront intégré les enjeux climatiques et environnementaux. L'algorithme Education4Climate pourrait constituer un outil de choix pour ce suivi.

En outre, ainsi qu'évoqué plus haut, un partage efficace et une mise en commun des connaissances et des expériences acquises par les établissements permet un gain de temps et d'efficacité considérable, ainsi qu'une réduction du temps de formation des professeurs sur ces enjeux. La création d'un centre de connaissance permettrait de remplir cette fonction. On tiendra évidemment compte de centres existants pouvant jouer des rôles à ce sujet, afin de ne pas dupliquer les ressources. Le centre ici visé aurait surtout un profil de bonne communication et de transmission efficace vers des acteurs de l'enseignement sur les sujets en question.

#4 Développer des formations continues sur les enjeux climatiques et environnementaux à destination des élus et des fonctionnaires

Les effets d'une transformation des programmes mettront plusieurs années à produire leurs effets (voir encadré), or c'est dès aujourd'hui qu'il faut prendre les bonnes décisions. Actuellement, une infime partie de la population active est formée aux enjeux climatiques et environnementaux.

Considérant qu'il est impossible de former plus de 5,5 millions de Belges¹³, les élus et les fonctionnaires doivent être formés en priorité, par des formations continues. Or cette étude démontre qu'un très petit nombre d'entre elles traitent de ces enjeux. C'est pourquoi, il importe de développer massivement des formations continues capables de former rapidement les quelques 30.000 élus et fonctionnaires du royaume.

Il est donc prioritaire de mettre en place des formations continues spécifiques, à destination des élus et des fonctionnaires, et de l'ouvrir ensuite aux citoyens qui le souhaitent, et d'aider les établissements du supérieur à la mise en œuvre de ces formations.

¹³ La population active belge compte 5.5 millions de personnes.

Une réforme des programmes qui prendra du temps pour produire tous ses effets, il faut donc commencer sans attendre !

Les données collectées dans cette étude permettent d'estimer qu'actuellement environ 5 % de la population active tout au plus a suivi une formation qui traite des enjeux climatiques et environnementaux.

En supposant une transformation rapide de 80 % des formations d'ici à 2030, il faudrait attendre 2045 pour que 30 % de la population active soit formée à ces enjeux, et 2060 pour atteindre 50 % (Figure 25, panel A).

Un diplômé de 2030 n'atteindra l'âge de 40-45 ans – l'âge d'être en poste à responsabilités ou de décideur – qu'à l'horizon 2050 (Figure 25, panel B).

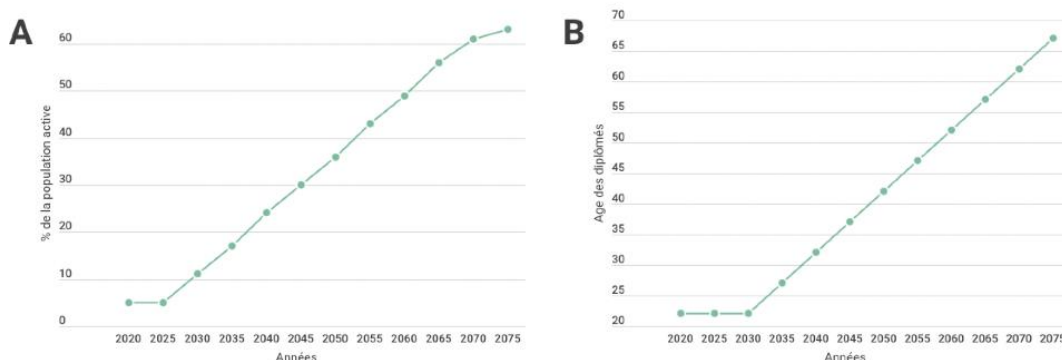


Figure 25 : Évolution de la population active ayant suivi une formation universitaire ou des hautes écoles qui aborde les enjeux climatiques ou environnementaux (panel A). Évolution de l'âge des diplômés de 2030 ayant reçu une formation de ce type (panel B).

Conclusion

Le changement climatique et la crise des écosystèmes est un problème d'une complexité immense. En effet, il est le fruit d'une société qui, depuis deux siècles, s'est bâtie sur l'utilisation massive d'énergies fossiles et de ressources naturelles. Si les progrès et les acquis que nous confèrent l'utilisation de ces ressources sont remarquables, s'extraire de la dépendance aux énergies carbonées, intégrer les limites écosystémiques est extraordinairement compliqué, tant **les nœuds et les blocages** sont nombreux.

Un des nœuds du '**problème climatique et environnemental**' tient sans doute au fait qu'il reste largement **appréhendé sous sa dimension technique et scientifique**. Certes, la compréhension et la modélisation du climat constituent un résultat absolument remarquable, et l'ingénierie n'a pas manqué d'inventivité pour développer des technologies qui faciliteront la transition vers la neutralité carbone. Mais se pourrait-il que, ce faisant, nous n'ayons qu'effleuré le '*problème climatique et environnemental*', en laissant de côté ses dimensions politiques, économiques, sociologiques, médicales, psychologiques, artistiques, historiques, philosophiques ? Et se pourrait-il que le fort **cloisonnement** des cours qui traitent de ces questions, autour des disciplines scientifiques, contribue au problème, en laissant de côté des disciplines – sciences politiques et économique, psychologie, sociologie – qui peuvent apporter des contributions décisives ? Assurément, cette crise climatique et environnementale majeure nous enseigne que l'écosystème terrestre ne peut être cloisonné, séparé de nos modes d'organisations politiques, économiques, sociales et culturelles, et laissé aux seuls champs des sciences et des techniques.

Les universités et les hautes écoles ont un rôle tout à fait particulier : elles irriguent la société entière en talents et en compétences. Elles forment près de la moitié des citoyens. C'est pourquoi, elles sont un **levier stratégique** pour atteindre les objectifs de **neutralité carbone**. Les 400.000 étudiants belges, les citoyens, et l'ensemble des secteurs – forts de 5,5 millions de travailleurs qui génèrent annuellement 450 milliards d'euros - ont besoin de **connaissances** et de **compétences nouvelles** pour comprendre les enjeux et résoudre les problèmes.

Les responsables d'établissements, la communauté académique dans son ensemble, doivent **se mobiliser pour décroisonner l'enseignement** sur les questions **climatiques et environnementales dans tous leurs aspects**, et les **intégrer massivement** dans le plus de formations possibles, là où elles sont pertinentes. Pour ce faire, ils doivent être reconnus et **soutenus financièrement par les investissements verts** – dont de

nombreux secteurs bénéficieront - qui permettront aux universités et aux hautes écoles de relever le défi de la transition vers **une société neutre en carbone et durable**.

Bibliographie

1. Groupe d'experts pour le climat et le développement durable. Panel Climat. 14 mai 2019. [klimaatpanel_OK_FR_volledig_spread_LwR2.pdf](#)
2. An European Green Deal. Site web de la Commission Européenne. https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en
3. « John Kerry sur le climat : *Nous ne devons pas compter sur un miracle* ». Journal Le Soir. 11 mars 2021.
4. Mobiliser l'enseignement supérieur pour le climat – former les étudiants pour décarboner la société. The Shift Project. Mars 2019. [Rapport_ClimatSup_TheShiftProject-2019.pdf](#)
5. Marks, Elizabeth and Hickman, Caroline and Pihkala, Panu and Clayton, Susan and Lewandowski, Eric R. and Mayall, Elouise E. and Wray, Britt and Mellor, Catriona and van Susteren, Lise, Young People's Voices on Climate Anxiety, Government Betrayal and Moral Injury: A Global Phenomenon. The Lancet (pre-print) 5 sept 2020. <https://ssrn.com/abstract=3918955>
6. Les étudiant.e.s face aux enjeux environnementaux. Consultation Nationale Étudiante 2020. [RAPPORT_CNE2020.pdf \(le-reses.org\)](#)
7. Les 17 Objectifs de développement durable. Site web des Nations Unies - [Les Objectifs de développement durable – Développement durable \(un.org\)](#)
8. Biodiversity and Climate Change – Scientific outcome. IPBES-IPCC co-sponsored workshop. June 2021. [20210609_scientific_outcome.pdf \(ipbes.net\)](#)
9. Plan national énergie-climat. PNEC 2021-2030. Version définitive. [pnec-version-finale.pdf \(plannationalenergieclimat.be\)](#)
10. Vison et chantiers stratégiques pour une Belgique décarbonée à l'horizon 2050 – Contribution à la stratégie à long terme de la Belgique. SPF Santé, DG Environnement, Service Changements climatiques. version du 11/01/2020. [national-lt-strategy-contribution-federale.pdf \(climat.be\)](#)
11. Scénarios pour une Belgique climatiquement neutre d'ici 2050. SPF Santé publique – DG Environnement – Service Changements climatiques. Mai 2021 – [Scénarios pour une Belgique climatiquement neutre d'ici 2050 \(2021 – résumé\)](#)
12. Changement climatique : qui paiera pour sauver la planète ? Journal Le Monde. 21 octobre 2021.
13. Vers un Plan de transformation de l'économie française en faveur du climat et de la résilience. Vision Globale V1. Rapport de synthèse. The Shift Project. Octobre 2020. [201016-Rapport-de-Synthese-Vision-globalev1-PTEF.pdf \(theshiftproject.org\)](#)
14. Education for sustainable development: a roadmap. Unesco. 2020. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf00000374802>

15. Acceleration Education for the SDGs in Universities: A guide for universities, colleges and tertiary and higher education institutions. The SDSN. 2020.
<https://resources.unsdsn.org/accelerating-education-for-the-sdgs-in-universities-a-guide-for-universities-colleges-and-tertiary-and-higher-education-institutions>
16. European Commission, Directorate-General for Education, Youth, Sport and Culture, Education for environmental sustainability: policies and approaches in European Union Member States : final report, Siarova, H.(editor), Pribušis, K.(editor), Mulvik, I.(editor), Vežikauskaitė, J.(editor), Sabaliauskas, E.(editor), Tasiopoulou, E.(editor), Gras-Velazquez, A.(editor), Bajorinaitė, M.(editor), Billon, N.(editor), Fronza, V.(editor), Disterheft, A.(editor), Finlayson, A.(editor), 2022.
<https://data.europa.eu/doi/10.2766/391>
17. Former l'ingénieur du XXI e siècle – Intégrer les enjeux socio-écologiques dans les formations du groupe INSA – rapport intermédiaire. The Shift Project. Février 2021.
[Former l'ingénieur du XXIe siècle \(theshiftproject.org\)](https://theshiftproject.org)

Récompenses, communications, presse

PRÉSENTATIONS ET RÉCOMPENSES

- Education4Climate est lauréat [Case Studies 2021](#) de la SDSN, sélectionné comme initiative exemplaire pour accélérer l'éducation aux Objectifs de Développement Durable dans les universités
- Présentation orale aux *Rendez-vous Triodos 2021 – Biodiversités : enjeux et opportunités d'action*. La conférence est visionnable [ici](#).
- Présentation orale à l'*International Conference on Sustainable Development (ICSD) 2021*.
- Présentation orale au *European SDG Summit for Climate Action & A Just Transition*, organisé par le *Corporate and Sustainability and Responsibility Europe (CSR)* [\(CSR\)](#)
- Participation à un séminaire du Pôle Environnement et Société de l'ULB, en présence de Valérie Glatigny, Ministre de l'Enseignement supérieur, Charline Urbain, vice-rectrice de l'ULB et d'Edwin Zaccai, professeur à l'ULB. La conférence est visionnable [ici](#).

ARTICLES DE PRESSE

- RTBF – 9 Novembre 2021 - [COP26 : seulement 3% des cours sont consacrés au climat et à l'environnement dans nos universités \(rtbf.be\)](#) – par Africa Gordillo.

Annexes

Méthodologie de l'enquête auprès des étudiants

L'enquête a été diffusée via des réseaux sociaux et des associations étudiantes. Un total de 582 étudiants a répondu à notre enquête. Parmi ces répondants, 63 % se sont déclarés comme femme, 34 % comme homme, et 3 % n'ont pas souhaité répondre (Figure 26). La moyenne d'âge enregistrée est de 21,34 ans, et 87 % des répondants ont déclaré être de nationalité Belge. 96 % des étudiants étaient inscrits en Bachelier ou en Master contre 4 % en Doctorat. La proportion enregistrée en fonction des disciplines est de 34 % en Sciences Humaines et Sociales, 41 % en Sciences et Sciences Appliquées, et enfin 21 % en Santé (4 % ont déclaré « Autre »).

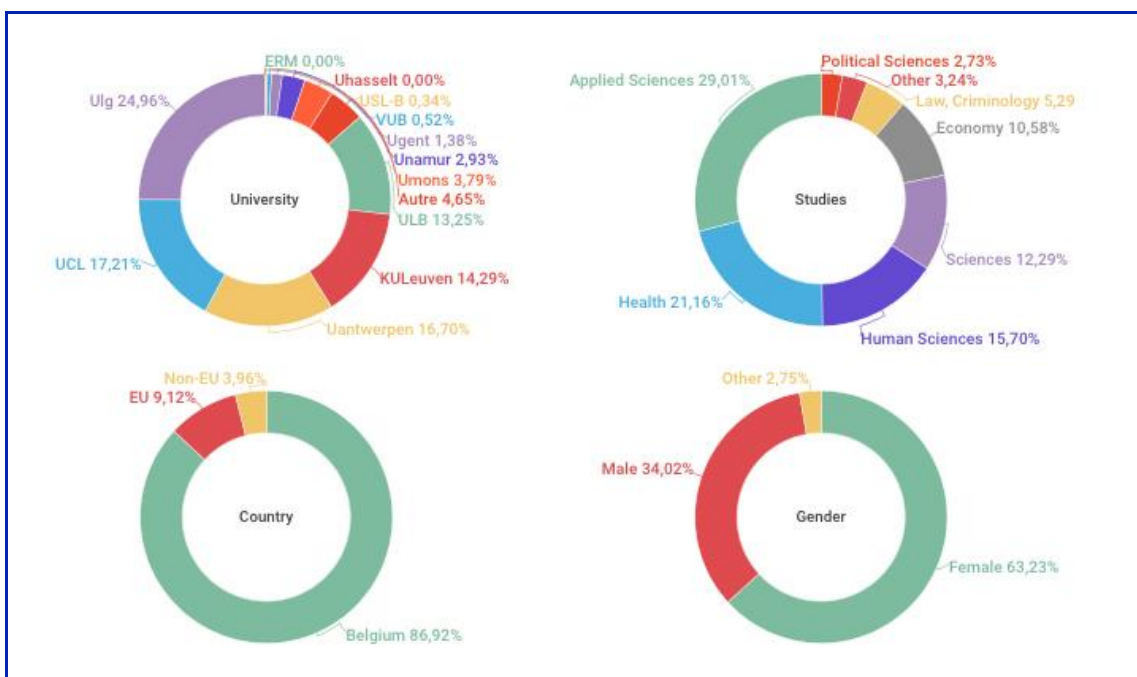


Figure 26 : Répartition des répondants par université, domaine d'étude, origine géographique, et par genre.

Pour procéder à la diffusion de notre enquête, nous nous sommes appuyés sur des organisations étudiantes et sur une diffusion à travers les réseaux sociaux. Celle-ci a eu

lieu sur une période s'étalant de septembre 2020 à mars 2021. L'enquête était disponible à la fois en Néerlandais et en Français afin de toucher des étudiants provenant de l'ensemble des universités belges. L'enquête a été créée par le biais de la plateforme TypeForm¹⁴ et la durée moyenne pour la compléter était de 10 minutes environ. Les données ont été traitées automatiquement et les graphiques générés à partir du langage de programmation Matlab (version 2020b).

¹⁴ Voir : <https://www.typeform.com>

Description de l'algorithme

Education4Climate

FONCTIONNEMENT

L'algorithme Education4Climate recherche, parmi l'ensemble des cours dispensés par les universités et les hautes écoles belges disponibles en ligne, les cours qui abordent la durabilité climatique et/ou environnementale (Tableau 1, page 62). Il est constitué d'un crawler et d'un scorer, décrits ci-dessous et est en accès libre, disponible sur le GitHub¹⁵ du site.

Crawler

Le crawler est la partie de l'algorithme qui visite une à une toutes les pages de tous les cours des universités et hautes écoles belges mis en ligne, et qui stocke les informations disponibles dans une base de données. Les données récupérées sont : titre du cours, descriptif du cours, etc.....

Scorer

Le scorer est la partie de l'algorithme qui permet de filtrer la liste des cours de la banque de données pour en extraire les cours d'intérêt, c'est-à-dire ceux abordant la durabilité climatique ou environnementale, en se basant sur l'identification d'expressions spécifiques dont la liste est consultable sur le GitHub. Il suffit qu'une seule expression soit identifiée pour que le cours soit référencé. Les champs d'information utilisés par l'algorithme sont repris dans le Tableau 1 (page 62).

EXPRESSIONS RECHERCHÉES

L'algorithme Education4Climate vise à rechercher les thématiques couvertes par les ODD 12,13,14 et 15 (Figure 9). La bibliothèque d'expression utilisée a été construite autour de cinq thématiques : climat, énergie/décarbonation, environnement, ressources naturelles et durabilité/transition. Ainsi, l'algorithme Education4Climate permet d'identifier une gamme assez large de concepts en lien avec la durabilité climatique ou environnementale (Figure 27).

¹⁵ [Education4Climate/src/score_at_master · Education4Climate/Education4Climate · GitHub](https://github.com/Education4Climate/src/score_at_master)

La bibliothèque a été construite et enrichie de manière itérative, grâce notamment à une fructueuse collaboration avec l'Université libre de Bruxelles (ULB) qui a partagé un inventaire exhaustif des cours abordant les 17 ODDs, permettant d'enrichir les expressions utilisées et de tester les performances de l'algorithme.

Climat

Les cours dont la description fait explicitement référence aux notions de changement des propriétés physico-chimiques de l'atmosphère (température, composition et concentration en gaz à effet de serre, ...), l'effet radiatif, des effets de ceux-ci sur le climat (température, précipitations, vents, ...), les glaciers, les milieux aquatiques ; ou encore qui fait référence aux activités humaines susceptibles de causer ou d'atténuer ces modifications ou ces changements.

Énergie/Décarbonation

Les cours dont la description fait explicitement référence aux notions de décarbonation des processus industriels, d'énergie dites renouvelables, énergies décarbonées ou faiblement émissives en carbone, de bilan carbone, de techniques de capture du carbone, techniques de réduction de consommation d'énergie, par exemple dans le bâtiment (isolation, conception bioclimatique), ou dans le transport.

Environnement

Les cours dont la description fait explicitement référence aux notions de détérioration, de pollution ou de préservation de la biodiversité, des écosystèmes, en ce compris les aquifères, ou encore qui fait référence aux activités humaines, y compris industrielles, susceptibles d'impacter positivement (chimie verte) ou négativement l'environnement.

Ressources naturelles

Les cours dont la description fait explicitement référence à utilisation par l'homme des ressources naturelles vivantes (par exemple pêche, forêts) ou non vivantes (par exemple minerais, terres rares, sable, ...), ou aux moyens mis en œuvre pour en minimiser l'utilisation (recyclage, économie circulaire).

Durabilité/transition

Les cours dont la description fait explicitement référence à la durabilité ou à la transition sont également repris, ainsi que ceux faisant référence à la finance ou au management responsable.

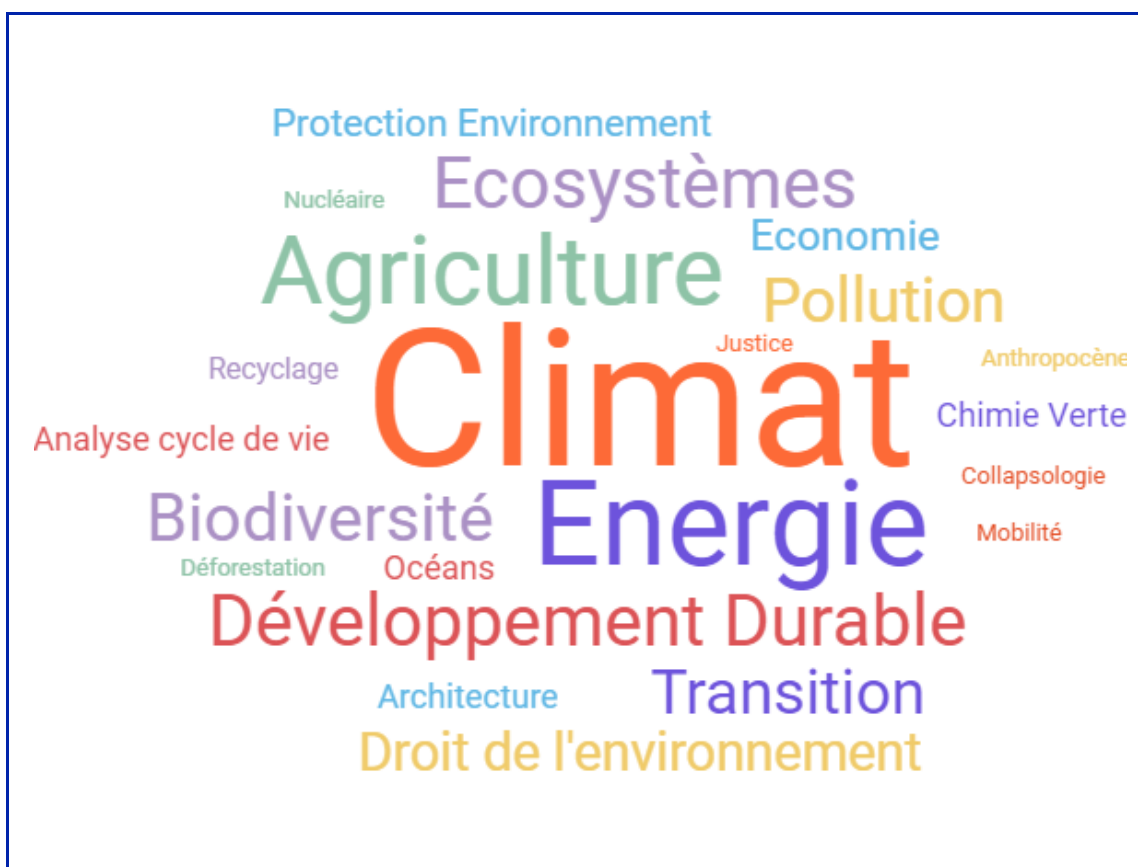


Figure 27 : L'algorithme Education4Climate permet d'identifier une gamme assez large de concepts en lien avec la durabilité climatique ou environnementale.

COURS ABORDANT ET COURS DÉDIÉS

L'examen des résultats ainsi obtenus a rapidement révélé que certains cours sont dédiés à la durabilité environnementale ou climatique, c'est-à-dire que celle-ci constitue l'essentiel de l'enseignement du cours. On trouve ainsi des cours dédiés au changement climatique, aux énergies renouvelables, à la biodiversité etc..., alors que pour d'autres cours, la durabilité environnementale ou climatique y est simplement abordée, parmi d'autres contenus d'enseignement.

L'algorithme a dès lors été adapté pour permettre la distinction entre cours abordant et cours dédiés. Partant du constat empirique que le titre du cours est raisonnablement prédictif du caractère dédié, l'approche méthodologique retenue a été de rechercher dans le titre du cours certaines expressions, dont la liste est consultable sur le GitHub¹⁶ (Figure 28).

¹⁶ Voir <https://github.com/Education4Climate/>

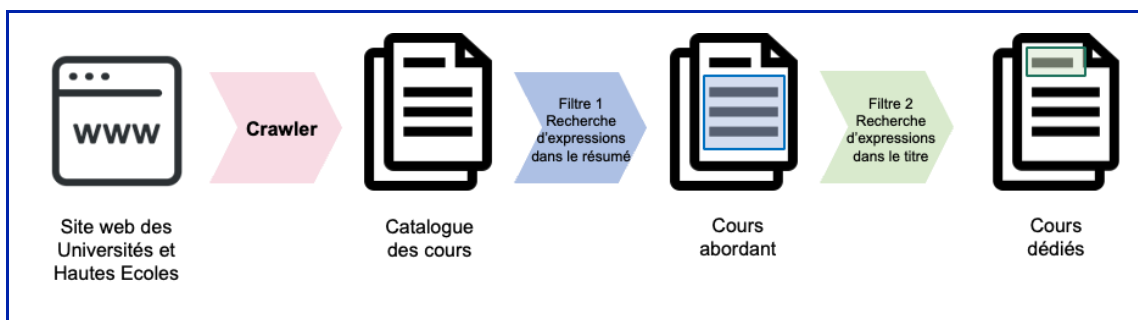


Figure 28 : fonctionnement du scorer pour l'identification des cours abondant et dédiés à la durabilité environnementale et climatique.

LES FORMATIONS

Parmi les informations récupérées par le crawler figure la formation dont le cours fait partie. Il est ainsi possible de reconstruire l'ensemble des formations proposées par les universités et les hautes écoles à partir de l'information collectée. Le site Education4Climate recense donc les formations contenant les cours abondant ou dédiés à la durabilité climatique ou environnementale.

LIMITES MÉTHODOLOGIQUES

L'approche méthodologique suivie a de nombreux avantages : elle a permis d'analyser 83.574 cours selon des critères identiques et objectivables. Mais elle contient également quelques limites.

La première limite méthodologique est que l'algorithme ne peut analyser que les cours pour lesquels de l'information est publiée sur les sites internet des établissements. Il importe donc que ceux-ci veillent à bien publier la description de tous leurs cours. Si c'est le cas pour la totalité des cours dispensés par les universités, seuls les cours de 22 hautes écoles ont pu être analysés, sur un total de 38 (le reste ne publiant pas de description de leurs cours, ou pas de description exploitable).

Deuxièmement, l'algorithme a été délibérément conçu pour être assez inclusif : il suffit qu'une seule expression du dictionnaire soit identifiée pour que le cours soit référencé.

La troisième limite tient au dictionnaire des expressions utilisées pour l'identification des cours, et qui est évidemment déterminant pour la performance de l'algorithme. Cependant, la flexibilité de l'algorithme permet des itérations qui facilitent l'optimisation du dictionnaire et son amélioration continue.

Enfin, l'algorithme est tributaire de la description des cours qui est faite, et qui peut être incomplète. De plus, l'approche algorithmique de type '*Big Data*' ne permet pas une analyse qualitative du cours tel qu'il est effectivement dispensé aux étudiants.

Aidez-nous à nous améliorer !

L'amélioration continue de l'algorithme utilisé par le projet Education4Climate est notre priorité. En signalant un cours ou une formation, vous contribuez à accroître la précision de l'algorithme.

Les signalements peuvent être faits en utilisant le formulaire de contact du site Education4Climate.be, ou par email à l'adresse : contact@education4climate.org

Liste des Universités et des Hautes Écoles, ainsi que des champs utilisés par l'algorithme Education4Climate.

Établissements	Champs utilisés
Universités	
KULeuven	Content/Inhoud, Aims/Doelstellingen
UAntwerpen	Course contents/Inhoud, Learning outcomes/Eindcompetenties
UCLouvain	Contenu, Acquis, Thèmes
UGent	Description complète (pdf)
UHasselt	Inhoud/Content
ULB	Contenu du cours, Objectifs (et/ou acquis d'apprentissages spécifiques)
ULiège	Contenus de l'unité d'enseignement, Acquis d'apprentissage (objectifs d'apprentissage) de l'unité d'enseignement
UMons	Contenu de l'UE, Acquis d'apprentissage UE, Objectifs par rapport aux acquis d'apprentissage du programme
UNamur	Présentation
Université saint Louis (USLB)	Contenu de l'activité, Objectifs d'apprentissage
VUB	Course content/Inhoud, Learning outcomes/Leerresultaten
Hautes Écoles	
Artevelde	Omschrijving Inhoud
ECAM	Description du contenu, Acquis d'apprentissage spécifiques
ECSEDI-ISALT	Contenu, Acquis
EHB	Inhoud

Francisco Ferrer	Contenus de l'UE et de ses activités d'apprentissage
Haute École Albert Jacquard	Contenus de l'unité d'enseignement, Acquis d'apprentissage (objectifs d'apprentissage) de l'unité d'enseignement
Haute École Charlemagne	Contenus de l'unité d'enseignement, Acquis d'apprentissage (objectifs d'apprentissage) de l'unité d'enseignement
Haute École de la Ville de Liège	Description du contenu des activités d'apprentissage (AA)
Haute École Lucia De Brouckère	Descriptif des objectifs et des contenus de l'UE
Haute École Robert Schuman	Contenus de l'unité d'enseignement, Acquis d'apprentissage (objectifs d'apprentissage) de l'unité d'enseignement
Helmo	Contenu
Henallux	Contenus, Acquis d'apprentissage spécifiques
Howest	Inhoud
ICHEC	Description du contenu, Objectifs et contribution de l'Unité d'Enseignement au programme
IHECS	Résumé, Acquis d'apprentissages, Organisation de l'UE
ISPG	Acquis d'apprentissages spécifiques
ISSIG	Description synthétique de l'UE, Acquis d'apprentissages spécifiques
Odisee	Content/Inhoud, Aims/Doelstellingen
Thomas More	Content/Inhoud, Aims/Doelstellingen
UCLL	Content/Inhoud, Aims/Doelstellingen
Vinci	Contenus de l'unité d'enseignement, Acquis d'apprentissage (objectifs d'apprentissage) de l'unité d'enseignement
VIVES	Content/Inhoud, Aims/Doelstellingen

Tableau 1: Liste des Universités et des Hautes Écoles, ainsi que les *champs* utilisés par l'algorithme *educaton4climate*.

Vous êtes un responsable académique, vous souhaiteriez obtenir des données détaillées pour votre établissement, votre faculté ou votre école ? L'équipe Education4Climate sera ravie de vous aider gracieusement à analyser votre offre de cours et de formations.

email : contact@education4climate.org

Contact

contact@education4climate.org

<http://education4climate.org/>



The Shifters est une association créée en 2014 pour diffuser des idées et solutions visant à réduire les émissions carbone de nos sociétés et notre dépendance aux énergies fossiles (pétrole, gaz, charbon). L'association partage la vision du think tank **The Shift Project** sur la réalité du changement climatique et la nécessaire transition bas-carbone.

www.theshifters.org