

Attractivité – O2E

Campus des Métiers et des Qualifications d'excellence

Smart Energy Systems

Attractivité : Projet O2E

Pascal Pansu, Céline Baeyens, Kevin Nadarajah, Nicolas Verger, Alain Somat



| | |
|------------|--|
| Date | 09 juillet 2025 |
| Rédacteurs | <p>Pascal Pansu, Céline Baeyens, Kevin Nadarajah, Nicolas Verger, Alain Somat</p> <p><i>L'ensemble des rédacteurs ont contribué de manière équitable au projet et à sa rédaction du rapport.</i></p> |

TABLE DES MATIERES

| | |
|---|-----------|
| 1. INTRODUCTION | 3 |
| 2. REPRESENTATIONS SOCIALES DE LA TRANSITION ENERGETIQUE-ECOLOGIQUE CHEZ LES COLLEGIENS (VOLET 1) | 5 |
| 2.1. CADRAGE THEORIQUE | 5 |
| 2.2. ETUDE 1 : EXAMEN DES REPRESENTATIONS SOCIALES DES JEUNES DE LA TRANSITION ECOLOGIQUE ET DES METIERS DE L'ENERGIE | 7 |
| 2.2.1. <i>Objectif</i> | 7 |
| 2.2.2. <i>Méthode</i> | 7 |
| 2.2.3. <i>Résultats de la représentation qu'ont les jeunes de la transition écologique</i> | 8 |
| 2.2.3.1. Analyse prototypique de la représentation de la transition écologique..... | 8 |
| 2.2.3.2. Analyse factorielle de la représentation de la transition écologique..... | 10 |
| 2.2.4. <i>Résultats concernant la représentation qu'ont les jeunes des métiers de l'énergie</i> | 12 |
| 2.3. ETUDE 1 BIS : LES FACTEURS INFLUENÇANT L'ORIENTATION DANS LES METIERS DE L'ENERGIE | 14 |
| 2.3.1. <i>Objectif</i> | 14 |
| 2.3.2. <i>Méthode</i> | 16 |
| 2.3.3. <i>Résultats</i> | 18 |
| 2.4. CONCLUSION INTERMEDIAIRE..... | 20 |
| 3. INTERVENTION PILOTE : PRE-TEST (VOLET 2)..... | 21 |
| 3.2. CONCEPTION ET MISE EN ŒUVRE D'UNE INTERVENTION PILOTE | 22 |
| 3.3 CONCLUSION INTERMEDIAIRE..... | 26 |
| 4. CONCLUSION ET REPERES POUR L'ACTION | 27 |
| 5. REFERENCES | |
| 6. ANNEXES | |

1. INTRODUCTION

L'énergie est au centre des enjeux sociétaux qu'ils soient politiques, économiques et environnementaux. Si les deux premiers enjeux ne sont pas nouveaux (Mauss, 1924), le dernier est, en revanche, beaucoup plus récent. L'idée d'un modèle de société plus équitable, plus prévoyant (moins dépensier) en matière d'énergie et plus respectueux de l'environnement s'impose aujourd'hui dans les représentations collectives, y compris celles des jeunes. En définitive, nous sommes aujourd'hui à un tournant crucial, dans un monde où l'énergie fait partie intégrante de notre quotidien et où les métiers du secteur jouent un rôle central dans la transition vers un mode de vie plus respectueux de l'environnement. Le secteur de l'énergie joue un rôle majeur dans la transition écologique dont l'objectif est de remplacer progressivement les énergies fossiles par des sources renouvelables, afin de réduire les émissions de gaz à effet de serre (GIEC, 2021). Pour y parvenir, il faut construire de nouvelles infrastructures, moderniser les réseaux existants et former une nouvelle génération de professionnels.

Le secteur de l'énergie est aujourd'hui en pleine mutation et offre des opportunités professionnelles pour celles et ceux qui souhaitent contribuer activement à la transition écologique, avec une forte demande de nouvelles compétences. Les métiers de l'énergie se renouvellent et se développent autour de plusieurs domaines clés comme la production d'énergie renouvelable, l'amélioration de l'efficacité énergétique, la gestion intelligente de l'énergie et les technologies propres. De nombreux professionnels travaillent sur des projets innovants pour imaginer et mettre en place des solutions durables. Parmi les profils les plus recherchés, on trouve des ingénieurs spécialisés dans le solaire, l'éolien ou l'hydroélectricité, des techniciens en performance énergétique, des experts en politiques publiques de l'énergie et des consultants en énergies renouvelables. Ces métiers de l'énergie occupent une place capitale dans la transition écologique et sont essentiels pour relever les défis environnementaux. Cependant, les professionnels de l'orientation constatent un manque d'intérêt de la part des jeunes pour ces métiers^{1,2,3}. Beaucoup de jeunes les associent encore aux énergies fossiles traditionnelles comme le charbon ou le pétrole ou aux énergies qui à terme sont susceptibles de présenter des risques importants pour l'environnement, comme par exemple le nucléaire (stockage des déchets radioactifs, affectation des écosystèmes aquatiques). Une telle vision peut freiner leur attrait, alors même que de nombreux métiers de l'énergie sont aujourd'hui tournés vers l'innovation et les énergies renouvelables. En quête de sens et de cohérence avec leurs valeurs, il est probable que les jeunes ne pensent pas spontanément à s'orienter vers ces carrières, qui demandent de nouvelles compétences. Au-delà du jugement positif ou négatif porté à ces métiers, il est aussi essentiel de s'intéresser aux facteurs pouvant expliquer l'orientation des jeunes vers ces métiers. En effet, les études ont montré que les jeunes qui choisissent leur orientation professionnelle sans prendre en

¹<https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/les-metiers-de-leconomie-verte-rencontrent-des-difficultes-de-recrutement-en-2020-et-2021>

²https://www.lemonde.fr/campus/article/2018/10/04/les-metiers-du-nucleaire-n-attirent-plus-les-eleves-ingenieurs_5364741_4401467.html

³<https://www.la-croix.com/Economie/France/Le-secteur-lenergie-face-casse-tete-recrutement-2019-07-09-1201034261>

compte les opportunités de carrière dans différents secteurs peuvent rencontrer des difficultés à trouver un emploi satisfaisant (Lent, Brown, & Hackett, 1994). L'orientation scolaire et professionnelle est un processus complexe qui dépend de nombreux facteurs, tels que les aspirations personnelles, les intérêts, les compétences, les opportunités de carrière et les influences familiales et sociales (Lent et al., 1994). Ainsi, identifier et comprendre ces différents facteurs peut permettre, *in fine*, d'élaborer des programmes d'orientation et de sensibilisation adaptés aux problématiques spécifiques de l'orientation de ces jeunes.

L'orientation des collégiens vers les métiers du secteur de l'énergie constitue une préoccupation croissante, tant pour les employeurs (ONEMEV, 2021⁴) que pour les pouvoirs publics, qui cherchent à s'aligner sur les recommandations des grandes instances internationales en matière de transition énergétique (par exemple, le GIEC, 2021 ; l'OMS, 2021). Par conséquent, comprendre les représentations qu'ont les jeunes de l'énergie et chercher à identifier et mieux comprendre les différents facteurs sont des étapes clés pour concevoir des dispositifs d'orientation et de sensibilisation adaptés aux réalités et aux enjeux propres à l'orientation des jeunes vers les métiers de l'énergie. C'est précisément là l'objectif du projet Orientation, Énergie, Écologie (O2E) qui s'est construit en réponse à cette problématique clé du « Campus des Métiers et des Qualifications ».

Ce projet est composé de deux volets. Dans le premier volet du projet O2E, deux études étroitement liées ont été menées (volet 1). La première s'est intéressée à la manière dont les jeunes perçoivent la transition énergétique et écologique et les métiers de l'énergie, c'est-à-dire les représentations qu'ils en ont, leurs idées, leurs croyances et leurs attitudes face à ces enjeux. Cette étude a donné lieu à une publication dans *Frontiers in Education* en 2024 (cf. annexe 1). La seconde visait à comprendre les facteurs qui influencent l'orientation des jeunes vers les métiers du secteur de l'énergie. Ces deux études sont interreliées dans la mesure où les représentations que les jeunes ont de la transition énergétique-écologique peuvent influencer leur intérêt pour les métiers de l'énergie. Si un jeune perçoit cette transition comme un enjeu crucial et porteur de sens, il sera probablement plus enclin à s'orienter vers un métier en lien avec l'énergie durable. À l'inverse, une vision floue ou négative de cette transition peut freiner son engagement vers ce type de carrière. Sur la base des résultats des études du volet 1, une intervention pilote a été élaborée (volet 2) dans le but d'accompagner les élèves de collège à s'ouvrir aux métiers de l'énergie au travers de leur intérêt pour la transition énergétique-écologique. L'idée était de placer les élèves dans une situation de travail collaboratif susceptible de faire émerger un conflit sociocognitif, afin de les amener à confronter leurs représentations ou points de vue, à développer leur réflexion critique et à construire une compréhension plus approfondie sur la transition énergétique-écologique et sur les métiers de l'énergie. Au cours de ces ateliers, certains élèves se sont penchés sur les métiers de l'énergie, alors que d'autres ont exploré les enjeux de la transition écologique. Progressivement, par la mise en commun de leurs réflexions, ils ont été amenés à relever un défi : gérer l'urgence de la transition écologique en mobilisant l'ensemble des métiers de l'énergie – aussi bien ceux liés à la production durable que les

⁴ Observatoire National des Emplois et Métiers de l'Economie Verte : <https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/les-metiers-de-leconomie-verte-rencontrent-des-difficultes-de-recrutement-en-2020-et-2021>

métiers plus traditionnels, indispensables à cette transition. Ce travail collaboratif, reposant sur une fertilisation croisée des savoirs capables de remettre en question des représentations bien ancrées, visait à accorder aux métiers de l'énergie la même valeur que celle reconnue à la transition écologique. Ce travail collaboratif, fondé sur un croisement des savoirs, visait à remettre en question des représentations fortement ancrées et à ouvrir les élèves à la diversité des métiers de l'énergie dans le contexte de la transition écologique. Pour en faciliter la lecture, chaque volet de ce rapport débutera par un cadrage théorique succinct, destiné à éclairer les fondements des approches adoptées avant d'aborder les résultats empiriques.

2. REPRESENTATIONS SOCIALES DE LA TRANSITION ENERGETIQUE-ECOLOGIQUE CHEZ LES COLLEGIENS (VOLET 1)

Le premier volet empirique du programme s'est attaché à décrire les représentations sociales qu'ont les jeunes de la transition Energétique-Ecologique et à apporter un éclairage sur les déterminants de l'orientation dans les métiers de l'énergie.

Point de vigilance concernant le contexte de réalisation. Ce premier chantier s'est déroulé entre novembre 2022 et octobre 2023 : préparation de l'étude et recueil des données. Concernant ce dernier point, l'assistance initialement prévue par le consortium pour le recrutement des élèves dans l'Académie de Grenoble n'ayant finalement pas été mise en place, l'équipe de recherche a dû prendre en charge cette tâche de manière autonome. Une partie du temps du post-doctorant recruté a ainsi été consacrée à la prise de rendez-vous, ce qui a d'emblée limité les ambitions du projet. Initialement conçu pour s'appuyer sur une collaboration étroite avec les partenaires du consortium, le projet a évolué progressivement vers une dynamique dans laquelle l'équipe de recherche a été amenée à prendre en charge, de manière plus centrale que prévu, un ensemble de tâches initialement dévolues au collectif facilitateur. En raison de ces contraintes structurelles et organisationnelles, l'étude a finalement été menée sur un échantillon plus restreint que prévu (439 élèves au lieu des 2000 initialement envisagés), ce qui limite d'emblée la portée généralisable des résultats obtenus. Pour ces raisons, le recueil des données des études 1 et 2 a aussi été fait auprès du même échantillon. La proposition des études 1 et 2 a été examinée et approuvée par le « Comité d'éthique de la recherche, Grenoble Alpes » (CERGA) de l'Université de Grenoble Alpes – Numéro d'approbation éthique : Grenoble CERGA-Avis-2023-09.

2.1. Cadrage théorique

Les jeunes générations d'aujourd'hui auront un rôle central à jouer dans la transition énergétique et écologique de demain. Cela signifie qu'elles devront prendre en charge, dans un avenir proche, les décisions, les actions et les responsabilités liées à la lutte contre le changement climatique (Burke et al., 2018 ; Cianconi et al., 2020 ; Kagawa & Selby, 2012 ; O'Brien et al., 2018). Une étude menée en 2021 auprès de 10 000 jeunes âgés de 16 à 25 ans dans dix pays différents (Australie, Brésil, États-Unis, Finlande, France, Inde, Nigeria, Philippines, Portugal et Royaume-Uni) a révélé que ces jeunes sont préoccupés par les effets du changement climatique. Ils expriment des incertitudes et des appréhensions sur ce que l'avenir leur réserve (Hickman et al., 2021). Face à l'inaction ou aux réponses insuffisantes des générations précédentes (Lee, 2013), ces jeunes devront être mieux préparés pour affronter les défis climatiques à venir. Cela implique qu'ils reçoivent une information

claire, solide et scientifiquement fondée, comme le souligne la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (2015). Selon Karsgaard et Davidson (2023), l'école a un rôle essentiel à jouer. C'est à l'école que les jeunes peuvent acquérir les connaissances, développer leur créativité, renforcer leur sentiment d'efficacité personnelle et apprendre à agir collectivement face à la crise climatique. L'éducation aux défis du changement climatique peut leur permettre de mieux comprendre les perturbations qui s'annoncent, de s'y préparer en développant de nouvelles compétences, et surtout de devenir acteurs du changement (Cambers & Diamond, 2010 ; Schreiner et al., 2005). Cependant, comme le rappellent Rousell et Cutter-Mackenzie-Knowles (2020), cette éducation en est à ses débuts. Bien que les jeunes aient souvent une conscience aiguë du changement climatique et possèdent déjà de nombreuses connaissances (Lee et al., 2020), on sait encore peu de choses sur la façon dont ils perçoivent réellement la transition énergétique et écologique. Selon le National Research Council (2012), toute éducation efficace au changement climatique doit commencer par une compréhension précise des représentations et des idées que les élèves ont déjà sur le sujet. Autrement dit, il est indispensable de partir de ce que les jeunes savent, croient ou ressentent pour construire une éducation adaptée et réellement transformative. C'est la raison qui nous a conduits à examiner dans un premier temps les représentations que les jeunes ont de la transition énergétique et écologique et des métiers de l'énergie.

La théorie des représentations sociales (Moscovici, 1961) postule que les représentations constituent des cadres de référence indispensables pour comprendre le monde qui nous entoure et orienter nos actions. Connaître les représentations sociales de jeunes sur la transition ou les métiers de l'énergie renseigne, non seulement, sur la vision qu'ils ont de cette transition ou de ces métiers, mais aussi sur leurs priorités et intentions comportementales. La théorie des représentations sociales permet de comprendre comment les jeunes donnent du sens à ces questions (Höijer, 2011) et élaborent des théories dites « naïves » sur leur environnement social (Jodelet, 1984). Le terme de « théories naïves » renvoie ici à l'idée que ces représentations ne reposent pas sur des savoirs scientifiques ou validés, mais sur une forme de connaissance socialement construite qui se développe et s'acquiert au travers des échanges, des pratiques et des discours partagés autour d'un objet social (Abrieu 1994 ; Moscovici, 1961). Leur fonction est de permettre aux groupes sociaux (e.g., jeunes) de trouver une identité sociale et personnelle « compatible avec des systèmes de valeurs socialement et historiquement déterminés » (Mugny & Carugati, 1985, p.185). Les représentations sociales sont ainsi soumises à une logique sociale, qui dépend à la fois de la nature de l'objet ou de la situation concernée (Rateau et al., 2011) et des affiliations sociales des individus (Doise, 1990 ; Joffe, 2003 ; Rateau et al., 2012).

Ces représentations, socialement construites, peuvent être analysées à partir de leur structure interne, notamment grâce à l'approche structurale des représentations sociales (Abrieu, 1994, 2003). Selon cette approche, une représentation sociale s'organise en deux systèmes complémentaires : le système central, constitué d'éléments stables qui traduisent les valeurs et normes fondamentales du groupe, et le système périphérique, composé d'éléments plus flexibles, sensibles aux contextes sociaux dans lesquels évolue l'individu. Elle se compose donc d'éléments périphériques organisés autour d'un noyau central constitué d'éléments stables issus de l'histoire et de l'idéologie du groupe. Ce noyau central donne du sens à la représentation sociale en reflétant les valeurs, normes et croyances fondamentales du groupe. Il exerce aussi un effet stabilisateur car il rend la représentation

cohérente et relativement résistante aux changements contextuels. Les éléments centraux remplissent trois fonctions majeures : (1) une fonction de signification, en donnant un sens partagé au sein du collectif ; (2) une fonction d'organisation, en structurant l'ensemble des contenus de la représentation ; et (3) une fonction de stabilisation, assurée par un fort consensus social. Les éléments périphériques, quant à eux, s'appuient sur ce noyau central et reflètent la diversité/variabilité des expériences individuelles, selon les contextes sociaux spécifiques. Plus souple et contextuel, le système périphérique est constitué d'éléments concrets influencés par les réalités sociales vécues. Il protège le noyau central face aux contradictions ou aux changements, et permet l'adaptation des représentations en fonction des situations.

En somme, la théorie des représentations sociales permet de comprendre comment une connaissance socialement construite se forme, évolue et oriente les actions des individus (Moscovici & Hewstone, 1984). Cette théorie constitue un cadre d'analyse pertinent pour explorer les représentations des jeunes (Parrott et al., 2023), notamment lorsqu'il s'agit de questions environnementales (Buijs et al., 2012).

2.2. *Etude 1 : examen des représentations sociales des jeunes de la transition écologique et des métiers de l'énergie*⁵

2.2.1. Objectif

La première étude visait à (1) analyser les représentations des collégiens français (14-15 ans) à l'égard de la transition écologique et (2) comprendre comment certains filtres sociaux et centres d'intérêt structurent leur manière de percevoir cette transition. Le statut socio-économique étant reconnu comme un prédicteur important de la réussite scolaire (von Stumm et al., 2020), nous voulions vérifier si la structuration des représentations dépendait de déterminants sociaux tels que la catégorie socioprofessionnelle des parents. Les connaissances scientifiques jouant un rôle central dans la transition écologique (Kreinin, 2020), nous supposons également que l'intérêt des élèves pour les sciences était susceptible de contribuer à la structuration de leurs représentations (Fouad & Smith, 1996).

2.2.2. Méthode

Participants. Le recueil des données pour les études 1 et 2 s'est déroulé entre mai et octobre 2023. Au total, 439 collégiens issus de 11 établissements situés en région Auvergne-Rhône-Alpes ont participé à l'étude (âge moyen = 14,1 ans ; écart-type = 0,62 ; 53 % de filles). Les élèves ont été répartis en trois groupes, selon les catégories socioprofessionnelles des deux parents, sur la base des classifications de l'Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques :

- CSP+ : professions libérales, ingénieurs, enseignants, cadres (52,6 %) ;
- CSP- : agriculteurs, ouvriers, employés de bureau (37,8 %) ;
- Inactifs : étudiants, retraités, personnes sans emploi (6,4 %).

⁵ Cette étude a été publiée par Nadarajah, Somat, Baeyens, & Pansu (2024) dans *Frontiers in Psychology*.

Procédure. Quelques semaines avant le déroulement de l'étude, les parents ont été invités à consulter une brochure d'information et à remplir un formulaire de consentement éclairé, autorisant ou non la participation de leur enfant. Le post-doctorant s'est ensuite rendu dans les établissements scolaires volontaires pour la mise en œuvre de l'étude. Celle-ci s'est déroulée en salle informatique, sur des créneaux horaires prédéfinis. Après une présentation du protocole, chaque élève a été invité à se connecter à un ordinateur pour compléter un questionnaire en ligne, portant sur la transition écologique, via la plateforme Limesurvey©. Les élèves étaient ensuite soumis à deux tâches d'association libre.

La première tâche d'association libre a été utilisée pour recueillir **les perceptions de la transition écologique** (e.g., Lo Monaco et al., 2016 ; Moliner & Lo Monaco, 2017). Dans cette tâche, les mots stimulus présentés aux élèves de collège étaient les suivants : « transition écologique ». Sur la base de cette induction, les élèves étaient libres d'associer quatre mots ou phrases qui leur venaient à l'esprit. Cette méthodologie a permis d'obtenir des associations spontanées de la part des élèves.

La deuxième tâche d'association libre a été utilisée pour recueillir, cette fois, **les perceptions des métiers de l'énergie**. Dans cette tâche, les mots stimulus présentés aux élèves étaient : « métiers de l'énergie ». Sur la base de cette induction, les élèves étaient libres d'associer quatre mots ou phrases qui leur venaient à l'esprit. Cette méthodologie permettait d'obtenir à nouveau des associations spontanées de la part des élèves.

2.2.3. Résultats de la représentation qu'ont les jeunes de la transition écologique

Le corpus était constitué des productions de 439 élèves. Au total, 1 578 associations verbales ont été recueillies, certains élèves n'ayant pas fourni les quatre mots attendus. Le corpus a été nettoyé à l'aide d'Excel® (version 16.74) et de Python® (version 3.11), puis catégorisé indépendamment par les auteurs selon les règles classiques de l'analyse de contenu (Di Giacomo, 1980 ; Jones & Rosenberg, 1974). Au total, 288 mots distincts ont été identifiés, parmi lesquels 167 hapax⁶, représentant 57,98 % du corpus. Les données ont été traitées à l'aide des logiciels JAMOVI® (version 2.3.18), R® (version 4.1.3) et FactoshinySR (version 1.1, Brosset & Delouée, 2022).

2.2.3.1. Analyse prototypique de la représentation de la transition écologique.

Une analyse prototypique (Lo Monaco et al., 2016 ; Moliner & Lo Monaco, 2017) a d'abord été réalisée à partir des mots produits par les élèves. Cette analyse a permis de mettre en lumière la saillance des éléments constitutifs de la représentation en croisant la fréquence des mots (retenus à partir d'un seuil de 10 % des évocations, hors hapax) avec leur ordre de production, c'est-à-dire le rang d'occurrence moyen calculé sur la base de la médiane des quatre positions données (2,5). Le tableau ci-dessous présente ces résultats.

⁶ Une seule occurrence dans l'ensemble du corpus

Tableau 1. Fréquence et rang d'apparition pour l'induction « Transition écologique »

| | | Average ranking | | | | | |
|-----------|--|---------------------------|-----|-----|----------------------------|----|-----|
| | | ≤2.5 | | | >2.5 | | |
| Frequency | | | n | M | | n | M |
| ≥ 10% | | Ecology | 180 | 1.8 | Nature | 56 | 2.6 |
| | | Pollution | 89 | 2.3 | Economy | 31 | 2.9 |
| | | Planet | 64 | 2.4 | Water management | 19 | 2.9 |
| | | Change | 61 | 2 | Alternative transport | 18 | 2.7 |
| | | Recycle | 58 | 2.3 | Future | 15 | 2.9 |
| | | Waste sorting | 52 | 2.3 | Dams | 13 | 2.6 |
| | | Wind turbine | 39 | 2.2 | Good for the planet | 12 | 2.8 |
| | | Global warming | 34 | 2.4 | Preserving the environment | 12 | 3 |
| | | Flora | 26 | 2.3 | | | |
| | | Transition | 28 | 2.1 | | | |
| <10% | | Electric car | 11 | 2.3 | Fossil fuel | 12 | 2.8 |
| | | Transformation | 8 | 2 | Nuclear | 10 | 2.8 |
| | | Wasting | 8 | 1.9 | Climate | 10 | 3.3 |
| | | Evolution | 8 | 2.3 | Better world | 8 | 3.3 |
| | | Agriculture | 8 | 2.5 | Plastic | 7 | 2.9 |
| | | Solar energy | 6 | 2.5 | Transfer | 6 | 2.7 |
| | | Consuming less and better | 6 | 2.5 | Green Energy | 5 | 2.6 |
| | | School | 5 | 2.2 | Cultivate | 5 | 2.8 |
| | | Important | 5 | 2.2 | Develop | 5 | 3 |
| | | Tidal turbines | 5 | 2.2 | Endangered species | 5 | 3.4 |

*"n" represents the total number of occurrences of the evocation and "M" represents the average appearance rank of the evocation.

Le noyau central est la cellule supérieure gauche. Le croisement des évocations ayant la fréquence et le rang d'apparition les plus élevés a révélé trois catégories. Une première catégorie décrit les causes et les conséquences du changement climatique (*pollution, réchauffement de la planète*). Une deuxième catégorie décrit l'idée d'évoluer vers un modèle plus écologique (*écologie, changement, transition*). Enfin, une troisième catégorie exprime certaines des réponses les plus connues au problème du changement climatique et qui ont déjà été mises en œuvre de manière significative (e.g., *recyclage, tri des déchets, éolienne*). Par ailleurs, pour ces jeunes, l'enjeu principal de la transition écologique est de répondre aux enjeux du changement climatique pour la planète et sa flore. Ces éléments descriptifs constituent le cœur des représentations de la transition écologique (e.g., Abric, 2003 ; Galli & Fasanelli, 2020). Ils suggèrent que les jeunes ont pris conscience des enjeux de la transition écologique, tant au niveau des problèmes qu'elle cherche à résoudre que des moyens nécessaires pour y parvenir.

La première périphérie (cellule supérieure droite) contient les mots fréquents, qui n'apparaissent pas rapidement dans la chaîne associative. Les éléments de cette cellule précisent le contenu évoqué pour le noyau central. Deux catégories sont clairement identifiables. La première concerne les éléments qui font référence à l'idée de préserver les environnements naturels pour l'avenir (*nature, futur, bon pour la planète, préserver l'environnement*). La seconde catégorie mentionne des solutions plus difficiles à mettre en œuvre pour répondre aux conséquences du changement climatique

(*gestion de l'eau, transports alternatifs, barrages*). Et, l'économie semble jouer à ce niveau un rôle fondamental dans la représentation que ces jeunes ont de la transition écologique.

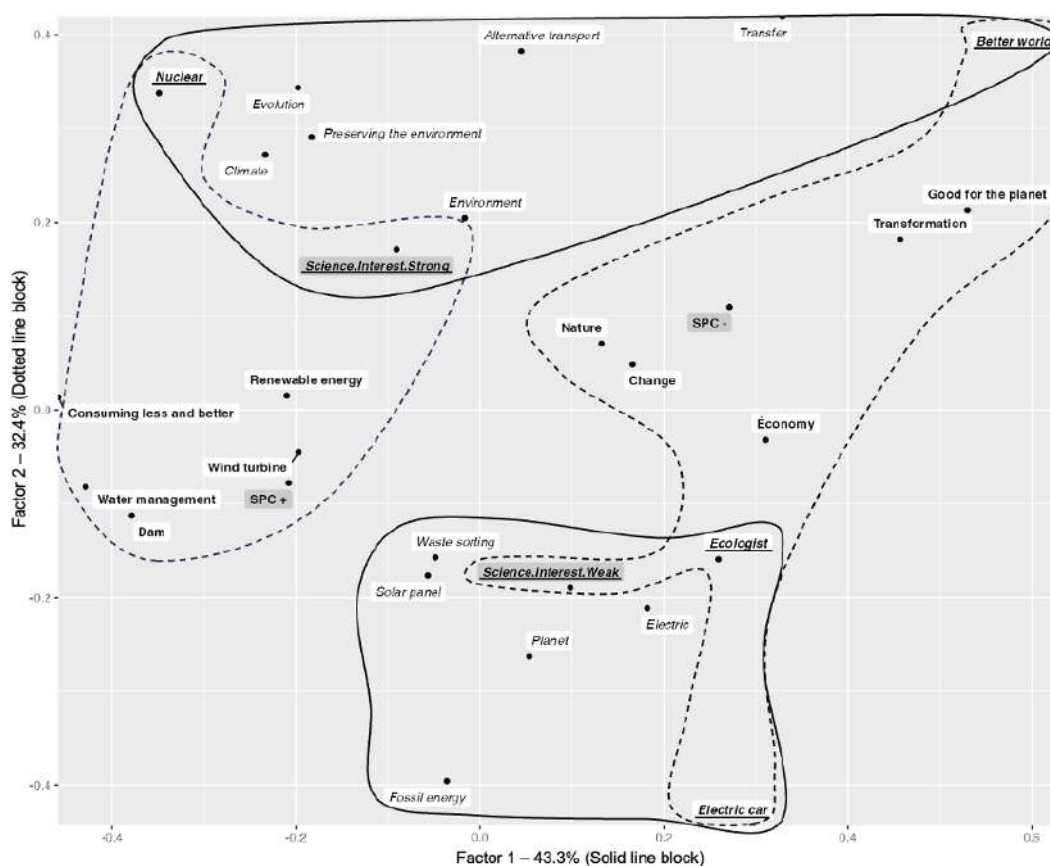
La cellule inférieure à gauche représente les éléments contrastés. Ces éléments ne font pas consensus, mais apparaissent rapidement dans la chaîne associative, et sont donc considérés comme très importants par certains groupes minoritaires (Pianelli et al., 2010). De même, certains individus mettront en avant l'idée de se tourner vers des modèles plus vertueux (*transformation, évolution, consommer moins et mieux*). Les élèves ont également mentionné des solutions alternatives qui semblent être moins souvent mises en œuvre dans les pays occidentaux ou pour lesquelles les gens ont moins de connaissances (e.g., *les hydroliennes, les voitures électriques ou l'énergie solaire*).

Enfin, les mots de la seconde périphérie (cellule inférieure à droite) sont les moins saillants du système périphérique de représentation et évoquent surtout le caractère contextuel (Delouvée et al., 2021). Les élèves mentionnent les sources d'énergie qui produisent des gaz à effet de serre et dont les gens veulent se débarrasser, comme *l'énergie nucléaire, les combustibles fossiles* et leurs usages associés (*les plastiques*). Les élèves expriment également le souhait d'un monde meilleur comme conséquence possible de la transition écologique. Ces éléments émergent dans le contenu de la représentation et sont liés au contexte social dans lequel ces jeunes évoluent.

2.2.3.2. Analyse factorielle de la représentation de la transition écologique.

Une analyse factorielle des correspondances (AFC - Benzécri, 1976) a ensuite été réalisée sur les évocations des élèves. L'objectif ici était d'examiner comment les mots évoqués par les jeunes étaient associés à deux facteurs clés : la catégorie socioprofessionnelle des parents et l'intérêt des jeunes pour les sciences (Mouret et al., 2013). Conformément aux travaux de Piermattéo et al. (2014) et aux recommandations de Deschamps (2003), seules les évocations dont la fréquence était supérieure ou égale à 6 ont été sélectionnées ($n = 42$ catégories, 89,50 % du corpus sans hapax). Le facteur « intérêt pour les sciences » comprend deux modalités déterminées à partir de la valeur médiane (5) : « faible intérêt pour les sciences » et « fort intérêt pour les sciences ». Le facteur « catégories socioprofessionnelles des parents » a été décliné en trois modalités conformément aux regroupements des CSP utilisés pour les analyses économiques par l'Office National de la Statistique français : CSP +, CSP-, et inactifs. Les résultats sont présentés dans la Figure 1. Ils mettent en évidence deux facteurs qui expliquent 75,70 % de l'inertie totale (Facteur 1 = 43,29 % ; Facteur 2 = 32,41 %) — l'inertie étant une mesure de la dispersion ou de la variabilité des données (similaire à la variance en analyse en composantes principales).

Figure 1. Représentation graphique des résultats de l'analyse factorielle des correspondances pour les facteurs 1 (bloc en trait plein) et 2 (bloc en pointillé) concernant l'expression « transition écologique ».



L'axe vertical (Facteur 1) établit une distinction entre les jeunes en fonction de leur intérêt pour les sciences. Il indique que les perceptions des jeunes ayant un fort intérêt pour les sciences (bloc supérieur en trait plein) diffèrent de celles des jeunes ayant un faible intérêt pour les sciences (bloc inférieur en trait plein). Les jeunes ayant un fort intérêt pour les sciences associent la transition écologique à l'idée d'évolution et de préservation de l'environnement. Ils mentionnent également les changements d'habitudes nécessaires pour y parvenir (e.g., *les transports alternatifs*). Enfin, ils invoquent *l'énergie nucléaire*, probablement en raison de sa résurgence dans les médias comme une énergie « propre » qui pourrait permettre la transition écologique. Les jeunes ayant un faible intérêt pour les sciences se réfèrent, quant à eux, surtout à des actions individuelles pour parler de la transition écologique (e.g., *tri des déchets*). Ils sont sensibilisés au problème du changement climatique (e.g., *planète*) à travers la question de la raréfaction des énergies fossiles. Ils évoquent également le *panneau solaire* comme une technologie susceptible de contribuer à la composition du mix énergétique. Cependant, ces jeunes sont plutôt vagues et restent descriptifs lorsqu'il s'agit de caractériser les types d'énergie (e.g., *l'électricité*). Ils parlent aussi des *écologistes* comme d'un groupe à part auquel ils ne se sentent pas appartenir.

L'axe horizontal (Facteur 2) représente les jeunes selon la catégorie socioprofessionnelle de leurs parents. Il indique que les perceptions des jeunes dont les parents appartiennent à une catégorie

socioprofessionnelle élevée (bloc gauche en pointillé) diffèrent de celles des jeunes dont les parents appartiennent à une catégorie socioprofessionnelle faible (bloc droit en pointillé). Les jeunes issus de milieux socioprofessionnels élevés associent la transition écologique et la lutte contre le changement climatique à la mise en œuvre de stratégies ou de technologies spécifiques (e.g., *gestion de l'eau, éoliennes, barrages*), ainsi qu'à certaines sources d'énergie, notamment les énergies renouvelables. Ils évoquent également l'idée de couper avec l'ancien système de surconsommation pour aller vers une consommation plus respectueuse de l'environnement – donc consommer moins et mieux. Les jeunes issus de catégories socioprofessionnelles faibles mobilisent, quant à eux, des termes plus généraux pour évoquer la transition écologique (e.g., *changement, nature, transformation, bon pour la planète*). Par ailleurs, la dimension économique semble occuper une place centrale dans leur représentation de la transition écologique.

2.2.4. Résultats concernant la représentation qu'ont les jeunes des métiers de l'énergie

Le corpus était constitué des productions de 469 élèves (la variation de leur nombre par rapport à l'étude 1 est attribuable aux non-réponses dans la première induction). Au total, 1 594 associations verbales ont été recueillies, certains élèves n'ayant pas fourni les quatre mots attendus. Le corpus a été nettoyé à l'aide d'Excel® (version 16.74) et de Python® (version 3.11), puis catégorisé indépendamment par les auteurs selon les règles classiques de l'analyse de contenu (Di Giacomo, 1980 ; Jones & Rosenberg, 1974). Cent quatre-vingt-huit mots distincts ont été identifiés, dont 71 hapax, représentant 37,76 % du corpus.

Les résultats de l'analyse prototypique ont aussi permis de mettre en évidence la saillance des éléments de la représentation en produisant un tableau croisant la fréquence des mots (soit 10 % du nombre d'évocations hors hapax) et l'ordre de production du mot, c'est-à-dire le rang d'occurrence moyen (soit sur la base de 2,5, la médiane des quatre nombres de rangs – voir tableau 2 ci-dessous).

Tableau 2. Fréquence et rang d'apparition pour l'induction « Métiers de l'énergie »

| | | Rang élevé | | | | Rang faible | |
|------------------|---------------------|-----------------------|-----|-----------------------------|----------------------|-------------|---|
| | | | n | | | | n |
| Fréquence élevée | Noyau central | Énergie | 164 | 1 ^{ère} périphérie | Énergie renouvelable | 39 | |
| | | Électricien | 161 | | | | |
| | | Ingénieur | 78 | | | | |
| | | Éolienne | 67 | | Scientifique | 37 | |
| | | Écologie | 57 | | | | |
| | | Travail | 55 | | | | |
| | | Électricité | 45 | | | | |
| | | Edf | 42 | | | | |
| | | Nucléaire | 36 | | | | |
| Technicien | 36 | | | | | | |
| Fréquence Faible | Éléments contrastés | Barrage | 27 | 2 nd périphérie | Géologue | 29 | |
| | | Avenir | 22 | | Panneau solaire | 27 | |
| | | Agriculteur | 21 | | | | |
| | | Métier | 18 | | Étude | 21 | |
| | | Fossile | 17 | | Lumière | 20 | |
| | | Plombier | 14 | | Technologie | 17 | |
| | | Usine | 13 | | Eau | 15 | |
| | | Solaire | 11 | | Chercheur | 15 | |
| | | Chef de projet éolien | 10 | | Bâtiment | 12 | |
| | | Éboueur | 10 | | Câble | 11 | |
| | | | | | Énergétique | 11 | |

Le croisement des évocations les plus fréquentes et les plus rapidement citées (cellule supérieure gauche) met en évidence trois grandes catégories constituant le noyau central de la représentation sociale des métiers de l'énergie. Une première catégorie renvoie à une vision technique et professionnelle fortement ancrée et illustrée par les mots *électricien*, *ingénieur*, *technicien* ou encore *travail*. Une deuxième catégorie concerne les infrastructures énergétiques traditionnelles, telles que *EDF*, *électricité* ou *nucléaire*. Enfin, une troisième catégorie inclut des préoccupations environnementales (*écologie*) et le recours à une source d'énergie renouvelable – par exemple, des *éoliennes* – révélant l'intégration progressive d'enjeux écologiques au cœur du système de représentation. Cette structuration centrale témoigne d'un consensus autour d'une approche professionnalisée et technologique de l'énergie, tout en ouvrant la voie à une conscience environnementale émergente (e.g., Abric, 2003 ; Flament, 1994).

La cellule supérieure droite correspond à la première périphérie. Elle précise le contenu du noyau central et reflète les dimensions plus réflexives de la représentation. Deux catégories peuvent être distinguées ici. Une première souligne une orientation vers l'innovation et la durabilité, à partir de l'évocation de termes comme *énergie renouvelable* ou *scientifique*, traduisant une ouverture vers des alternatives et le rôle de la recherche. Une seconde catégorie évoque des figures professionnelles moins centrales, mais valorisées, comme le *géologue* ou le *chercheur*, et certaines technologies spécifiques (*panneau solaire*, *étude*). Ces éléments indiquent que les participants semblent considérer

les sciences et les avancées technologiques comme des leviers majeurs dans l'évolution du système énergétique.

La cellule inférieure gauche regroupe les éléments contrastés. Elle met en avant des points de vue importants pour certains sous-groupes. Trois catégories ressortent. Une première oppose les formes d'énergie plus anciennes ou controversées (*barrage, fossile, usine*) et les nouvelles perspectives d'avenir (*avenir, métier*). Une deuxième met en évidence certaines professions moins valorisées ou périphériques (*plombier, éboueur*), suggérant une vision élargie, mais non consensuelle du champ professionnel de l'énergie. Enfin, une troisième catégorie renvoie à des réponses alternatives ou émergentes, avec l'apparition de mots comme *solaire* ou *chef de projet éolien*. Ces évocations contrastées semblent refléter des tensions entre tradition et innovation dans les imaginaires énergétiques.

La seconde périphérie comprend les éléments de la cellule inférieure droite. Elle regroupe des représentations plus contextuelles et spécifiques. Les termes évoqués ici, comme *technologie, câble, bâtiment* ou *lumière*, sont liés à des expériences concrètes, scolaires ou professionnelles, et traduisent une approche surtout personnelle de la question énergétique. D'autres mots, comme *énergétique* et *eau*, reflètent des préoccupations transversales, mais peu mises en avant. Enfin, des représentations plus symboliques ou idéalistes semblent émerger reflétant l'espoir d'un monde organisé autour de solutions durables et d'un progrès technologique au service de l'environnement. Ces éléments montrent une richesse sémantique influencée par les contextes sociaux et éducatifs des participants.

2.2.5. Conclusion intermédiaire

Les résultats de cette première étude sont intéressants à plus d'un titre. D'une part, ils montrent que les jeunes perçoivent la transition écologique comme un changement nécessaire pour réduire la pollution, le réchauffement climatique et aller vers un modèle plus respectueux de l'environnement. Ils ont aussi conscience que cette transition est liée à l'économie. Cependant, leur vision de la façon d'y parvenir varie selon le milieu social (catégorie socio-professionnelle des parents) et leur intérêt pour les sciences. D'autre part, leur représentation des métiers de l'énergie reste centrée sur certains métiers techniques et sur les grandes infrastructures. Les aspects environnementaux commencent à apparaître dans le noyau central de leur représentation, mais ils restent surtout présents en périphérie de leur vision. Ces éléments peuvent jouer un rôle de médiation. Ils peuvent accompagner le changement du noyau central chez certains et le renforcer chez d'autres. Dans l'ensemble, ces résultats montrent une représentation en évolution, traversée par des tensions entre les anciens modèles et de nouvelles alternatives plus durables, dans un contexte où les dimensions professionnelles, technologiques et écologiques sont très liées.

2.3. Etude 1 bis : Les facteurs influençant l'orientation dans les métiers de l'énergie

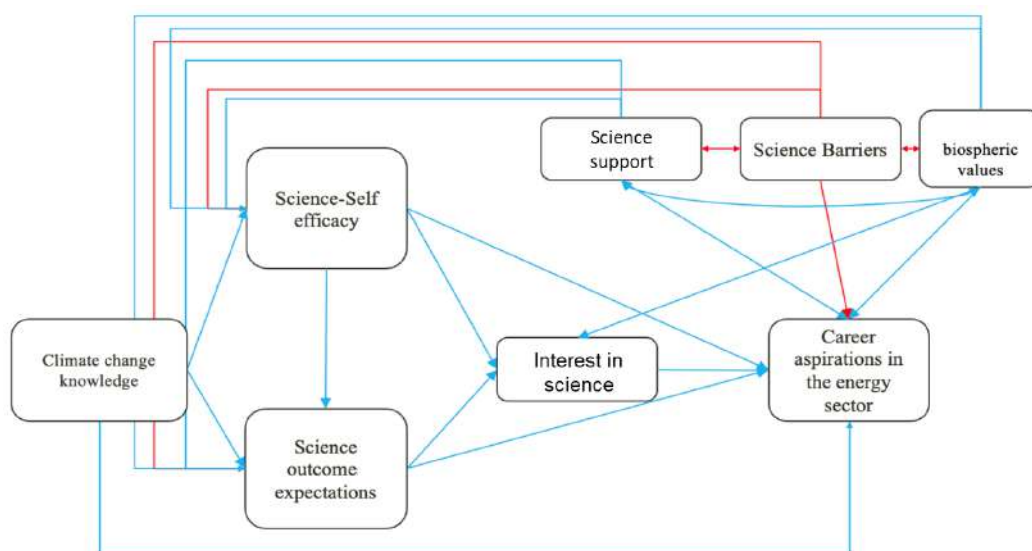
2.3.1. Objectif

Le modèle de la Théorie Sociale Cognitive de l'Orientation Scolaire et Professionnelle, ou TSCOSP (Lent, Brown & Hackett, 1994, 2000), constitue un cadre explicatif particulièrement

adapté pour analyser les choix d'orientation dans les métiers de l'énergie. Ce modèle a fait l'objet de nombreux soutiens empiriques. Il vise à expliquer comment les individus : (a) développent leurs intérêts professionnels, (b) prennent et révisent leurs décisions d'orientation, et (c) atteignent des niveaux variables de réussite et de stabilité dans leur parcours professionnel⁷. La TSCOSP s'appuie principalement sur la théorie sociale cognitive générale de Bandura (1986), qui met en avant les mécanismes d'influence réciproque entre les individus, leurs comportements et leur environnement. Fidèle à cette approche, la TSCOSP insiste sur la capacité des personnes à piloter activement leur orientation scolaire et professionnelle. Elle reconnaît toutefois que cette agentivité personnelle est modulée par de nombreux facteurs individuels et contextuels (en particulier, les obstacles et les soutiens liés aux structures sociales, à la culture ou encore au handicap) susceptibles de la renforcer, de l'affaiblir, voire de l'annuler dans certains cas (Lent, 2008, p. 1-2).

En s'appuyant sur ce cadre théorique, plusieurs chercheurs se sont intéressés à différentes catégories de métiers, en particulier ceux relevant des domaines des sciences, des technologies, de l'ingénierie et des mathématiques (STEM pour « Science », « Technology », « Engineering », et « Mathematics »). Ils ont notamment montré que le sentiment d'auto-efficacité dans les disciplines scientifiques et mathématiques permet, non seulement de prédire les intérêts et les aspirations professionnelles, mais aussi les performances scolaires et la persévérance dans les filières STEM (Hackett, Betz, Casas & Rocha-Singh, 1992 ; Lent, Brown & Larkin, 1984, 1986 ; Nauta, Epperson & Kahn, 1998 ; Schaefers, Epperson & Nauta, 1997). Par la suite, les études ont intégré d'autres facteurs sociocognitifs susceptibles d'encourager ou de freiner l'engagement dans les filières STEM, tels que les attentes de résultats, le soutien perçu et les obstacles. Ces travaux ont confirmé la pertinence du modèle TSCOSP auprès de différents publics : collégiens (Fouad & Smith, 1996), lycéens (Lopez, Lent, Brown & Gore, 1997) et étudiants (Ferry, Fouad & Smith, 2000 ; Lent et al., 2001). Dans une méta-analyse portant sur 195 publications scientifiques, Lent et al. (2018) ont montré la pertinence du modèle TSCOSP dans la prédiction de l'orientation professionnelle. Pour toutes ces raisons, la Théorie Sociale Cognitive de l'Orientation Scolaire et Professionnelle proposée par Lent et al. (1994, 2000) nous est apparue comme constituant un cadre pertinent pour identifier les dimensions susceptibles d'influencer les choix d'orientation des collégiens vers les métiers de l'énergie. Le modèle présenté dans la figure 2, adapté de Lent et al. (1994, 2000), illustre les facteurs influents sur l'orientation scolaire et professionnelle.

⁷ Un autre modèle, centré sur la satisfaction professionnelle, a aussi été développé au début des années 2000 (Lent & Brown, 2006).

Figure 2. Modèle théorique TSCOSP adapté de Lent, Brown, et Hackett (1994, 2000)

Notes : les flèches bleues représentent les relations positives, les flèches rouges représentent les relations négatives.

2.3.2. Méthode

Le recueil de données, comme précisé précédemment, a été effectué auprès des collégiens participants à l'étude 1 (Annexe 4). Il s'est déroulé entre **mai et octobre 2023**. Les principales mesures prises en compte sont les suivantes :

La mesure de la connaissance du changement climatique (climate change knowledge) porte à la fois sur les impacts du changement climatique et sur les réponses qui peuvent y être apportées (Van Der Linden, 2015). Les énoncés relatifs au changement climatique évaluent la compréhension des conséquences du réchauffement global, telles que la montée du niveau de la mer ou l'augmentation des températures. Ceux portant sur les réponses au changement climatique mesurent la connaissance des solutions permettant de limiter ce réchauffement, comme l'adoption des énergies renouvelables ou la réduction des trajets en avion.

La connaissance des impacts du changement climatique a été évaluée à partir de 13 énoncés (e.g., le niveau moyen de la mer, les pluies acides). Les élèves devaient énoncer si, en raison du changement climatique, le phénomène présenté était susceptible de « diminuer » (1), de « ne pas changer » (2) ou « d'augmenter » (= 3). Ils pouvaient répondre 4 s'ils ne savaient pas. Pour chacun de ces énoncés un score de 1 était attribué si la personne répondait 1 et 0 pour les autres cas. Le score de la connaissance des impacts du changement climatique variait de 0 à 13.

La connaissance des comportements de réponse pour atténuer le changement climatique a été évaluée à partir de 11 énoncés. Les élèves devaient énoncer si, en raison du changement climatique, les actions proposées (e.g., passer des combustibles fossiles aux énergies renouvelables, isoler les bâtiments), étaient susceptibles de ne pas réduire du tout le réchauffement climatique (1), de le réduire un peu (2) ou de le réduire beaucoup (3). Ils pouvaient répondre 4 s'ils ne savaient pas. Pour chacun de ces énoncés un score de 1 était attribué si la personne répondait 1 et

0 pour les autres cas. Le score de la connaissance des comportements pour atténuer le changement climatique variait de 0 à 11.

Un score global a été calculé à partir de la moyenne des scores précédents. Il variait de 0 à 12. Pour notre population la moyenne de la connaissance du changement climatique était de 6,55 (SD = 1,63).

La mesure du sentiment d'efficacité (science self-efficacy) en sciences évalue la confiance que les élèves accordent à leurs propres capacités à comprendre les sciences et à réussir dans cette discipline. Parmi les 6 énoncés de Fouad & Smith (1997) adaptés initialement, 2 ont été retenus à l'issue de l'analyse factorielle exploratoire. Ils ont été développés à l'origine pour les élèves de l'enseignement secondaire afin d'évaluer la confiance qu'ils accordent à leurs capacités en sciences et à réussir. Les élèves devaient énoncer dans quelle mesure ils se sentaient capable de réussir (e.g., avoir un 15 en sciences au lycée), sur une échelle en 11 points allant de 0 (« Je ne me sens pas du tout capable ») à 10 (« Je me sens tout à fait capable »). La corrélation entre les deux énoncés étant forte ($r = .68$), les scores ont été agrégés ($M = 6,7$; $SD = 2,80$).

La mesure attentes de résultats en sciences (science outcome expectations) apprécie les attentes liées aux bénéfices d'une carrière scientifique, comme par exemple avoir un bon salaire ou des opportunités d'emploi. Parmi les 10 énoncés de Lent et al. (2003) adaptés initialement, 7 ont été retenus à l'issue de l'analyse factorielle exploratoire. Les élèves devaient énoncer dans quelle mesure l'obtention d'un diplôme dans une filière scientifique leur permettrait d'avoir un salaire intéressant ou de recevoir une offre d'emploi intéressante. Pour ce faire, ils devaient se prononcer sur une échelle en 11 points allant de 0 (« pas du tout d'accord ») à 10 (« tout à fait d'accord »). Les scores ont été agrégés et la cohérence interne était satisfaisante ($\omega = .87$; $M = 7,38$; $SD = 2,22$).

Les intérêts en sciences (interest in science) estiment l'intérêt pour les sciences à travers différentes activités comme visiter un musée ou lire des articles scientifiques. Parmi les 14 énoncés adaptés initialement de Fouad & Smith (1996), 9 ont été retenus à l'issue de l'analyse factorielle exploratoire. Les élèves devaient énoncer dans quelle mesure ils aimaient faire certaines activités sur une échelle en 11 points allant de 0 (« Je n'aime pas du tout ») à 10 (« J'aime très fortement »). Les scores ont été agrégés. La cohérence interne était satisfaisante ($\omega = .92$; $M = 4,51$; $SD = 2,39$).

Le soutien social perçu en sciences (science support) mesure la perception qu'ont les élèves du soutien qu'ils reçoivent de la part de leur entourage (par exemple, mentors, famille) dans leur apprentissage et leur réussite en sciences. Parmi les 8 énoncés de Lent et al. (2005) adaptés initialement, 4 ont été retenus à l'issue de l'analyse factorielle exploratoire. Pour chaque énoncé, les élèves étaient invités à imaginer dans quelle mesure ils pouvaient recevoir du soutien de leur entourage (e.g., « obtenir l'encouragement de tes amis pour poursuivre dans ce domaine »). Après avoir lu l'énoncé, ils devaient se prononcer sur une échelle en 11 points allant de 0 (« pas du tout probable ») à 10 (« tout à fait probable »). La cohérence interne était satisfaisante ($\omega = .86$; $M = 7,34$; $SD = 2,32$).

La perception des barrières en sciences (science barriers) évalue dans quelle mesure les élèves estiment qu'il existe plus ou moins d'obstacles à l'accès à une carrière scientifique. Parmi les 5 énoncés de Lent et al. (2005) adaptés initialement, 4 ont été retenus à l'issue de l'analyse factorielle exploratoire. Plus précisément, pour chaque énoncé, les élèves étaient invités à imaginer dans quelle

mesure il était probable qu'un obstacle survienne (e.g., « recevoir des commentaires négatifs de la part de membres de ta famille sur ton choix de domaine »). Après avoir lu l'énoncé, ils devaient se prononcer sur une échelle en 11 points allant de 0 (« pas du tout probable ») à 10 (« tout à fait probable »). La cohérence interne était satisfaisante ($\omega = .74$, $M = 3,28$; $SD = 2,64$).

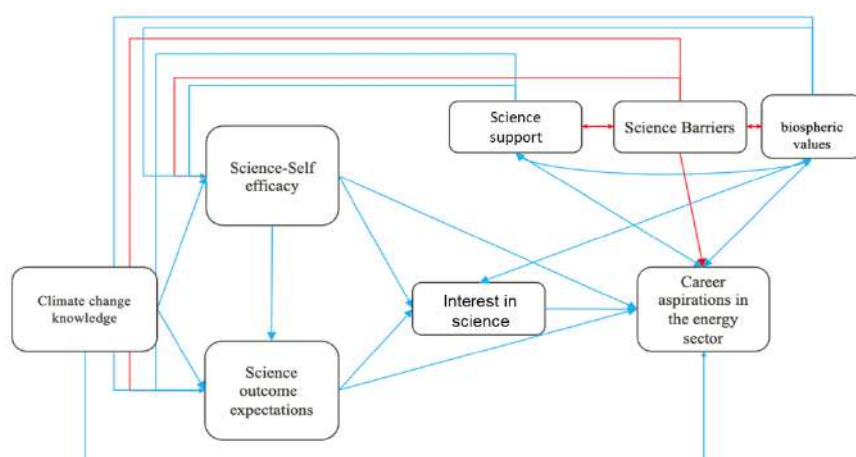
Les valeurs biosphériques familiales (family biospheric values) évaluent l'importance accordée par la famille aux valeurs environnementales, telles que la protection de la nature ou la prévention de la pollution. 4 énoncés adaptés de la sous-dimension biosphérique de l'échelle de valeurs de De Groot et Steg (2007) ont été retenus. Les élèves étaient invités à indiquer sur une échelle en 11 points, allant de 0 (« pas du tout important pour ma famille ») à 10 (« très important pour ma famille »), dans quelle mesure chaque affirmation correspondait aux valeurs familiales. La cohérence interne était satisfaisante ($\omega = .88$; $M = 6,34$; $SD = 2,34$).

Le choix d'orientation pour les métiers de l'énergie (career aspirations in the energy sector) mesure l'attrait des élèves pour différentes professions liées au domaine de l'énergie, comme chercheur, ingénieur ou conseiller en énergie. Des énoncés ont été développés pour l'étude à partir de la documentation de l'ONISEP (Office national d'information sur les enseignements et les professions - <https://www.onisep.fr/decouvrir-les-metiers/des-metiers-par-secteur/energie/les-metiers-et-l-emploi-dans-le-secteur-de-l-energie>). Cinq professions représentatives du secteur de l'énergie ont été sélectionnées. Elles ont été choisies pour représenter les différentes étapes de la chaîne de valeur du secteur de l'énergie. Une brève description issue des fiches métiers officielles accompagnait chaque profession : par exemple, un chercheur·euse en énergie : il/elle crée, conçoit, construit des installations, et parfois définit des méthodes et techniques ; un technicien·ne de maintenance en énergie : il/elle surveille et répare des équipements ou des réseaux des sites de production et distribution de l'énergie. Les élèves devaient indiquer dans quelle mesure ces cinq professions seraient une orientation possible. Après avoir lu l'énoncé, ils devaient se prononcer sur une échelle en 11 points allant de 0 (« pas du tout probable ») à 10 (« tout à fait probable »). Les énoncés mesurent un même construit latent ($\omega = .89$; $M = 3,72$; $SD = 2,49$).

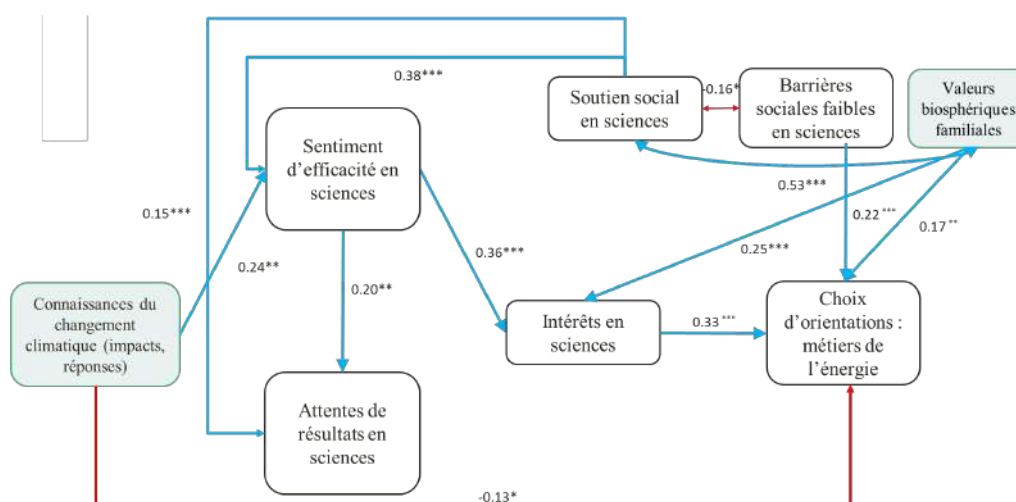
2.3.3. Résultats

Les analyses statistiques ont été réalisées à l'aide du logiciel Jamovi version 2.6.24.0. Tout d'abord, une analyse factorielle exploratoire (AFE) puis analyse factorielle confirmatoire (AFC) ont été réalisées pour évaluer la structure factorielle des variables latentes et pour calculer les corrélations entre les facteurs latents. Ensuite, une modélisation par équation structurelle (SEM) a été utilisée pour examiner les relations entre les facteurs latents et pour tester le modèle théorique comprenant des liens additionnels (voir Figure 3). Plusieurs indices d'ajustement⁸ ont été utilisés pour évaluer l'adéquation des modèles aux données (Hu & Bentler, 1999).

⁸ La qualité d'ajustement du modèle a été évaluée à partir de ces quatre indices. Le RMSEA évalue dans quelle mesure un modèle théorique correspond aux données observées, en tenant compte de la complexité du modèle (valeurs requises pour un bon ajustement $< .05$) ; Le SRMR évalue l'écart moyen entre la matrice de corrélations observée et la matrice de corrélations estimée par le modèle (valeurs requises du SRMR $\leq 0,08$) ; le CFI est un indice d'ajustement comparatif, il compare le modèle testé à un modèle dit « nul »

Figure 3. Modèle théorique de Lent et al (1994, 2000)

À l'issue des premières analyses factorielles exploratoires effectuées sur les 7 dimensions « psychologiques » (Annexe 2) d'une part, et le score de la connaissance du changement climatique d'autre part, le modèle retenu par équation structurelle est présenté dans la figure 4, ci-dessous. Il montre un bon ajustement aux données $\chi^2 (534) = 956, p < 0.001$, CFI = 0.94, TLI = 0.93, SRMR = 0.047, RMSEA = 0.046, 95% CI [0.041, 0.051].

Figure 4. Modèle théorique retenu

Note : Estimations standardisées issues du modèle d'équations structurelles. Les flèches bleues représentent les relations positives. Les flèches rouges représentent les relations négatives. (* = effet significatif à $p < 0,05$; ** = effet significatif à $p < 0,01$; *** = effet significatif à $p < 0,001$). Les flèches en pointillées représentent des liens non significatifs.

(sans relations entre les variables), afin de mesurer dans quelle mesure le modèle améliore l'ajustement par rapport à ce modèle de base (valeurs requises du CFI $\geq 0,90$) ; Enfin le TLI, indice d'ajustement comparatif proche du CFI, est plus strict que ce dernier et pénalise les modèles complexes (valeurs requises du TLI $\geq 0,90$) .

Ce modèle révèle que les connaissances du changement climatique sont positivement associées au sentiment d'efficacité en sciences ($\beta = 0.24$, $p < 0.01$), mais négativement liées aux choix d'orientation dans les métiers de l'énergie ($\beta = -0.13$, $p < 0.05$). Ce dernier résultat doit être interprété avec précaution, car le lien avec les choix d'orientation dans les métiers de l'énergie est positif lorsqu'on considère le chemin qu'il prend (liens de médiation) en passant par le sentiment d'efficacité en sciences et les intérêts en sciences. Le sentiment d'efficacité en sciences est lié aux attentes de résultats en sciences ($\beta = 0.20$, $p < 0.01$) et l'intérêt en sciences ($\beta = 0.36$, $p < 0.001$). L'intérêt en sciences permet de prédire positivement les choix d'orientation dans les métiers de l'énergie ($\beta = 0.33$, $p < 0.001$). Le soutien social en sciences est négativement associé aux barrières sociales en sciences ($\beta = -0.16$, $p < 0.05$) et positivement associés aux valeurs biosphériques familiales ($\beta = 0.53$, $p < 0.001$). Le soutien social en sciences est lié positivement au sentiment d'efficacité en sciences ($\beta = 0.38$, $p < 0.001$), et l'attente de résultats en sciences ($\beta = 0.15$, $p < 0.01$). Les barrières sociales en sciences, lorsqu'elles sont faibles, sont liées aux choix d'orientation dans les métiers de l'énergie ($\beta = 0.22$, $p < 0.001$). Les valeurs biosphériques familiales sont liées positivement à l'intérêt en sciences ($\beta = 0.25$, $p < 0.001$) et les choix d'orientation dans les métiers de l'énergie ($\beta = 0.17$, $p < 0.01$). Globalement, les relations significatives contribuaient à expliquer 21 % de la variance de l'attente de résultats en sciences, 18,7 % de la variance du sentiment d'efficacité en sciences, 26.0 % de la variance de l'intérêt en sciences, et 23.4 % de la variance de la variable choix d'orientation dans les métiers de l'énergie.

2.4. Conclusion intermédiaire

Ces résultats viennent conforter les conclusions de l'étude 1 en soulignant le rôle déterminant que joue l'intérêt pour les sciences dans les choix d'orientation professionnelle des jeunes, en particulier vers les métiers liés au secteur de l'énergie. Un attrait marqué pour les disciplines scientifiques semble en effet favoriser l'adhésion à des filières techniques ou technologiques, souvent perçues comme exigeantes, mais riches en débouchés et porteuses de sens dans un contexte de transition énergétique. Par ailleurs, ces résultats pointent également l'influence des facteurs contextuels, notamment des valeurs biosphériques transmises au sein du cadre familial. Ces valeurs, centrées sur la préservation de l'environnement et le respect de la nature, apparaissent comme un levier important dans la construction des représentations professionnelles des jeunes et dans leur motivation à s'engager dans des métiers perçus comme contribuant au bien commun ou à la lutte contre le changement climatique. Ainsi, l'orientation vers les carrières de l'énergie ne dépend pas uniquement de compétences ou d'intérêts individuels, mais s'inscrit aussi dans un système de valeurs plus large, souvent hérité du milieu familial ou social.

3. INTERVENTION PILOTE : PRE-TEST (VOLET 2)

La transition écologique, comme nous l'avons déjà souligné, nécessite une prise de conscience collective et une coopération active entre les individus. Pourtant, les sociétés contemporaines offrent peu de conditions propices à l'émergence de telles dynamiques collaboratives. Une des pistes pour y remédier consiste à créer un environnement favorable à la coopération, en facilitant des interactions constructives entre les personnes (Topping et al., 2017). Et sur ce point, la littérature sur l'apprentissage coopératif offre des perspectives prometteuses. Plusieurs principes, largement reconnus au sein de la communauté scientifique, permettent en effet de structurer les interactions dans les groupes de manière à favoriser la coordination de points de vue divergents. Ce processus de co-construction de raisonnements contribue au développement de compétences à la fois individuelles et sociales, constituant ainsi une forme tangible de progrès. C'est à partir de cet ancrage théorique qu'a été conçue l'étude interventionnelle pilote pré-testée et présentée dans le volet 2.

3.1 *Cadrage Théorique*

De nombreux travaux en psychologie de l'apprentissage ont montré que les conflits cognitifs issus d'interactions sociales peuvent favoriser des changements cognitifs profonds, à condition d'être bien régulés (Doise, 1993 ; Doise & Mugny, 1981, 1997 ; Darnon et al., 2008 ; Buchs et al., 2006). Ces recherches s'inscrivent dans le courant de l'école de Genève (psychologie sociale génétique) qui étudie comment les interactions sociales contradictoires et conflictuelles contribuent au développement des compétences individuelles. Cependant, toutes les interactions sociales ne conduisent pas automatiquement à un progrès cognitif. Parmi les formes de régulations possibles, seule la régulation épistémique, centrée sur la compréhension et la coordination des points de vue divergents, favorise des changements cognitifs profonds et durables. Ce mode de régulation suppose un travail coopératif, dans lequel les individus confrontés à des opinions et informations contradictoires cherchent à co-construire de nouveaux raisonnements et de nouvelles approches (Buchs et al., 2004 ; Darnon et al., 2008 ; Quiamzade et al., 2013, 2014). Dans cette perspective, le principe d'argumentation devient central dans le travail en groupe : il ne s'agit pas seulement d'exposer son point de vue, mais aussi de l'expliquer, de le justifier, et surtout, d'être réceptif aux arguments des autres pour faire progresser la réflexion collective. Or, cette posture ne va pas de soi ; elle nécessite une préparation des élèves et un cadre structuré pour guider les échanges. L'objectif du volet 2 se situe précisément à ce niveau. Il s'agissait de concevoir et d'éprouver des dispositifs coopératifs susceptibles de favoriser le développement d'une intelligence collective, appliquée à un sujet socialement vif comme la transition écologique et énergétique, tout en ouvrant l'horizon professionnel des élèves vers les métiers du secteur de l'énergie. Le lecteur intéressé par cette thématique pourra se référer au rapport du Lot 3 du programme GEFISS, disponible en ligne⁹, qui traite de l'apport des dispositifs coopératifs dans le développement d'une posture d'ouverture lors des débats sociétaux concernant les filières du sous-sol.

⁹ <https://www.gefiss.eu/en/pages/les-livrables-du-projet-gefiss>

Mais que signifie concrètement la structuration d'un travail coopératif ? Dans les faits, la structuration repose sur des instructions explicites concernant à la fois le travail attendu et la nature des interactions entre les participants afin d'inciter ces derniers à mobiliser des stratégies de régulation cognitive, métacognitive et sociocognitive. Les auteurs divergent parfois sur les modalités précises, mais un consensus scientifique se dégage autour de trois principes fondamentaux : (1) la constitution de petits groupes, (2) un objectif commun, poursuivi dans une logique d'interdépendance positive, (3) une responsabilité individuelle forte (cf., Butera & Buchs, 2019 ; Johnson & Johnson, 2015 ; Kagan & Kagan, 2009 ; Slavin, 1980). L'interdépendance signifie que les actions de chaque membre du groupe sont liées à celles des autres. Elle est dite positive lorsque les contributions individuelles sont mutuellement bénéfiques, autrement dit, lorsqu'elles sont positivement corrélées¹⁰ : la réussite de l'un des membres favorise celle des autres. L'interdépendance positive peut prendre différentes formes. Elle peut reposer sur des buts communs (les membres doivent unir leurs efforts pour atteindre un but commun), des ressources distribuées équitablement (chaque membre détient une partie des informations ou du matériel nécessaires à la réalisation de la tâche, rendant l'articulation des connaissances individuelles indispensable) et des rôles différenciés (chaque participant se voit attribuer une fonction spécifique, essentielle au bon fonctionnement du groupe). La responsabilité individuelle, quant à elle, implique que chaque membre s'implique activement et contribue réellement au travail collectif.

L'interdépendance positive et la responsabilité individuelle sont donc considérées comme des leviers fondamentaux sur le plan psychologique. Ils constituent en quelque sorte la clé de voûte de l'apprentissage coopératif, tout en contribuant à renforcer la cohésion sociale au sein du groupe. Depuis le milieu du XXe siècle, ils ont été largement documentés comme des leviers déterminants dans les nombreuses publications consacrées au sujet en psychologie sociale et en pédagogie coopérative (Deutsch, 1949 ; Johnson & Johnson, 2009). Dans le volet 2, ce sont ces principes actifs (interdépendance positive et responsabilité individuelle) qui ont été retenus et mobilisés pour structurer le travail en groupe sur une question socialement vive comme la transition écologique et énergétique, tout en ouvrant l'horizon professionnel des élèves vers les métiers du secteur de l'énergie.

3.2. Conception et mise en œuvre d'une intervention pilote

Cette étude pilote avait pour objectif d'élaborer le matériel nécessaire à une démarche interventionnelle coopérative et d'effectuer un prétest de son efficacité. Menée auprès de 294 collégiens de l'Académie de Grenoble, la mise en œuvre de l'intervention comprenait quatre grandes étapes : (1) le recrutement de professeurs de biologie et de leurs collégiens volontaires pour participer à la mise en place d'une méthode coopérative structurée (2) l'élaboration d'une phase de travail en groupe organisée de manière structurée (3) la conception des outils de mesure pour les phases de pré-test et de post-test et (4) un premier test de l'efficacité de la démarche coopérative elle-même.

¹⁰ À l'inverse, on parle d'interdépendance négative lorsque les actions des membres du groupe sont négativement corrélées. C'est le cas des relations compétitives dans lesquelles le gain d'un groupe se fait aux dépens de l'autre groupe.

Dans une première phase, et après avoir contacté les établissements scolaires pour leur expliquer les enjeux du projet O2E (prise en charge par le post doctorant recruté au LaRAC), le travail a principalement consisté en l'élaboration du matériel. Un questionnaire a été élaboré pour mesurer un ensemble de facteurs comme les connaissances relatives au changement climatique et les préférences individuelles en termes de travail coopératif. La phase pré-test étant en amont de la séquence d'apprentissage nous informe sur le niveau initial des participants concernant ces facteurs et leur possible évolution en post-test. Après avoir répondu au questionnaire, les élèves ont été informés des conditions de la suite de l'étude pilote qui s'est déroulée deux semaines plus tard.

Durant cette phase, quatre supports de travail ont aussi été construits et pré-testés pour servir les objectifs de la seconde phase. Ces textes présentaient des arguments relatifs aux métiers de l'énergie ainsi qu'aux impacts et aux réponses apportées au changement climatique (cf., Annexe 3). Ils étaient basés sur les documents proposés par le "réseau action climat" et la documentation de l'ONISEP. Dans le groupe expérimental, chaque membre du groupe se voyait donc assigner la responsabilité de travailler un de ces documents, pour ensuite le présenter aux autres membres de son groupe (interdépendance des rôles).

Dans une seconde phase, nous avons élaboré un protocole destiné à tester l'efficacité d'une méthode pédagogique coopérative structurée par comparaison à une méthode traditionnelle dans le développement des enjeux climatiques et les métiers de l'énergie chez les collégiens.

Dans la condition expérimentale (N = 163), la méthode pédagogique coopérative était structurée. La séquence d'apprentissage débutait, comme pour la condition témoin, par une transmission d'informations clés aux élèves concernant la transition écologique et la transition énergétique (définitions et vidéos). Cette première étape visait à poser un socle commun de connaissances. Les élèves visionnaient tout d'abord une vidéo pédagogique présentant les grands enjeux de la transition écologique, proposée par le Conseil National de la Refondation (CNR). Cette vidéo introduisait les problématiques environnementales contemporaines de manière accessible (cf. Annexe 3). Les collégiens prenaient ensuite connaissance de deux définitions.

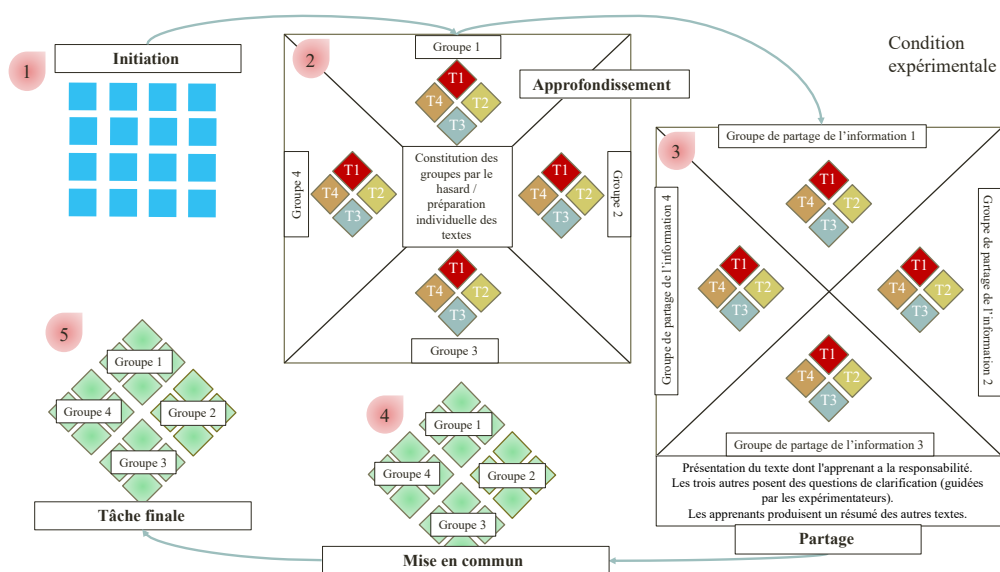
La première portait sur la **transition écologique** décrite comme « représentant un changement important dans la façon dont nous gérons notre relation avec l'environnement. Cela signifie repenser nos actions et nos comportements pour réduire notre impact négatif sur la nature. Il s'agit de prendre des décisions plus responsables dans notre manière de consommer, de produire des biens et de traiter les déchets. L'objectif est d'assurer un équilibre entre nos activités humaines et la préservation des écosystèmes, en veillant à protéger la biodiversité et à garantir la durabilité des ressources naturelles ».

La seconde portait sur la **transition énergétique**, décrite comme « un changement dans la manière dont nous obtenons l'énergie nécessaire pour alimenter nos vies. Actuellement, une grande partie de notre énergie provient de sources polluantes comme le charbon et le pétrole, ce qui contribue au réchauffement climatique. La transition énergétique implique de passer à des sources d'énergie plus propres et durables, comme l'énergie solaire, éolienne et hydraulique. Cela nécessite également de réduire notre consommation énergétique en adoptant des technologies plus efficaces ».

Il était ensuite mentionné aux élèves que « la transition écologique et la transition énergétique représentaient les deux pièces d'un même puzzle. La transition énergétique, en passant des sources d'énergie polluantes à des sources plus propres, contribue de façon importante à la transition écologique en réduisant notre impact sur l'environnement. Aussi, en utilisant des énergies renouvelables comme le soleil et le vent au lieu du charbon et du pétrole, nous limitons les dégâts sur l'environnement. Ces deux démarches combinées visent à garantir que notre planète reste en bonne santé pour nous et pour les générations futures, tout en améliorant notre qualité de vie de manière durable ».

Dans la condition expérimentale, les élèves devaient ensuite produire un texte argumenté en groupe de travail structuré. Après avoir été invités à se mettre en petit groupe de travail, de quatre à cinq personnes, l'expérimentateur leur proposait de réaliser une synthèse à partir des textes qui leur étaient remis (interdépendance des buts). Dans cette condition, l'interdépendance entre les membres du groupe tenait aussi dans le fait que les ressources et informations sur le changement climatique et les métiers de l'énergie étaient réparties équitablement entre les quatre membres du groupe (responsabilité de chacun). Ainsi chaque membre du groupe disposait d'une partie des ressources, ce qui rendait nécessaire le partage (interdépendance des ressources) et l'articulation des différentes informations pour résoudre la tâche en groupe et renforçait l'engagement des participants (Butera & Buchs, 2019). La Figure 5 présente les étapes de la structuration du dispositif coopératif structuré dans le groupe expérimental. Dans ce groupe, chaque membre du groupe se voyait donc assigner la responsabilité de travailler sur un des textes élaborés dans la phase 1, pour ensuite le présenter aux autres membres de son groupe (interdépendance des rôles) dans le but de réaliser *in fine* la synthèse finale. Nous nous attendions à ce que les principes qui permettent de structurer le dispositif pédagogique coopératif puissent se révéler utiles pour amener des élèves à échanger sur un thème particulièrement sensible comme la transition énergétique et écologique et susciter leur curiosité quant aux métiers du secteur de l'énergie.

Figure 5. Représentation des étapes de la structuration du dispositif coopératif dans le groupe expérimental.















Dans la condition témoin ou contrôle (N = 134), la séquence d'apprentissage débutait à l'identique de la condition expérimentale (présentations des définitions et des vidéos) à ceci près que le travail en groupe n'était ensuite pas structuré et reposait, comme cela se fait bien souvent, uniquement sur l'interdépendance des buts. Les élèves devaient donc travailler en groupe de quatre à cinq personnes, dans le but de réaliser une synthèse commune, sans aucune autre instruction. Le tableau 5 ci-dessous présente le séquençage des phases du travail en groupe dans les deux conditions : expérimentale et contrôle.

Tableau 5. Phases du travail en groupe dans la condition expérimentale et la condition contrôle.

| Condition expérimentale – 1h40 | Condition contrôle – 1h40 |
|---|--|
| Présentation de la recherche (5 minutes) Passation des questionnaires T1 (15 minutes) Phase d'initiation en classe (15 min) Vidéos sur la <i>transition écologique et les métiers de l'énergie</i> + explications des transitions écologique et énergétique | |
| Répartition des textes (20 min) –constitution des groupes par procédure de randomisation Chaque collégien lit et prépare un résumé du document dont il a la responsabilité dans le but de le présenter aux autres membres de son groupe. <ul style="list-style-type: none"> • les causes du changement climatique ; • Les impacts du changement climatique ; • Les réponses au changement climatique ; • Les métiers de l'énergie. Temps de partage de l'information (20 min) Chaque collégien responsable d'un texte explique ce qu'il a lu aux autres membres de son groupe. Les autres sont actifs et doivent retenir les éléments les plus importants du texte. Chacun doit résumer ce qu'il a compris du texte présenté, des corrections peuvent être apportées, etc. | 1. Préparation individuelle sur l'ensemble des textes (40 min) Chaque élève lit tous les documents et prépare les documents <ul style="list-style-type: none"> • cause du changement climatique ; • impact du changement climatique ; • réponses au changement climatique ; •métier de l'énergie. |
| Tâche finale individuelle (10 min) Compléter un schéma sur la base des connaissances apprises autour des enjeux et en lien avec les métiers de la transition énergétique et écologique (cf. annexe 3) Passation des questionnaires T2 (15 minutes) | |

La Figure 6 ci-dessous présente une vue synthétique des différences entre les deux conditions expérimentales : l'une reposant sur une méthode pédagogique coopérative structurée, l'autre sur une méthode habituelle. Cette comparaison vise à évaluer l'efficacité relative des deux approches dans le développement de la compréhension des enjeux climatiques et la découverte des métiers du secteur de l'énergie chez les collégiens.

Figure 6. Élaboration du dispositif pilote destiné à tester l'efficacité d'une méthode pédagogique coopérative structurée par comparaison à une méthode traditionnelle dans le développement des enjeux climatiques et les métiers de l'énergie chez les collégiens.

| Conditions | |
|---|---|
| Condition expérimentale (N=163) | Condition contrôle (N=134) |
| Structuration forte reposant sur la transmission des idées | Structuration faible et interactions libres |
| Interdépendance positive :  buts  ressources  rôles  partage équitable du temps de travail  partage équitable des tâches | Interdépendance positive :  buts  ressources  rôles  partage équitable du temps de travail  partage équitable des tâches |
| Vidéos + Textes de support pour le travail en groupe | Vidéos + Textes de support pour le travail en groupe |
|  Responsabilité |  Responsabilité |

3.3 Conclusion intermédiaire

À défaut de résultats probants, en partie en raison d'un manque de puissance statistique, l'étude pilote s'est néanmoins révélée particulièrement utile dans le temps imparti. Elle a permis de prétester le matériel élaboré, en particulier les textes sélectionnés (cf. Annexe 3), et de vérifier la faisabilité du dispositif dans les conditions ordinaires d'une salle de classe, tant du point de vue de la durée des sessions que des ressources humaines nécessaires à l'encadrement des passations. Cette intervention mériterait désormais d'être déployée à plus grande échelle et testée sur le long terme, en s'appuyant sur une méthodologie rigoureuse telle que celle des Essais Contrôlés Randomisés (ECR), désormais largement reconnue dans le domaine de la recherche en éducation (Banerjee & Duflo, 2009 ; Duflo et al., 2015). Certes, la mise en œuvre d'ECR implique de surmonter plusieurs défis tels que le respect de la confidentialité des assignations, obtention des autorisations parentales, codage en double aveugle, gestion des écarts géographiques ou socio-économiques entre les partici-

pants, etc. Pour guider cette démarche, il serait pertinent de s'appuyer sur les lignes directrices proposées par l'UNICEF (White et al., 2014, p. 5) qui recommandent les étapes suivantes : (1) définir l'intervention, la théorie du programme et les effets attendus, (2) définir l'unité d'étude et la population admissible, (3) répartir aléatoirement un échantillon de la population éligible entre les groupes expérimentaux et témoins ou contrôle, (4) collecter les données de référence auprès des groupes (pré-test), (5) suivre et collecter les données sur la mise en œuvre de l'intervention et tester les effets médiateurs et modérateurs, (6) réaliser une collecte finale de données auprès des deux groupes (expérimental et témoin), puis calculer l'impact de l'intervention et fournir des recommandations.

4. CONCLUSION ET REPERES POUR L'ACTION

Quatre grands constats émergent de ce projet. **Le premier** concerne la connaissance qu'ont les jeunes de la transition écologique. Les résultats indiquent, malgré certaines disparités, que les jeunes adolescent.es possèdent une compréhension globalement satisfaisante de cette notion. Un premier repère utile pour l'action consiste donc à reconnaître que renforcer leur formation sur ce point ne constitue ni une priorité immédiate, ni une réponse suffisante au défi de l'ouverture vers les métiers du secteur de l'énergie. Un **deuxième constat** est que les jeunes ont tendance à orienter leur réflexion principalement vers des solutions technologiques (e.g., les « technologies vertes » promues par l'ADEME), au détriment de solutions à dimension sociale (comme la « génération frugale » ou la « coopération territoriale avec gouvernance partagée »), qui pourraient pourtant les aider à mieux saisir les enjeux humains et sociétaux du changement climatique. En conséquence, un second repère pour l'action concerne les formations proposées : celles-ci devraient dépasser la seule présentation des solutions technologiques. Elles gagneraient à favoriser une réflexion critique sur les structures sociales, à encourager des projets collaboratifs, et à transmettre des valeurs de solidarité, d'engagement citoyen et de justice sociale. Un **troisième constat** concerne l'intérêt que les jeunes portent aux sciences, et l'importance de cet intérêt dans leur orientation vers les métiers du secteur de l'énergie. Les élèves qui manifestent un attrait marqué pour les disciplines scientifiques ont tendance à développer une vision plus globale et articulée de la transition écologique, intégrant les enjeux climatiques, les solutions alternatives et les technologies énergétiques. À l'inverse, ceux qui montrent moins d'intérêt pour les sciences adoptent une approche plus concrète et fragmentée, centrée sur des gestes écologiques du quotidien, comme le tri des déchets, l'installation de panneaux solaires ou la réduction de l'usage des énergies fossiles. Un **quatrième constat** est la différence marquée selon le milieu social. Les élèves issus de milieux moins favorisés expriment leur désir de changement de manière plus vague, souvent en termes de souhaits généraux pour un « monde meilleur » alors que ceux provenant de catégories socioprofessionnelles plus élevées formulent des orientations plus stratégiques, s'appuyant sur des technologies de rupture face au modèle de surconsommation actuel. Ces deux derniers constats mettent en évidence l'importance d'un troisième repère : celui de la formation des enseignants de sciences, qui apparaît comme un levier déterminant. Informés de tels résultats et des processus en jeu, ces enseignants peuvent accompagner plus efficacement les élèves les moins outillés, les aider à développer une vision plus globale et critique de la transition écologique, dépassant les seules solutions technologiques et, ce faisant, contribuer à la réduction des inégalités scolaires.

Enfin, concernant une intervention fondée sur l'apprentissage coopératif, il est évident qu'au terme de l'étude pilote, seuls les points 1 et 2 des lignes directrices proposées par l'UNICEF ont pu être mis en œuvre : la définition de l'intervention et de son ancrage théorique sous-jacent, ainsi que la définition de la population cible. Pour aller plus loin, il est clair que des moyens supplémentaires (financiers, humains et temporels) ainsi qu'une infrastructure coopérative solide sont nécessaires. Le projet O2E ne disposait ni des ressources nécessaires (les chercheurs ayant dû mobiliser des moyens extérieurs pour mener à bien leur travail) ni d'une infrastructure coopérative solide au sein du consortium. Il constitue néanmoins une phase préparatoire essentielle pour quiconque souhaiterait s'emparer de cette problématique et apporter des preuves empiriques de l'efficacité d'un programme coopératif visant à développer des compétences indispensables à l'appréhension des enjeux de la transition énergétique et écologique chez les collégiens et les ouvrir aux nouveaux métiers du secteur de l'énergie. L'objectif serait alors d'analyser la causalité des effets observés et les variations liées aux contextes d'implantation. De plus, les essais randomisés à grande échelle permettent de mieux prendre en compte les problèmes spécifiques à chaque situation, comme la formation des enseignants, les différences de genre et les disparités socio-économiques, etc.

Il existe toutefois aujourd'hui un outil d'action et de sensibilisation spécifiquement conçu pour les collégiens : « *Ma terre en classe* » qui est sans aucun doute complémentaire à l'approche ci-dessus. Ce dispositif a été conçu par un consortium d'acteurs issus de la recherche, de l'éducation et de la transition bas carbone, sous la coordination de l'Institut de Recherche pour le Développement (IRD). Ce groupe comprend le CNRS, l'Université Grenoble Alpes (UGA), l'Observatoire des Sciences de l'Université de Grenoble (OSUG), l'Association pour la Transition Bas Carbone (ABC), l'Association Française pour l'Éducation par la Recherche (AFPER) et le Rectorat de l'Académie de Reims. Ce dispositif vise à susciter l'intérêt des jeunes pour la transition écologique et énergétique, et peut aussi être adapté pour favoriser la découverte des métiers liés à ces transformations. Compte tenu de la place centrale que ces métiers occupent, et occuperont, dans les processus de décarbonation de nos sociétés, « *Ma terre en classe* » nous apparaît comme un levier particulièrement pertinent pour éveiller les élèves à ces enjeux et les accompagner dans une éducation à l'orientation ancrée dans les défis contemporains.

REFERENCES

- Abric, J.-C. (1994). *Pratiques sociales et représentations*. Presses universitaires de France.
- Abric, J.-C. (2003). *Méthodes d'étude des représentations sociales*. Eres.
- Bandura, A. (1986). *Social foundations of thought and action: A social cognitive theory*. Prentice-Hall, Inc.
- Banerjee, A. V., & Duflo, E. (2009). The experimental approach to development economics. *Annual Review of Economics*, 1, 151–78. <https://doi.org/10.1146/annurev.economics.050708.143235>
- Benzécri, J. P. (1976). *L'analyse des correspondances*. Dunod.
- Brosset, F., & Delouvée, S. (2022). Facto shiny SR. R code for factorial analysis of social representations. Cutxan: CERISE (Collaborativ E info Rmat Ion on Social rEpresentations) Version: 1.1.
- Buchs, C., Lehraus, K., & Butera, F. (2006). Quelles interactions sociales au service de l'apprentissage en petits groupes ?. In E. Gentaz et P. Dessus (Eds), *Apprentissages et enseignement. Sciences cognitives et éducation* (pp. 183-199). Dunod.
- Burke, S. E. L., Sanson, A. V., & Van Hoorn, J. (2018). The Psychological Effects of Climate Change on Children. *Current Psychiatry Reports*, 20(5), 35. <https://doi.org/10.1007/s11920-018-0896-9>
- Butera, F., & Buchs, C. (2019). Social interdependence and the promotion of cooperative learning. In *Social psychology in action* (pp. 111–127). Cham: Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-13788-5_8.
- Cambers, G., & Diamond, P. (2010). *Sandwatch : Adapting to climate change and educating for sustainable development*. UNESCO.
- Cianconi, P., Betrò, S., & Janiri, L. (2020). The Impact of Climate Change on Mental Health : A Systematic Descriptive Review. *Frontiers in Psychiatry*, 11. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsy.2020.00074>
- Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (CCNUCC). (2015). *Accord de Paris*. Nations Unies. <https://unfccc.int/sites/default/files/resource/docs/2015/cop21/fre/109f.pdf>
- Darnon, C., Butera, F., & Mugny, G. (2008). *Des conflits pour apprendre*. Presses universitaires de Grenoble.
- Delouvée, S., Moloney, G., McColl, K., & Lo Monaco, G. (2021). Mosquito-Borne Diseases : Social Representations of a University Community in Endemic Outbreaks. *Infectious Disease Reports*, 13(2), 486-493. <https://doi.org/10.3390/idr13020047>
- Deschamps, J.-C. (2003). Analyse des correspondances et variations des contenus de représentations sociales. In J.-C. Abric (Ed.), *Méthodes d'étude des représentations sociales* (p. 179-199). Éres. <https://doi.org/10.3917/eres.abric.2003.01.0179>
- Deutsch, M. (1949). A theory of cooperation and competition. *Human Relations*, 2, 129-52.
- Di Giacomo, J.-P. (1980). Intergroup alliances and rejections within a protest movement (analysis of the social representations). *European Journal of Social Psychology*, 10(4), 329-344. <https://doi.org/10.1002/ejsp.2420100402>
- Doise, W. (1990). Les représentations sociales. In R. Ghiglione, C. Bonnet, J.-F. Richard, (Eds.), *Traité de Psychologie Cognitive*, Vol. 3. (pp. 111–174). Dunod.
- Doise, W., & Mugny, G. (1981). *Le développement social de l'intelligence*. FeniXX.

- Doise, W., & Mugny, G. (1997). *Psychologie sociale et développement cognitif*. Armand Colin.
- Duflo, E., Dupas, P., & Kremer, M. (2015). Education, HIV, and Early Fertility: Experimental Evidence from Kenya. *American Economic Review*, 105(9), 2757
- Ferry, T. R., Fouad, N. A., & Smith, P. L. (2000). The role of family context in a social cognitive model for career-related choice behavior: A math and science perspective. *Journal of Vocational Behavior*, 57(3), 348–364. <https://doi.org/10.1006/jvbe.1999.1743>
- Flament, C. (1994). Structure, dynamique et transformation des représentations sociales. In J.-C. Abric (Ed.), *Pratiques sociales et représentations* (pp. 37-57). Presses Universitaires de France.
- Fouad, N. A., & Smith, P. L. (1996). A test of a social cognitive model for middle school students : Math and science. *Journal of Counseling Psychology*, 43(3), 338-346. <https://doi.org/10.1037/0022-0167.43.3.338>
- Galli, I., & Fasanelli, R. (2020). Public understanding of science and common sense : Social representations of the human microbiome among the expert and non-expert public. *Health Psychology Open*, 7(1), 2055102920913239. <https://doi.org/10.1177/2055102920913239>
- GIEC. (2021). *Climate Change 2021 : The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* (V. Masson-Delmotte, P. Zhai, A. Pirani, S. L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M. I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J. B. R. Matthews, T. K.
- Hackett, G., Betz, N. E., Casas, J. M., & Rocha-Singh, I. A. (1992). Gender, ethnicity, and social cognitive factors predicting the academic achievement of students in engineering. *Journal of Counseling Psychology*, 39(4), 527–538. <https://doi.org/10.1037/0022-0167.39.4.527>
- Hickman, C., Marks, E., Pihkala, P., Clayton, S., Lewandowski, R. E., Mayall, E. E., Wray, B., Mellor, C., & van Susteren, L. (2021). Climate anxiety in children and young people and their beliefs about government responses to climate change : A global survey. *The Lancet Planetary Health*, 5(12), e863-e873. [https://doi.org/10.1016/S2542-5196\(21\)00278-3](https://doi.org/10.1016/S2542-5196(21)00278-3)
- Höijer, B. (2011). Social Representations Theory. *Nordicom Review*, 32(2), 3-16. <https://doi.org/10.1515/nor-2017-0109>
- Hu, L.-t., & Bentler, P. M. (1999). Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives. *Structural Equation Modeling*, 6(1), 1–55. <https://doi.org/10.1080/10705519909540118>
- Jodelet, D. (1984). Réflexions sur le traitement de la notion de représentation sociale en psychologie sociale. *Communication. Information Médias Théories*, 6(2), 14-41. <https://doi.org/10.3406/comin.1984.1284>
- Joffe, H. (2003). Risk : From perception to social representation. *British Journal of Social Psychology*, 42(1), 55-73. <https://doi.org/10.1348/014466603763276126>
- Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (2009). An educational psychology success story: Social interdependence theory and cooperative learning. *Educational Researcher*, 38(5), 365-379.
- Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (2015). Theoretical approaches to cooperative learning. In R. Gillies (Ed.), *Collaborative learning: Developments in research and practice* (pp. 17-46). Nova.
- Jones, R. A., & Rosenberg, S. (1974). Structural representations of naturalistic descriptions of personality. *Multivariate Behavioral Research*, 9(2), 217-230. https://doi.org/10.1207/s15327906mbr0902_8
- Kagan, S., & Kagan, M. (2009). *Kagan cooperative learning*. San Clemente, CA: Kagan.

- Kagawa, F., & Selby, D. (2012). Ready for the Storm : Education for Disaster Risk Reduction and Climate Change Adaptation and Mitigation1. *Journal of Education for Sustainable Development*, 6(2), 207-217. <https://doi.org/10.1177/0973408212475200>
- Karsgaard, C., & Davidson, D. (2023). Must we wait for youth to speak out before we listen? International youth perspectives and climate change education. *Educational Review*, 75(1), 74-92. <https://doi.org/10.1080/00131911.2021.1905611>
- Kreinin, H. (2020). Typologies of « Just Transitions » : Towards Social-Ecological Transformation. *Typologies of « Just Transitions »: Towards Social-Ecological Transformation*. <http://www.beigewum.at/kurswechsel/jahresprogramm-2020/heft-12020-climate-change-and-beyond/>
- Lee, K., Gjersoe, N., O'Neill, S., & Barnett, J. (2020). Youth perceptions of climate change : A narrative synthesis. *WIREs Climate Change*, 11(3), e641. <https://doi.org/10.1002/wcc.641>
- Lee, N. (2013). *Childhood and Biopolitics*. Palgrave Macmillan UK. <https://doi.org/10.1057/9781137317186>
- Lent, R. W. (2008). Une conception sociale cognitive de l'orientation scolaire et professionnelle : Considérations théoriques et pratiques (S. Blanchard, Trad.). *L'orientation scolaire et professionnelle*, 37/1, Art. 37/1. <https://doi.org/10.4000/osp.1597>
- Lent, R. W., & Brown, S. D. (2006). Integrating person and situation perspectives on work satisfaction: A social-cognitive view. *Journal of Vocational Behavior*, 69(2), 236-247. <https://doi.org/10.1016/j.jvb.2006.02.006>
- Lent, R. W., Brown, S. D., & Hackett, G. (1994). Toward a unifying social cognitive theory of career and academic interest, choice, and performance. *Journal of Vocational Behavior*, 45, 79122. <https://doi.org/10.1006/jvbe.1994.1027>
- Lent, R. W., Brown, S. D., & Hackett, G. (2000). Contextual supports and barriers to career choice : A social cognitive analysis. *Journal of Counseling Psychology*, 47, 3649. <https://doi.org/10.1037/0022-0167.47.1.36>
- Lent, R. W., Sheu, H.-B., Miller, M. J., Cusick, M. E., Penn, L. T., & Truong, N. N. (2018). Predictors of science, technology, engineering, and mathematics choice options : A meta-analytic path analysis of the social-cognitive choice model by gender and race/ethnicity. *Journal of Counseling Psychology*, 65(1), 1735. <https://doi.org/10.1037/cou0000243>
- Lo Monaco, G., Piermattéo, A., Rateau, P., & Tavani, J. L. (2016). Methods for Studying the Structure of Social Representations : A Critical Review and Agenda for Future Research. *Journal for the Theory of Social Behaviour*, 47(3), 306-331. <https://doi.org/10.1111/jtsb.12124>
- Lopez, F. G., Lent, R. W., Brown, S. D., & Gore, P. A. (1997). Role of social-cognitive expectations in high school students' mathematics-related interest and performance. *Journal of Counseling Psychology*, 44(1), 44-52. <https://doi.org/10.1037/0022-0167.44.1.44>
- Mauss Marcel. (1968/1950) *Sociologie et anthropologie*, Paris, Presses Universitaires de France.
- Moliner, P., & Lo Monaco, G. (2017). *Méthodes d'association verbale pour les sciences humaines et sociales*. Presses universitaires de Grenoble. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-03050522>
- Moscovici, S. (1961). La représentation sociale de la psychanalyse. *Bulletin de psychologie*, 14(194), 807810.
- Moscovici, S., & Hewstone, M. (1984). De la science au sens commun. In S. Moscovici (Ed.), *Psychologie sociale* (pp. 539-566). Presses Universitaires de France.

- Mouret, M., Lo Monaco, G., Urdapilleta, I., & Parr, W. V. (2013). Social representations of wine and culture : A comparison between France and New Zealand. *Food Quality and Preference*, 30(2), 102-107. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2013.04.014>
- Mugny, G., & Carugati, F. (1985). *L'intelligence au pluriel : les représentations sociales de l'intelligence et de son développement*. DelVal.
- Nadarajah, K., Somat, A., Baeyens, C., & Pansu, P. (2024). How social background and interest in science are linked to junior high school students' perceptions of the ecological transition. *Frontiers in psychology*, 15, 1360166. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2024.1360166>
- National Research Council, Division of Behavioral, Social Sciences, Board on Science Education, & Committee on a Conceptual Framework for New K-12 Science Education Standards. (2012). *A framework for K-12 science education: Practices, crosscutting concepts, and core ideas*. National Academies Press.
- O'Brien, K., Selboe, E., & Hayward, B. M. (2018). Exploring youth activism on climate change : Dutiful, disruptive, and dangerous dissent. *Ecology and Society*, 23(3) :42. <https://www.jstor.org/stable/26799169>
- Observatoire national des emplois et métiers de l'économie verte (ONEMEV). (2021). *Les métiers de l'économie verte rencontrent des difficultés de recrutement en 2020 et 2021*. Ministère de la Transition écologique. <https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/les-metiers-de-leconomie-verte-rencontrent-des-difficultes-de-recrutement-en-2020-et-2021s>
- Organisation mondiale de la santé. (2021). *Climate change and health*.
- Parrott, E., Lomeli-Rodriguez, M., Pacheco, E.-M., Rahman, A., Direzchia, Y., & Joffe, H. (2023). Adolescent girls' representations of the role of schools and teachers post-disaster : "Second parents, second homes". *International Journal of Adolescence and Youth*, 28(1), 2242450. <https://doi.org/10.1080/02673843.2023.2242450>
- Pianelli, C., Abric, J.-C., & Saad, F. (2010). Rôle des représentations sociales préexistantes dans les processus d'ancrage et de structuration d'une nouvelle représentation. *Les Cahiers Internationaux de Psychologie Sociale, Numéro 86(2)*, 241-274. <https://doi.org/10.3917/cips.086.0241>
- Piermattéo, A., Lo Monaco, G., Moreau, L., Girandola, F., & Tavani, J.-L. (2014). Context variations and pluri-methodological issues concerning the expression of a social representation : The example of the Gypsy community. *The Spanish Journal of Psychology*, 17, E85. <https://doi.org/10.1017/sjp.2014.84>
- Quiamzade, A., Mugny, G., & Butera, F. (2013). *Psychologie sociale de la connaissance. Fondements théoriques*. Presses Universitaires de Grenoble.
- Quiamzade, A., Mugny, G., & Butera, F. (2013). *Psychologie sociale de la connaissance. Etayage expérimental*. Presses Universitaires de Grenoble.
- Rateau, P., Ernst-Vintila, A., & Delouée, S. (2012). Michel-Louis Rouquette et le modèle de l'architecture de la pensée sociale / Michel-Louis Rouquette and the social thinking architecture model. *Psicologia e Saber Social*, 1(1), Article 1. <https://doi.org/10.12957/psi.saber.soc.2012.3245>
- Rateau, P., Moliner, P., Guimelli, C., & Abric, J.-C. (2011). Social representation theory. In P. Van Lange, A. Kruglanski, & T. Higgins (Éds.), *Handbook of theories of social psychology* (Vol. 2, p. 478-498). Sage. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02149037>
- Rousell, D., & Cutter-Mackenzie-Knowles, A. (2020). A systematic review of climate change education : Giving children and young people a 'voice' and a 'hand' in redressing climate

- change. *Children's Geographies*, 18(2), 191-208.
<https://doi.org/10.1080/14733285.2019.1614532>
- Schreiner, C., Henriksen, E. K., & Kirkeby Hansen, P. J. (2005). Climate Education : Empowering Today's Youth to Meet Tomorrow's Challenges. *Studies in Science Education*, 41(1), 3-49.
<https://doi.org/10.1080/03057260508560213>
- Slavin, R. (1980). Cooperative learning. *Review of Educational Research*, 50(2), 315–342.
- Topping, K., Buchs, C., Duran, D., & Van Keer, H. (2017). *Effective peer learning: From principles to practical implementation*. Routledge. <http://dx.doi.org/10.4324/9781315695471>
- von Stumm, S., Smith-Woolley, E., Ayorech, Z., McMillan, A., Rimfeld, K., Dale, P. S., & Plomin, R. (2020). Predicting educational achievement from genomic measures and socioeconomic status. *Developmental Science*, 23(3), e12925. <https://doi.org/10.1111/desc.12925>
- White, H., Sabarwal, S., & de Hoop, T. (2014). *Randomized controlled trials (RCTs)*. Florence: Office of research Innocenti.

ANNEXES

Annexe 1. Lien vers la publication de la première étude

Annexe 2. Analyse factorielle exploratoire (Etude 2)

Annexe 3. Matériel de l'étude pilote

Annexe 4. Matériel de l'étude pilote

Annexe 1. How, social background and interest in science are linked to junior high school students' perceptions of ecological transition (article disponible en ligne : <https://www.frontiersin.org/journals/psychology/articles/10.3389/fpsyg.2024.1360166/full>)



OPEN ACCESS

EDITED BY
Livio Provenzi,
University of Pavia, Italy

REVIEWED BY
Carla Mouro,
University Institute of Lisbon (ISCTE), Portugal
Sophia Betrò,
Institute of Psychopathology, Italy

*CORRESPONDENCE
Kévin Nadarajah
✉ nadarajah.kevin@gmail.com
Céline Baeyens
✉ celine.baeyens@univ-grenoble-alpes.fr
Pascal Pansu
✉ pascal.pansu@univ-grenoble-alpes.fr

†These authors share senior authorship

RECEIVED 28 December 2023
ACCEPTED 12 March 2024
PUBLISHED 12 April 2024

CITATION
Nadarajah K, Somat A, Baeyens C and
Pansu P (2024) How social background and
interest in science are linked to junior high
school students' perceptions of the
ecological transition.
Front. Psychol. 15:1360166.
doi: 10.3389/fpsyg.2024.1360166

COPYRIGHT
© 2024 Nadarajah, Somat, Baeyens and
Pansu. This is an open-access article
distributed under the terms of the [Creative Commons Attribution License \(CC BY\)](#). The
use, distribution or reproduction in other
forums is permitted, provided the original
author(s) and the copyright owner(s) are
credited and that the original publication in
this journal is cited, in accordance with
accepted academic practice. No use,
distribution or reproduction is permitted
which does not comply with these terms.

How social background and interest in science are linked to junior high school students' perceptions of the ecological transition

Kévin Nadarajah^{1,2*}, Alain Somat², Céline Baeyens^{3*†} and
Pascal Pansu^{1*†}

¹Laboratoire de Recherche sur les Apprentissages en Contexte (LaRAC), Univ. Grenoble Alpes, Grenoble, France, ²Laboratoire de Psychologie: Cognition, Comportement, Communication (LP3C), Psychology, Rennes 2 University, Rennes, France, ³Laboratoire Inter-Universitaire de Psychologie, Personnalité, Cognition, Changement Social (LIP/PC2S), Univ. Grenoble Alpes, Univ. Savoie Mont Blanc, Grenoble, France

Junior high school students are tomorrow's key protagonists in the ecological transition. They need enlightened education to face the uncertainty and challenges of climate change. The development of climate change education programs requires a clear understanding of how young people perceive the issue. This study deals with social representations. Its aim was to understand how social background and interest in science are linked to the way young people perceive the concept of the ecological transition. Four hundred twenty-nine junior high school students took part in this study. Data were collected and subjected to prototypical analysis and factorial correspondence analysis. Three main findings emerged from the analysis: (1) the participants had significant knowledge of the ecological transition, (2) their awareness of the social aspects of climate change was limited, and (3) their representations of the ecological transition were linked to their interest in science and their parents' social background. To conclude, these results underline the importance of educating all social classes about effective solutions for the ecological transition. Our findings also highlight the need to consider existing representations and prior knowledge when designing educational programs on climate change issues.

KEYWORDS

climate change, ecological transition perceptions, social representation, interest in science, social background, junior high school

1 Introduction

Climate change is defined "as the shift in climate patterns mainly caused by greenhouse gas emissions" (Fawzy et al., 2020, p. 2,070). There are multiple consequences for humans and our ecosystems: extreme weather events, species extinction, food shortages, population displacement, and increased health risks, etc. (e.g., Pachauri et al., 2014; Haines and Ebi, 2019). To tackle these consequences, governments have repeatedly pledged to reduce their greenhouse gas emissions (e.g., Kyoto Protocol; 21st Conference of the Parties), undertaking to keep temperature rises below 2°C. These commitments have led to the choice of an ecological

Annexe 2. Analyse factorielle exploratoire (Etude 2)

Contributions des facteurs

| | Facteur | | | | | | | Unicité |
|---------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | |
| SSE1 | | | | | | | 0.869 | 0.229 |
| SSE2 | | | | | | | 0.702 | 0.395 |
| SOE1 | | 0.717 | | | | | | 0.404 |
| SOE2 | | 0.655 | | | | | | 0.511 |
| SOE3 | | 0.661 | | | | | | 0.541 |
| SOE4 | | 0.810 | | | | | | 0.346 |
| SOE5 | | 0.790 | | | | | | 0.358 |
| SOE7 | | 0.817 | | | | | | 0.329 |
| SOE8 | | 0.658 | | | | | | 0.534 |
| SI2 | 0.710 | | | | | | | 0.380 |
| SI3 | 0.717 | | | | | | | 0.502 |
| SI4 | 0.726 | | | | | | | 0.469 |
| SI6 | 0.704 | | | | | | | 0.424 |
| SI7 | 0.819 | | | | | | | 0.336 |
| SI8 | 0.745 | | | | | | | 0.385 |
| SI9 | 0.765 | | | | | | | 0.377 |
| SI10 | 0.716 | | | | | | | 0.407 |
| SI12 | 0.743 | | | | | | | 0.450 |
| SS2 | | | | | 0.835 | | | 0.252 |
| SS5 | | | | | 0.645 | | | 0.507 |
| SS7 | | | | | 0.682 | | | 0.424 |
| SS8 | | | | | 0.753 | | | 0.366 |
| SB1 | | | | | | 0.891 | | 0.225 |
| SB4 | | | | | | 0.557 | | 0.606 |
| SB5 | | | | | | 0.598 | | 0.604 |
| VB1 | | | | 0.754 | | | | 0.342 |
| VB2 | | | | 0.840 | | | | 0.232 |
| VB3 | | | | 0.871 | | | | 0.230 |
| VB4 | | | | 0.702 | | | | 0.457 |
| Metier1 | | | 0.759 | | | | | 0.352 |
| Metier2 | | | 0.869 | | | | | 0.276 |
| Metier3 | | | 0.802 | | | | | 0.356 |
| Metier4 | | | 0.790 | | | | | 0.302 |
| Metier5 | | | 0.666 | | | | | 0.507 |

Note. La méthode d'extraction 'Résidu minimum' a été utilisée en association avec une rotation 'oblimin'

Annexe 3. Matériel de l'étude pilote

Liens des contenus vidéos — avec accords des différentes institutions

Vidéo FEDENE technicien / Maintenance

<https://www.youtube.com/watch?v=AQ5OKQEL6Cc&t=1s>

Vidéo CEA – Métier ingénieur chercheur

<https://www.youtube.com/watch?v=o5MmEcFbBPM&t=2s>

Vidéo ONISEP – Métier conseiller info-énergie

<https://www.youtube.com/watch?v=8ahH7fhgtBU>

Texte 1. Les causes du changement climatique

Le climat de la Terre a connu des variations cycliques au fil des millénaires, marquées par des périodes glaciaires, ou très froides, et des périodes interglaciaires, plus chaudes. Plusieurs raisons expliquent ces variations, notamment des raisons astronomiques, comme la façon dont la Terre tourne autour du Soleil et s'incline sur son propre axe, à l'activité solaire changeante, ainsi qu'à des facteurs naturels tels que les éruptions volcaniques.

Pendant plus de 10 000 ans, nous avons profité d'une période chaude (interglaciaire) qui a permis l'expansion de la population humaine et le développement de nos civilisations. Les scientifiques estiment que cette période chaude devrait persister encore 10 à 20 000 ans avant qu'une nouvelle période glaciaire ne survienne.

Mais depuis le XIX^e siècle, nous constatons un réchauffement climatique rapide et sans précédent au cours des 480 000 dernières années. Cette observation est soutenue par l'analyse des échantillons de glace de l'Antarctique, qui révèlent les températures passées, et par l'étude des anneaux de croissance des arbres, les thermomètres et les satellites pour des données plus récentes.

En 1988, le GIEC (Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat) a été créé pour évaluer et synthétiser les travaux de milliers de chercheurs sur les tendances et prévisions mondiales en matière de changements climatiques. Selon le GIEC, chacune des trois dernières décennies a été plus chaude que toutes les autres depuis 1850, et la période de 1983 à 2012 a été la plus chaude des 1400 dernières années.

L'augmentation du niveau de la mer est principalement causée par deux choses : l'eau de la mer qui prend plus de place lorsqu'elle se réchauffe et la fonte des glaciers. Les glaces flottantes en Arctique, comme la banquise, ne contribuent pas à cette élévation du niveau de la mer, car leur volume total ne change pas une fois qu'elles ont fondu. La cryosphère, qui englobe toutes les parties de la surface terrestre où l'eau est à l'état solide (glace et neige), joue également un rôle crucial. La fonte du pergélisol (sol gelé en permanence) aurait pour conséquence de libérer d'importantes quantités de méthane, renforçant l'effet de serre.

Les activités humaines ont perturbé le cycle naturel du carbone, avec des émissions massives de gaz à effet de serre résultant de la combustion d'énergies fossiles, de la déforestation et des pratiques agricoles. Ces émissions ont créé un effet de serre additionnel, contribuant au réchauffement climatique. Les océans et la biosphère terrestre agissent comme des puits de carbone, mais ils ont leurs limites et peuvent devenir des sources d'émissions si les températures continuent d'augmenter.

Alors que des facteurs naturels peuvent expliquer certaines variations climatiques jusqu'à environ 1950, les activités humaines, en particulier l'utilisation d'énergies fossiles, sont devenues le principal moteur du réchauffement climatique depuis cette date. Les simulations climatiques montrent que

seule l'intégration des activités humaines dans les modèles permet d'expliquer l'augmentation récente des températures.

Le GIEC est de plus en plus certain que les activités humaines sont responsables des changements climatiques, grâce à des données scientifiques de plus en plus précises et à la collaboration entre les chercheurs en climatologie.

Le changement climatique a des conséquences à long terme en raison de l'inertie des systèmes climatiques. Même s'il n'y avait plus aucune émission de gaz à effet de serre demain, il faudrait des siècles pour stabiliser le climat à un nouvel équilibre en raison de la durée de vie des gaz à effet de serre dans l'atmosphère.

Parmi les principales sources d'émissions de gaz à effet de serre d'origine humaine, on trouve : la combustion d'énergies fossiles, la voiture, l'avion, la déforestation, l'élevage intensif (vaches, moutons et chèvres en raison de leur digestion particulière), les décharges d'ordures ménagères et les exploitations pétrolières et gazières. Certains gaz fluorés, qui sont utilisés dans les réfrigérants et les procédés industriels, ont un fort potentiel de réchauffement global, ce qui signifie qu'ils contribuent de manière significative au changement climatique.

Le potentiel de réchauffement global (PRG) permet de comparer l'impact sur le climat de différents gaz à effet de serre en les comparant avec l'effet du dioxyde de carbone (CO₂). Par exemple, le méthane a un impact climatique beaucoup plus fort que le CO₂ sur une période de 100 ans.

En conclusion, les changements climatiques observés sont principalement dus aux activités humaines, en particulier les émissions massives de gaz à effet de serre. La compréhension de ces causes est essentielle pour prendre des mesures visant à atténuer les effets du changement climatique.

Texte 2. Impacts du changement climatique

Les changements climatiques ont de graves conséquences pour les humains et plus généralement pour la biodiversité. Ces effets ne se produisent pas de façon isolée, mais sont connectés les uns aux autres et peuvent déclencher des réactions en chaîne. Par exemple, la modification des précipitations peut entraîner une érosion importante des sols due à des vents plus forts et plus de pluie ou d'inondations, ainsi qu'une plus grande déforestation et des incendies des forêts. Les émissions de gaz à effets de serre tendent à augmenter le trou de la couche d'ozone. Ces bouleversements ont un impact direct sur la disponibilité de l'eau, augmentant les surfaces menacées de désertification.

Le réchauffement de la planète perturbe également le cycle de l'eau, provoquant des sécheresses qui compromettent l'accessibilité à la nourriture, la qualité des ressources en eau et la santé humaine. L'accès à l'eau douce devient de plus en plus précaire, créant des tensions, des conflits potentiels. Entre 2030 et 2050, on prévoit que les changements climatiques entraîneront près de 250 000 décès supplémentaires par an dans le monde, en raison de la malnutrition, du paludisme, de la diarrhée et des impacts du stress liés à la chaleur sur la santé.

Dans un scénario pessimiste où la Terre verrait sa température augmenter de 4° Celsius, la Banque Mondiale prévient que les conditions météorologiques actuellement considérées comme exceptionnelles deviendraient la nouvelle norme. Cette situation entraînerait un accroissement significatif des risques et de l'instabilité dans le monde. Les impacts seraient sévères, engendrant une réduction de la production agricole, des perturbations des ressources en eau, la propagation de maladies infectieuses, une augmentation des pluies acides, ainsi qu'une augmentation des éruptions volcaniques.

Les changements climatiques mettent en danger de nombreuses espèces en détruisant leurs habitats, en faisant fondre la glace dans l'Arctique, en détruisant les forêts en raison de conditions météorologiques extrêmes, en polluant l'air et l'eau, et en permettant à des espèces envahissantes de

s'établir. Cela augmente le risque d'extinction, surtout lorsque les changements sont rapides. Par exemple, en Arctique, l'ours polaire, le phoque, le morse et le renne sont menacés par la fonte rapide de la glace. Selon les experts, de nombreuses espèces ne peuvent pas s'adapter suffisamment vite aux changements climatiques, ce qui les expose à un risque d'extinction.

Les changements climatiques forcent les gens à quitter leur lieu de vie. Cela arrive principalement dans les régions proches de l'eau qui monte et dans les endroits qui manquent d'eau à cause de la sécheresse. Par exemple, des pays comme le Bangladesh, l'Inde et de grandes villes comme Shanghai voient beaucoup de gens déménager à cause du climat qui change. Le GIEC met également en garde contre les risques de conflits liés aux changements climatiques, notamment autour de terres menacées par la montée de la mer.

En France, les changements climatiques, principalement dans le sud, entraîneront des conséquences graves. Les canicules, les événements météorologiques extrêmes, comme celui de 2003, deviendront plus fréquents, même si nous limitons le réchauffement à 2 degrés Celsius. Même si nous parvenons à limiter le réchauffement à 2 degrés Celsius, les impacts en Europe seront considérables, avec des températures estivales maximales de 3 à 4 degrés Celsius supérieures à celles d'aujourd'hui dans certaines régions, notamment le Sud-Est de l'Europe. Ces changements engendrent également une augmentation des précipitations hivernales, une diminution en été, une réduction de l'enneigement en montagne, et une montée du niveau de la mer. Le littoral français, où se concentrent la population et l'économie, sera particulièrement vulnérable. Les régions d'outre-mer, comme la Guadeloupe, la Martinique et la Réunion, feront face à des risques, notamment des cyclones plus puissants et des menaces pour les infrastructures côtières et l'approvisionnement en eau douce.

L'impact sur la santé humaine est également important, avec des vagues de chaleur plus fréquentes et plus graves, des pics de pollution de l'air et une augmentation des allergènes tels que le pollen, entraînant de plus en plus de problèmes respiratoires et cardiovasculaires.

De plus, les océans, essentiels à la régulation du climat mondial, subissent des transformations dramatiques. L'absorption du dioxyde de carbone par les océans conduit à une acidification accrue des eaux, ce qui met en danger les écosystèmes marins et a des répercussions tout au long de la chaîne alimentaire.

En somme, les changements climatiques représentent un défi majeur pour l'humain, les espèces qui habitent la planète et nécessitent des actions urgentes pour atténuer leurs effets et s'adapter aux changements inévitables.

Texte 3. Les métiers de l'énergie

Les métiers du secteur de l'énergie sont liés à la production, à la distribution, à la gestion ou à l'utilisation de l'énergie. Ces métiers couvrent un large éventail de domaines : production d'électricité et de carburants à partir de diverses sources d'énergie (comme le charbon, le gaz naturel, le solaire, l'éolien, etc.), gestion des réseaux de distribution d'électricité et de gaz, conception et installation de systèmes d'énergie renouvelable, recherche et développement de technologies énergétiques, gestion de l'efficacité énergétique, etc.

On retrouve cinq exemples clefs de ces métiers essentiels et liés à différentes formes d'énergie : énergies fossiles, gaz, nucléaire et énergies renouvelables.

1. Chercheur·euse en énergie

Les chercheurs en énergie sont un peu comme les visionnaires du secteur. Ils sont constamment à la recherche de moyens novateurs pour produire, stocker et utiliser l'énergie de manière plus durable et plus efficace. Ils travaillent dans des bureaux d'études, des laboratoires de recherche ou des centres de développement. Ils conçoivent des installations innovantes et définissent de nouvelles méthodes et techniques. Ils explorent également comment optimiser l'utilisation des énergies

renouvelables comme l'énergie solaire et éolienne. Leur but est de contribuer à un avenir plus durable.

2. Ingénieur·e d'exploitation en énergie

Une fois que les chercheurs ont conçu de nouvelles solutions, les ingénieurs d'exploitation en énergie entrent en action. Ils dirigent les méthodes de production, veillent à ce que les réseaux d'électricité et de gaz fonctionnent de manière optimale, et supervisent l'exploitation des machines ainsi que les installations de production d'énergie. Leur rôle est essentiel pour garantir que les centrales nucléaires, les centrales électriques au gaz et d'autres installations fonctionnent en toute sécurité et produisent suffisamment d'énergie pour répondre à nos besoins.

3. Technicien·ne de maintenance en énergie

Les techniciens de maintenance en énergie sont les mécaniciens des installations énergétiques. Ils surveillent continuellement les équipements et les réseaux sur les sites de production et de distribution d'énergie. Si un équipement tombe en panne ou présente un dysfonctionnement, ils interviennent rapidement pour effectuer les réparations nécessaires. Leur rôle est crucial pour maintenir nos maisons éclairées, chauffées et fonctionnelles.

4. Conseiller·e en énergie

Les conseillers en énergie sont des experts de l'économie d'énergie. Ils proposent des solutions astucieuses aux particuliers, aux collectivités et aux entreprises pour réduire leur consommation d'énergie et, par conséquent, leurs factures. Ils guident les particuliers sur la manière de rendre leurs maisons et leurs entreprises plus écoénergétiques, que ce soit en améliorant l'isolation, en adoptant des sources d'énergie plus durables, ou en optimisant les processus de gestion de l'énergie.

5. Commercial·e en énergie

Les commerciaux en énergie jouent un rôle essentiel dans le secteur. Ils négocient des contrats avec des clients potentiels (entreprises, particuliers), tout en veillant à satisfaire les besoins de leur clientèle. Leur rôle est d'aider à choisir la meilleure offre énergétique en fonction des besoins spécifiques de leurs clients.

Ces métiers sont en lien avec plusieurs formes d'énergie, telles que les énergies fossiles, gazeuses, nucléaires et renouvelables.

Énergies fossiles : les chercheurs travaillent à rendre l'utilisation des énergies fossiles moins dommageable pour l'environnement. Les ingénieurs d'exploitation sont chargés de veiller à ce que les centrales utilisant ces énergies fonctionnent en toute sécurité.

Énergie gazeuse : les techniciens de maintenance en énergie assurent le bon fonctionnement des réseaux de gaz, tandis que les conseillers en énergie conseillent sur la manière de réduire notre consommation.

Énergie nucléaire : les ingénieurs d'exploitation et de maintenance jouent un rôle essentiel dans la sûreté des centrales nucléaires et la gestion des déchets radioactifs.

Énergies renouvelables : les chercheurs travaillent à améliorer les technologies liées aux énergies renouvelables, tandis que les ingénieurs d'exploitation veillent à leur intégration harmonieuse dans notre réseau énergétique.

Les grands défis des métiers de l'énergie

Les métiers de l'énergie sont confrontés à des défis cruciaux, tels que la transition vers des sources d'énergie plus durables pour lutter contre le changement climatique, la nécessité de garantir un approvisionnement énergétique stable, améliorer l'efficacité énergétique, réduire les émissions de carbone et renforcer la cybersécurité.

Texte 4. Réponses face au changement climatique

On retrouve trois catégories de solutions contre le changement climatique : la sobriété énergétique, l'efficacité énergétique et le développement des énergies renouvelables.

- L'efficacité énergétique vise à réduire la quantité d'énergie nécessaire pour fournir un service énergétique donné.
- La sobriété énergétique consiste à réduire nos besoins en énergie en adoptant des comportements individuels et collectifs plus économes et limitant les gaspillages.
- Le développement des énergies renouvelables permet d'augmenter la part des énergies durables dans la production énergétique, réduisant ainsi notre dépendance aux énergies fossiles.
- La décarbonation de l'énergie consiste à rendre notre production et notre utilisation d'énergie plus respectueuses de l'environnement en réduisant les émissions de dioxyde de carbone (CO₂). Il s'agit de sortir des sources d'énergies polluantes, comme le charbon, pour adopter des sources d'énergies renouvelables, comme le solaire et l'éolien. Cette transition vise à lutter contre le changement climatique.

Face à l'urgence du changement climatique, il est nécessaire de prendre des mesures pour préserver notre planète. Il s'agit d'abandonner les combustibles fossiles pour adopter des énergies renouvelables, telles que l'énergie éolienne (produite par le vent), l'énergie solaire (provenant du soleil), l'énergie géothermique (issue de la chaleur de la Terre), la biomasse (qui utilise des matières organiques), l'hydrogène (un gaz) et l'hydroélectrique (l'énergie de l'eau). On considère ces sources respectueuses de l'environnement, car elles ne produisent que peu (ou pas) de gaz à effet de serre, responsables du réchauffement climatique.

Certaines énergies, comme le nucléaire, rejettent de faibles taux de carbone. Cette source d'énergie peut contribuer à la réduction des émissions de gaz à effet de serre. Mais le nucléaire est sujet à des débats en raison de préoccupations liées à la sécurité et à la gestion des déchets radioactifs (par exemple, pour l'environnement et la santé). Certains le voient comme une solution ; d'autres préfèrent se concentrer sur les énergies renouvelables et l'efficacité énergétique.

Le recyclage est une pratique qui doit se généraliser pour réduire la quantité de déchets destinés aux décharges.

En France, le secteur des transports représente un quart des émissions de gaz à effet de serre, dont la moitié provient des voitures individuelles. La moitié des déplacements en voiture couvrent des distances de moins de 3 km. Il existe donc des alternatives à l'utilisation de la voiture, comme le vélo. En ville, le vélo est plus rapide que la voiture et émet zéro gramme de CO₂. Autre solution : les transports en commun. Les bus consomment 40 % moins d'énergie que les voitures pour un même trajet, et les trams émettent 14 fois moins de CO₂.

Enfin, il est essentiel de planter des arbres, car ils agissent comme des puits de carbone, absorbant le dioxyde de carbone de l'atmosphère.

La chaîne alimentaire joue également un rôle important dans la réduction des émissions de gaz à effet de serre. En France, l'agriculture est responsable d'environ 20 % des émissions de gaz à effet de serre, principalement le méthane (CH₄) et le protoxyde d'azote (N₂O), deux gaz à fort potentiel de réchauffement climatique.

L'alimentation peut également jouer un rôle dans la transition énergétique en contribuant à la décarbonation de nos habitudes de consommation, notamment en adoptant une alimentation végétarienne. Le secteur des déchets représente également une source d'émissions de gaz à effet de serre, environ 3 % en France. Chaque déchet génère des émissions, ne serait-ce que lors de sa collecte et de son transport. La meilleure façon de réduire ces émissions est de prévenir la production de déchets. Pour cela, il est possible d'utiliser des produits réutilisables, en limitant la consommation

de papier, de carton et de plastique, et en évitant les emballages superflus. Il est également possible d'en composter les déchets organiques.

Il est essentiel de réduire notre consommation d'énergie, et donc la manière de chauffer nos maisons. Il est ainsi recommandé d'améliorer l'isolation de nos maisons, d'utiliser des systèmes de régulation et de programmation pour le chauffage, de remplacer les vieilles chaudières par des modèles plus économes, de baisser légèrement la température intérieure, de renouveler l'air intérieur, et de fermer les volets en l'absence de soleil pour limiter l'impact du froid extérieur.

Annexe 4. Items du questionnaire

Pour commencer, nous allons te poser quelques questions sur ta situation personnelle.

1. Sexe

Cocher la case correspondant à votre sexe biologique

- Un garçon
- Une fille
- Indéterminé

2. Âge

Quel âge as-tu ? *Réponse numérique fixée à deux caractères*

3. CSP des représentants légaux

Quelle est la situation professionnelle de ton ou de tes représentants légaux (dans ce deuxième cas, indique la profession de tes deux parents) ? *Choix multiples*

- Agriculteur·rice
- Artisan·e / Commerçant·e / Chef·fe d'entreprise
- Cadre / Profession intellectuelle supérieure
- Profession intermédiaire (ex., contremaître, infirmier·ère en libéral, moniteur·rice sportif·ive à son compte)
- Enseignant·e
- Employé·e
- Ouvrier·ère
- Étudiant·e
- Retraité·e
- Inactif·ive

4. Peux-tu indiquer le plus haut niveau d'éducation que tu prévois de poursuivre ?

- Brevet
- certificat d'aptitude professionnelle (C.A.P.)/ brevet d'études professionnelles (B.E.P.)
- Baccalauréat
- Licence / licence professionnelle (bac + 3 ans)
- Master :(bac + 5 ans)
- Doctorat (bac + 8 ans)

Perceptions des métiers de l'énergie

Nous allons maintenant te poser quelques questions concernant tes perceptions vis-à-vis de l'environnement. Nous te demandons de faire de ton mieux afin de produire le maximum de mots pour chacune des questions suivantes.

Tâche d'évocation randomisée :

Quand tu penses à la « **transition écologique** », quels sont les premiers mots qui te viennent à l'esprit ?

1 : _____

2 : _____

3 : _____

4 : _____

Quand tu penses aux « **métiers de l'énergie** », quels sont les premiers mots qui te viennent à l'esprit ?

1 : _____

2 : _____

3 : _____

4 : _____

Maintenant reprends chacun des mots que tu as utilisés pour décrire la transition énergétique, la transition écologique et les métiers de l'énergie et indique sur les échelles ci-dessous si ce mot est pour toi "très négatif" ou "très positif".

Mots "transition écologique" :

Mot 1 : 0 - très négatif _____ 10 - Très positif

Mot 2 : 0 - très négatif _____ 10 - Très positif

Mot 3 : 0 - très négatif _____ 10 - Très positif

Mot 4 : 0 - très négatif _____ 10 - Très positif

Mots "Métiers de l'énergie" :

Mot 1 : 0 - très négatif _____ 10 - Très positif

Mot 2 : 0 - très négatif _____ 10 - Très positif

Mot 3 : 0 - très négatif _____ 10 - Très positif

Mot 4 : 0 - très négatif _____ 10 - Très positif

Orientation dans les métiers de l'énergie

Dans cette section, nous allons te proposer certaines phrases liées à ton parcours scolaire. Il n'y a pas de bonnes ou de mauvaises réponses, ce n'est pas noté, il faut juste dire ce que tu penses vraiment.

Self-efficacy : Science Self-Efficacy Scale" (MSSE; Fouad & Smith, 1997) - 6 items

Dans les phrases suivantes, tu dois dire dans quelle mesure tu te sens capable de réaliser ces actions. Coche le chiffre qui correspond le plus à ton avis.

Indique sur une échelle allant de 0 (je ne me sens pas du tout capable) à 10 (je me sens tout à fait capable) dans quelle mesure tu te sens capable de...

1. ...obtenir un 15 en sciences dans ta classe aujourd'hui (S)
2. ...avoir un 15 en sciences quand tu seras au lycée (S)
3. ...réaliser une expérience scientifique que tu veux faire (S)
4. ...classer les animaux que tu observes (S)
5. ...prédire le temps qu'il fera à partir de cartes météorologiques (S).
6. ...formuler une hypothèse sur les raisons pour lesquelles les enfants regardent la télévision (S)

Attentes de résultats, Science Outcomes expectations (Lent et al., 2003) - 8 items

Indique sur une échelle allant de 0 (pas du tout d'accord) à 10 (tout à fait d'accord) dans quelle mesure l'obtention d'un diplôme dans une filière scientifique te permettra de :

1. ... décrocher une bonne offre d'emploi
2. ... avoir un bon salaire
3. ... obtenir le respect des autres
4. ... faire un travail que tu trouves satisfaisant
5. ... exercer un métier qui permet de t'épanouir
6. ... travailler dans un domaine où la demande d'emploi est élevée
7. ... faire un travail passionnant
8. ... avoir un bon réseau de contacts professionnels

Influences contextuelles relatives au choix, Science support/barriers (Lent et al., 2005) - 14 items

De nombreux facteurs peuvent favoriser ou bloquer les projets d'études et de carrière d'un élève. Nous souhaitons connaître les situations qui pourraient favoriser ou bloquer tes projets si tu devais faire carrière **dans un domaine scientifique.**

Maintenant, imagine que tu décides de te spécialiser dans un domaine scientifique. Puis indique sur une échelle allant de 0 (pas du tout probable) à 10 (tout à fait probable) dans quelle mesure tu pourrais :

1. Avoir un "modèle" dans ce domaine pour que tu puisses apprendre en l'observant. (S)
2. Sentir que des personnes importantes dans ta vie te soutiennent dans cette décision. (S)
3. Sentir qu'il y a des gens "comme toi" dans ce domaine (S)
4. Obtenir l'aide d'une personne qualifiée, si tu en ressentais le besoin. (S)
5. Obtenir l'encouragement de tes amis pour poursuivre dans ce domaine (S)
6. Obtenir l'aide d'une personne qualifiée pour ton orientation (S)
7. Sentir que les membres de ta famille soutiennent cette décision (S)
8. Sentir que des amis proches ou des membres de ta famille seraient fiers de toi pour avoir pris cette décision (S)
9. Avoir un "mentor" qui puisse te donner des conseils ou t'encourager (S)
10. Recevoir des commentaires négatifs de la part de membres de ta famille sur ton choix de domaine (B)
11. Être inquiet sur le fait qu'un tel parcours professionnel nécessite trop de temps ou d'études (B)
12. Ressentir des difficultés à t'intégrer socialement dans ce domaine d'études (B)
13. Recevoir des commentaires négatifs de la part de tes amis sur ton choix de domaine (B)
14. Ressentir une pression de la part de tes parents ou des autres personnes importantes pour toi pour que tu ailles dans un autre domaine. (B)

Valeurs biosphériques familiales (Van der Linden, 2015)

Indique sur une échelle allant de 0 (pas du tout important pour ma famille) à 10 (très important pour ma famille) dans quelle mesure chacune des affirmations suivantes correspond aux valeurs de ta famille :

1. Respecter la Terre (harmonie avec les autres espèces),
2. Protéger l'environnement (préserver la nature),
3. Prévenir la pollution (protéger les ressources naturelles),
4. Unité avec la nature (s'intégrer dans la nature).

Science Interests (Fouad & Smith, 1999) - 14 items

Indique sur une échelle allant de 0 (je n'aime pas du tout) à 10 (j'aime très fortement) dans quelle mesure tu apprécies/apprécierais réaliser chacune des actions suivantes :

1. Travailler comme astronome (étudier les étoiles, les planètes).
2. Suivre des cours de sciences.
3. Visiter un musée des sciences.
4. Écouter le discours d'un scientifique célèbre.
5. Créer une nouvelle technologie.
6. Visiter un laboratoire de science.
7. S'inscrire dans une association scientifique.
8. Lire des articles sur les découvertes scientifiques.
9. Participer à une exposition scientifique.
10. Travailler dans un laboratoire de science.
11. Être à l'origine d'une invention en science.
12. Regarder une émission scientifique à la télévision.
13. Acquérir de nouvelles connaissances dans les domaines de l'énergie et de l'électricité.
14. Travailler avec du matériel de chimiste.

Connaissances du changement climatique (Van der Linden, 2015)

Impact-Knowledge Items (Index)

Indique sur une échelle allant de 1 à 4 (1 = susceptible de diminuer, 2 = pas de changement, 3 = susceptible d'augmenter, 4 = ne sais pas) dans quelle mesure chacune des affirmations suivantes peut augmenter, diminuer ou ne pas changer du tout en raison du réchauffement climatique.

1. Le niveau moyen de la mer
2. Les pluies acides
3. La fonte des glaciers
4. La sécheresse dans certaines zones
5. La propagation mondiale des maladies infectieuses
6. La pollution de l'air
7. La température moyenne mondiale
8. Les phénomènes météorologiques extrêmes (inondations, ouragans, etc.)
9. La biodiversité mondiale (toutes les espèces animales et végétales sur Terre)
10. Les éruptions volcaniques
11. Le trou dans la couche d'ozone
12. La fréquence des jours chauds
13. L'approvisionnement mondial en eau douce

Response-Knowledge Items (Index)

Indique sur une échelle allant de 1 à 4 (1 = ne va pas du tout réduire le réchauffement climatique, 2 = réduit un peu le réchauffement climatique, 3 = réduit beaucoup le réchauffement climatique, 4 = ne sais pas) dans quelle mesure chacune des affirmations suivantes peut réduire beaucoup, réduire un peu ou ne pas du tout réduire le changement climatique.

1. Passer des combustibles fossiles aux énergies renouvelables (éolienne, solaire, géothermique)
2. Produire moins de déchets toxiques (nucléaires, chimiques)
3. Recycler
4. Isoler les bâtiments
5. Réduire les vols d'avions
6. Économiser l'énergie
7. Acheter uniquement des produits biologiques
8. Réparer le trou dans la couche d'ozone
9. Passer aux voitures électriques
10. Manger moins de viande
11. Utiliser davantage les transports en commun
12. Planter des arbres

Choix de buts

a. Occupational aspirations De Groot et Steg (2007), (Casas & Blanco-Blanco, 2016)

Note : Les 5 professions ont été choisies sur la base de la fiche onisep en date du 19/01/23. Celle-ci présente les principaux métiers de l'énergie.

Nous souhaitons maintenant connaître les professions dans lesquelles tu pourrais imaginer faire carrière. Pour les questions ci-dessous, nous te demandons de te positionner à propos de différentes professions du secteur de l'énergie.

Métiers de l'énergie :

Dans quelle mesure envisagerais-tu sérieusement chacune des 5 professions présentées ci-dessous, comme une carrière possible pour toi ?

Réponds sur une échelle de 0 (choix pas du tout probable) à 10 (choix tout à fait probable).

1. **Chercheur·euse en énergie** : il ou elle crée, conçoit, construit des installations, et parfois définit des méthodes et techniques.
2. **Ingénieur·e d'exploitation en énergie** : il ou elle pilote des méthodes de production, entretient et exploite les réseaux (par exemple, électricité ou gaz), améliore les machines et installations des sites de production de l'énergie.
3. **Technicien·ne de maintenance en énergie** : il ou elle surveille et répare des équipements ou des réseaux des sites de production et distribution de l'énergie.
4. **Conseiller·e en énergie** : il ou elle propose des solutions pour réduire la facture énergétique des particuliers, collectivités ou encore des entreprises.
5. **Commercial·e en énergie** : il ou elle négocie des contrats auprès de potentiels clients tout en essayant de fidéliser sa clientèle déjà existante.

Si tu devais faire carrière dans l'une de ces professions, ce serait plutôt dans le secteur des énergies comme (Echelle de réponse de 0 Pas du tout à 10 Tout à fait)

- le pétrole, le gaz ou le charbon
- le nucléaire
- le solaire, l'éolien, ou la géothermie (utilisation de la chaleur du sous-sol)