

# L'enseignement de la complexité dans la géographie scolaire : l'exemple du changement climatique

Naudet Cédric <sup>(1)</sup>

Perrin Eliane <sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup> LDAR, Université Paris-cité – France

<sup>(2)</sup> LDAR, Université Paris-cité – France

## Résumé

Cette communication questionne l'enseignement du changement climatique dans le contexte de la géographie du secondaire en France. Cette discipline a pris en charge ces enjeux dans les programmes scolaires les plus récents. Pour autant, l'enseignement de la géographie permet-il aux jeunes d'appréhender la complexité des jeux d'acteurs et les causalités systémiques à l'œuvre avec le changement climatique ? Deux enquêtes complémentaires ont été menées dans deux établissements scolaires. Un questionnaire montre la grande hétérogénéité dans l'appréhension des élèves des questions climatiques, renforcée par la confusion des termes employés dans le prescrit (Perrin, 2018). L'utilisation de la géographie spontanée (Retailé, 1997) des élèves – forgée dans l'expérience personnelle – apparaît être un levier vers une géographie raisonnée – manipulant des notions et des concepts abstraits et complexes. Deux démarches de géographie expérientielle (Leininger-Frézal, 2019) sont présentées pour mettre en œuvre ce lien.

## Mots clés

Question socialement vive ; éducation au développement durable ; Changement climatique ; géographie ; apprentissage par expérience.

## Introduction

Le changement climatique est un défi majeur pour les sociétés, et en particulier pour les générations futures. Elles devront s'adapter à des conditions climatiques changeantes et à des événements extrêmes, pour lesquels des actions et des adaptations fortes seront (et sont déjà) nécessaires. Depuis 2018, un mouvement international de protestation des jeunes a émergé en faveur de l'action contre le changement climatique. Dans plusieurs villes européennes, des marches pour le climat ont été organisées, avec notamment 50 000 manifestants à Paris le 16 mars 2019. Il semblerait donc que l'on assiste à une prise de conscience massive des jeunes générations. Pour autant, des enquêtes récentes ont permis d'objectiver l'état des connaissances et de l'investissement des jeunes à propos des questions environnementales. Elles ont montré que, même s'ils étaient sensibilisés à ces problématiques, leur niveau d'analyse des phénomènes climatiques et leur capacité d'abstraction pour comprendre les enjeux environnementaux restent faibles (REFEDD, 2020 ; APED, 2019 ; CREDOC, 2019).

Dès lors, il apparaît fondamental de questionner les situations d'enseignement-apprentissage qui ont pour objectif de sensibiliser les jeunes aux conséquences du changement climatique. L'enseignement de la géographie a clairement pris en charge ces enjeux dans les finalités qu'il se donne dans les programmes récents, notamment par le biais des « éducations à... » (Barthes et al., 2017). Ces dernières ont pris de l'ampleur depuis les années 1980, dans le contexte d'une globalisation accélérée et dans l'objectif de prendre en charge les grands enjeux et les défis qui ne peuvent être appréhendés que globalement. C'est notamment le cas de l'éducation au développement durable.

Pour autant, l'enseignement de la géographie permet-il aux jeunes d'appréhender la complexité des jeux d'acteurs et les causalités systémiques à l'œuvre avec le changement climatique ?

Nous présentons ici les résultats de nos expérimentations, menées avec une posture de praticiens-chercheurs (Gaujal, 2016), dans deux établissements, un collège de province et un lycée de la banlieue parisienne. Les matériaux récoltés résultent de travaux menés au sein de nos propres classes et pour répondre à des difficultés rencontrées pour enseigner le changement climatique<sup>1</sup> et les concepts de la géographie scolaire<sup>2</sup>. Cette communication

---

<sup>1</sup> E. Perrin, « Les questions environnementales dans la géographie scolaire, changement global, changement climatique, transition. Quels enjeux ? » Thèse en didactique de la géographie réalisée sous la direction de C. Leininger-Frézal, Université Paris-Cité.

reprendra les trois temps de nos expérimentations. Tout d'abord, une prise de représentations des savoirs « déjà-là » (Audigier, 2014) des élèves permet d'appréhender leur difficulté à appréhender un concept complexe de la géographie du secondaire. Ensuite, deux scénarii de géographie expérientielle sont présentés dans l'objectif de faciliter l'apprentissage de la complexité. Enfin, nous interrogeons les résultats de ces deux expérimentations et ouvrons des pistes de discussion pour la didactique de la géographie.

## **1. Appréhender les savoirs « déjà-là » des élèves à propos d'un concept complexe**

### **1.1. Au collège : une appréhension partielle du processus**

La première expérimentation, conduite dans un collège de l'agglomération grenobloise<sup>3</sup> s'insère dans le thème 3 du programme de géographie de 5<sup>ème</sup> intitulé « l'environnement, du local au planétaire ». Sans indication horaire, les directives officielles invitent à traiter la question en deux parties, le changement climatique et les défis qu'il engendre pour les sociétés, ainsi que les questions de vulnérabilité et de résilience face aux risques, dont le changement climatique. La démarche repose sur des études de cas dont la première doit s'adosser aux « effets observés ou potentiels d'un changement climatique et d'une politique locale, régionale ou nationale, pour les éviter, les modérer ou s'y adapter ». C'est par ce prisme qu'est initié le premier chapitre, « le changement climatique et ses effets géographiques régionaux ». Un bilan de savoirs ouvre la séquence par un questionnaire donné aux élèves. L'exploitation des données met en évidence deux types de représentations. Outre les éléments météorologiques vécus au quotidien par des élèves, tels que la pluie, la neige, la chaleur, le froid ou la grêle..., des notions liées à des questions qui font souvent l'objet d'un traitement médiatique sont avancées (sécheresse, incendies, canicule, GES, ours polaire, pics de pollution). Il est difficile toutefois de distinguer les éléments qui relèvent de savoirs scolaires ou de savoirs issus de la vie personnelle et sociale, en particulier les connaissances diffusées par les médias. En affinant le matériau collecté, il apparaît que les élèves ont une vision systémique empirique du changement climatique. Ils sont en effet capables d'identifier

---

<sup>2</sup> C. Naudet, « Expliciter les savoirs structurants de la géographie scolaire ». Thèse en didactique de la géographie réalisée sous la direction de C. Leininger-Frézal et de J-F. Thémines, Université Paris-Cité, soutenue le 10 Novembre 2022.

<sup>3</sup> Expérimentation conduite auprès de quatre classes de cinquième, soit 107 élèves, dans un collège qui accueille une majorité d'élèves issus de CSP favorisées.

différents niveaux d'échelle, les acteurs responsables (les hommes) ainsi que les conséquences sociétales (dégradation des conditions de vie, migrations) et environnementales (dégradation de la biodiversité). Le volet économique est peu traité mais il apparaît dans l'évocation des « changements d'habitudes » ou « des conditions de vie moins luxueuses » qui supposent une transformation du modèle économique pour préserver la planète.

## **1.2. Au lycée : un concept toujours mal cerné par les élèves**

La deuxième enquête prend place dans un lycée de banlieue parisienne<sup>4</sup>. Elle s'inscrit dans le cadre du premier thème du programme de géographie de 2<sup>nde</sup> générale « société et environnements : des équilibres fragiles ». Les instructions officielles invitent à aborder cette question en y consacrant entre 12 et 14 heures. Elles indiquent un cadrage large où deux questions doivent être abordées (« les sociétés face aux risques » et « des ressources majeures sous pression ») en s'appuyant sur « la connaissance et la distribution des grands foyers de peuplement ainsi que des principales caractéristiques des différents milieux à l'échelle mondiale ». Un commentaire ajoute « les relations entre les sociétés et leurs environnements sont complexes. Elles se traduisent par de multiples interactions ». Des études de cas « possibles » sont évoquées dont une qui s'intitule « le changement climatique et ses effets sur un espace densément peuplé ». C'est dans ce cadre que s'est effectué le recueil des représentations : en amont de l'étude de cas, un questionnaire identique que celui proposé au collègue a été distribué aux élèves. Ils révèlent des représentations parfois confuses. 36% d'entre eux ont proposé des mots de vocabulaire assimilables à des conséquences du processus (« pollution, CO2, réchauffement climatique, canicules, manque d'eau »). 27% des élèves ont proposé une tentative de définition « en synonyme », utilisant des expressions telles que « modification du climat », « dérèglement climatique » ou encore « bouleversement du climat ». 18% ont focalisé davantage à ce qui pourrait être assimilé à des politiques ou des représentations médiatiques telles que « développement durable » ou « transition ». Enfin, 19% ont proposé des mots s'écartant du processus étudié tels que « développement, IDH ou mondialisation ».

---

<sup>4</sup> Après de deux classes de seconde soit 69 élèves. Le lycée présente un profil plus populaire, avec une forte proportion de familles aux PCS défavorisées. L'IPS est de 99 points (lorsque la moyenne nationale est de 112 dans les lycées généraux et technologiques).

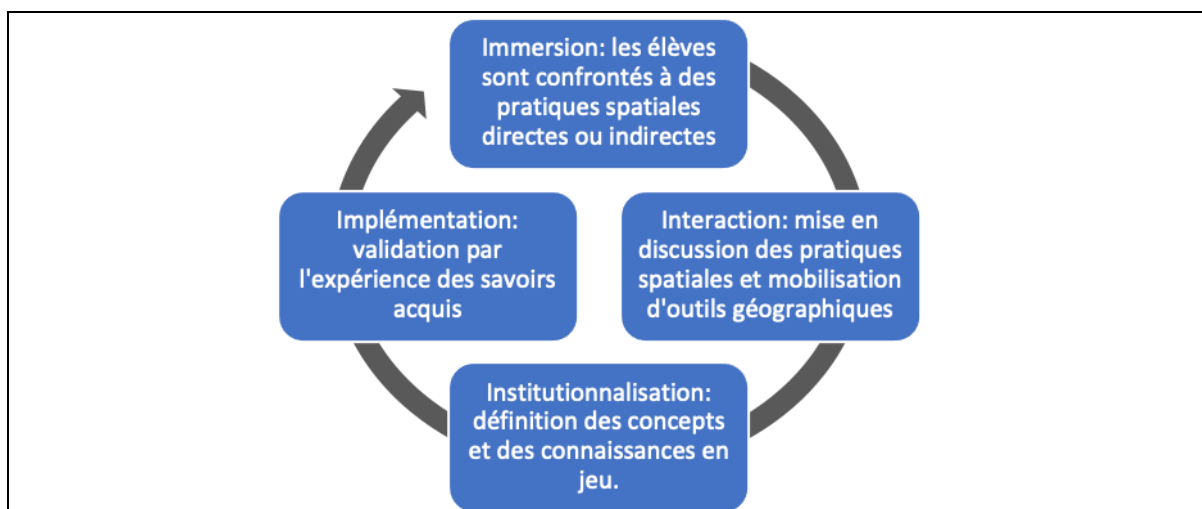
Nos résultats mettent dès lors en évidence une grande hétérogénéité dans l'appréhension des élèves des questions climatiques, renforcée par la confusion des termes employés dans le prescrit (Perrin, 2018). Dès lors, l'enseignement devrait davantage participer à structurer les connaissances déjà-là. L'utilisation de la géographie spontanée (Retailé, 1997) des élèves – forgée dans l'expérience personnelle – apparaît être un levier vers une géographie raisonnée – manipulant des notions et des concepts abstraits et complexes. Notre hypothèse, théoriquement ancrée dans les écrits de Vygotski (1934/1997), consiste à penser que l'abstraction peut être facilitée par un mouvement dialectique entre les deux parties constitutives du concept, le quotidien (ou spontané), forgé dans l'expérience singulière et pratique de l'enfant, et le scientifique, formé dans l'expérience scolaire et renvoyant à une formulation scientifique, générale et abstraite.

## 2. Une ingénierie didactique pour appréhender la complexité

### 2.1. Une démarche de géographie expérientielle

Nos propositions didactiques ont été construites dans le cadre d'une démarche de « géographie expérientielle » (Leininger-Frézal, 2019) développée au sein du groupe « pensée spatiale » de l'IREMS de Paris. Elle pose comme hypothèse que la complexité pourrait être abordée en questionnant les représentations des élèves et leurs pratiques spatiales pour les réorienter au regard des connaissances acquises en classe. Elle s'inspire de la « pédagogie expérientielle » de Kolb (1984) et s'appuie sur les théories de l'apprentissage qui montrent que l'apprentissage est un processus qui ne peut se faire que par des allers-retours entre ce que sait l'élève et ce qu'il apprend (Dewey, 1938; Piaget, 1937; Vygotski, 1997). La démarche prévoit quatre étapes (Figure 1) sur lesquelles l'argumentaire va s'appuyer pour décrire les scénarii didactiques.

Figure n°1 : Les « 4 i » de la géographie expérientielle (Leininger-Frézal, 2019).



## **2.2. L'immersion : deux scénarii pour cerner la complexité du changement climatique**

### ***2.2.1. Peut-on manquer d'eau en France ?***

Au collège, l'approche du concept de changement climatique, s'est effectuée par une situation de résolution de problème, ou situation problématique (Gerin-Grataloup, Solonel, et Tutiaux-Guillon 1994), à partir d'une étude de cas locale sur les restrictions d'eau dans le département de l'Isère : « En France, l'année 2019 connaît un déficit hydrique inhabituel. Les pouvoirs publics ont dû prendre des mesures de restriction d'eau dans 87 départements. Devant le mécontentement généré par ces décisions, le préfet de votre département décide d'organiser un débat citoyen sur le thème « L'eau et le changement climatique ». Le débat doit conduire à se questionner sur l'origine de cette situation, voir comment on peut s'y adapter dans le court terme et enfin envisager de nouveaux modes de production et de consommation pour préserver la planète ». Les élèves vont s'identifier et défendre la position d'un des groupes d'acteurs qui leur est attribué par le professeur : représentants des particuliers, des agriculteurs, des industries ou grandes firmes/semenciers, des institutions publiques, des citoyens engagés pour le climat, mais aussi des scientifiques. Les élèves construisent une argumentation pour défendre leur position respective à partir d'un corpus documentaire. L'objectif didactique poursuivi dans cette étude, en recourant au débat argumenté et à une situation-problème, est de faciliter la conceptualisation du changement climatique par la découverte de ses attributs et de travailler l'argumentation, facilitant ainsi le passage du particulier au générique.

### ***2.2.2. Comment un pays désertique peut-il organiser les jeux asiatiques d'Hiver ?***

Au lycée, une situation problématique a aussi été proposée aux élèves dans le but d'amener une controverse : « fin Octobre 2022, l'Arabie Saoudite se voit confier l'organisation des jeux asiatiques d'Hiver de 2029. Deux ONG demandent au comité olympique de réviser sa décision d'organiser la coupe du monde au Qatar : à l'heure du dérèglement climatique, ce pays doit-il organiser un tel évènement ? ». L'expérience spatiale est indirecte : des documents doivent permettre aux élèves de s'identifier à quatre acteurs – un représentant de Greenpeace, un représentant d'Amnesty International, un représentant de l'Arabie Saoudite et un entrepreneur français. L'objectif est que les élèves puissent saisir les pratiques, les représentations spatiales et la stratégie de ces acteurs. Pour cela, les élèves doivent rechercher des arguments, selon leur rôle, dans un corpus documentaire prenant en compte les dimensions géoéconomiques, sociales, géopolitiques et environnementales de l'organisation de la compétition. Pour chaque position, les élèves

doivent identifier les arguments en jeu : le pays est riche en hydrocarbures et dispose d'une rente financière par ce biais ; ces ressources se tarissent et le pays doit développer de nouvelles activités ; l'exploitation énergétique et la construction de NEOM<sup>5</sup> ont des conséquences environnementales et sociales ; le pays a besoin d'alliés puissants pour s'affirmer sur la scène internationale.

### 2.3. L'interaction : deux scénarii pour cerner la complexité du changement climatique

La deuxième étape de la démarche consiste à organiser un débat ouvert qui n'orienterait pas les élèves vers une solution préétablie, travers qu'ont pu identifier S. Doussot et J. Grandjean (2014) pour les pratiques ordinaires de débat en classe. Au collège comme au lycée, les élèves ont dû défendre les argumentaires construits au sein de chaque groupe. Quatre rôles sont distribués : un orateur intervenant dans le débat, un rapporteur prenant en note la teneur des échanges et des conseillers aidant l'orateur à argumenter. D'inspiration socioconstructiviste, le débat doit permettre aux élèves de confronter leurs opinions et leurs vécus comme l'atteste cet extrait en classe de 5<sup>e</sup>.

Tableau n°1 : extrait du débat dans la classe de 5<sup>e</sup>

Tour de parole / ou minutage	Propos et/ou description
<p><b>Élève dans le rôle d'un agriculteur</b> (6.11)</p> <p>1</p>	<p>Et donc sur l'eau aussi, je précise par rapport au maïs que les animaux pour être nourris plus... en grande quantité, enfin...les animaux en élevage en grande quantité demandé par la population, sont nourris avec du maïs pour un meilleur rendement et pour satisfaire les besoins de la population en viande et donc on estimerait qu'il faudrait 13000 litres d'eau pour produire seulement 1 kilo de bœuf. Donc c'est aussi les citoyens qui consomment, les particuliers, mais aussi ben, tout le monde.</p>
<p><b>Élève dans le rôle d'un scientifique</b> (6.50)</p>	<p>Comme je le disais tout à l'heure, les agriculteurs, même si le maïs est de meilleure qualité, devraient faire des efforts et essayer d'utiliser des céréales, des végétaux qui demandent pas beaucoup d'eau et d'intrants pour limiter la consommation d'eau comme le sorgho ou le kernza. Ou sinon, essayer de faire de l'agroforesterie comme ça, ça évite le gel sur les plantes et la sécheresse.</p>

<sup>5</sup> Nom du projet d'aménagement porté par le prince héritier M. Ben Salmane comprenant trois ensembles : une cité mesurant 170km de long, 500 m de haut et 200 m de large « the Line » ; « Oxagon », devant devenir le « plus grand port flottant au monde » et « Trojena », une station de ski où devront se dérouler les jeux asiatiques d'hiver en 2029.

2	
<b>Élève dans le rôle d'un agriculteur</b> (7.17)	Pour la sécheresse on a trouvé une technique, je l'ai évoquée tout à l'heure, c'est pailler, ça consiste à mettre des résidus végétaux à la base des plantes et ça garderait ainsi l'humidité. Et euh... ben on aurait moins besoin d'arroser, mais aussi biner parce que ça enlève les mauvaises plantes à côté, donc, ben y a moins de concurrence et la plante a besoin de moins d'eau. Et ça provoque une aération et donc l'eau peut rentrer dans le sol et ne pas rester en surface aussi
3	

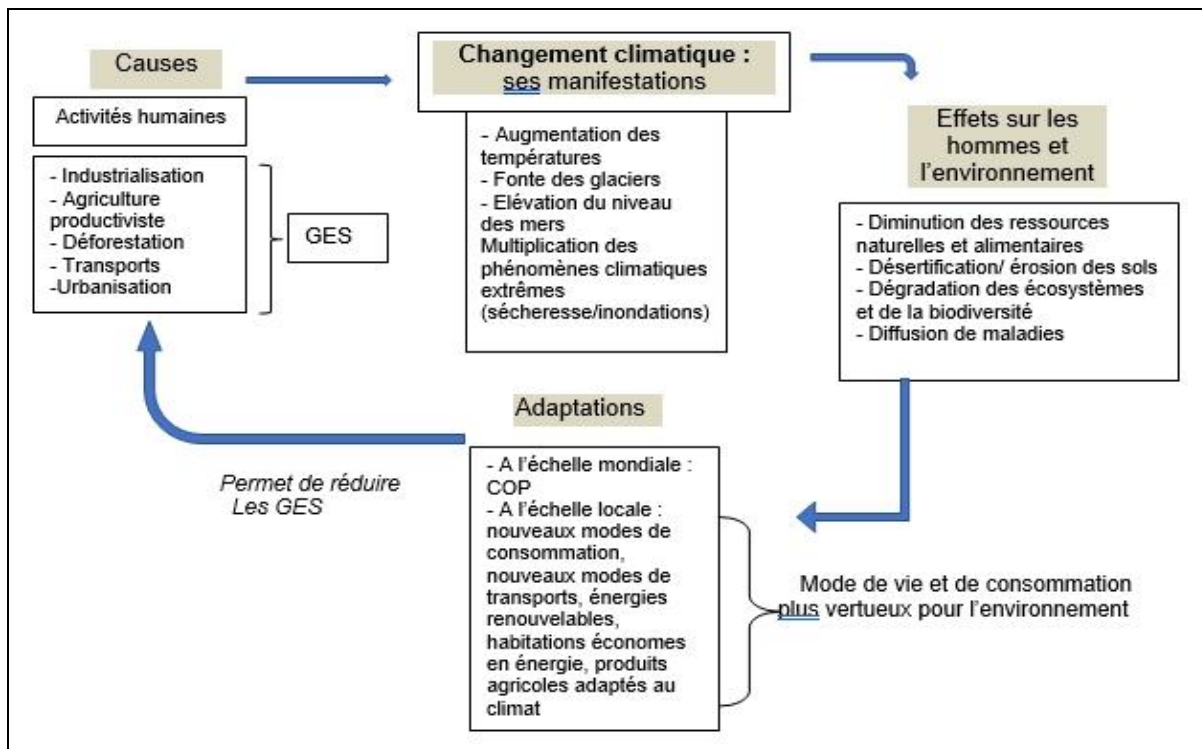
Cet extrait du débat montre que les élèves mobilisent des arguments à partir des points de vue des acteurs présents dans leur dossier documentaire. Il témoigne d'une géographicit  (Thémines, 2006), un rapport au monde propre à l'acteur qui est incarné par l'élève et qu'il s'approprie. Il est dès lors possible d'avancer, à la suite de plusieurs travaux (Westrup & Planander, 2013 ; Sogunro, 2004), que cette argumentation «   la manière de » permet un décentrement de l'élève. En outre, le processus d'appropriation du discours créerait un lien cognitif plus profond avec la discipline, ce qui faciliterait l'apprentissage (Johnson & Johnson, 1997) et, in fine, de mieux assimiler des « concepts complexes ou ambigus » (Sogunro, 2004 : 367)

A posteriori de cette phase d'interaction, il apparaît cependant nécessaire d'organiser un temps de réflexion métacognitive (Barth, 2019) pour encadrer le pont d'explicitation entre la géographie spontanée et la géographie raisonnée.

#### **2.4. L'institutionnalisation : faire expliciter le concept par les élèves**

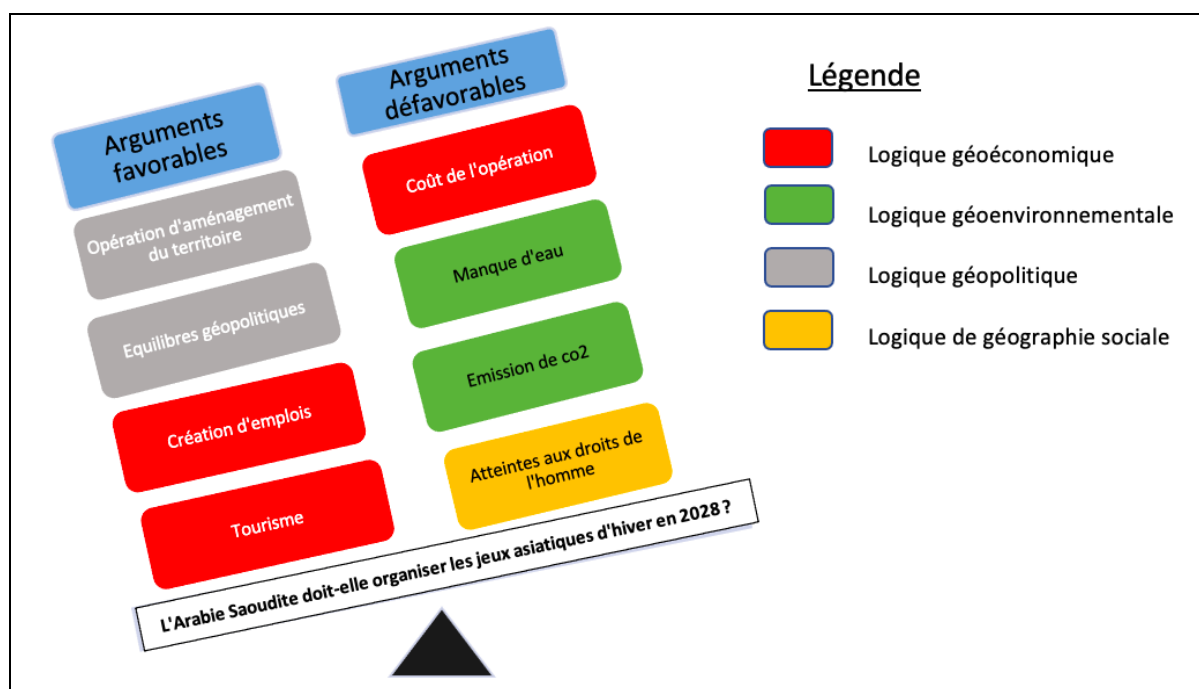
L'institutionnalisation aboutit à la production d'un schéma systémique final sur le changement climatique afin d'en comprendre toute la complexité. Ce schéma, coconstruit progressivement par des interactions entre le professeur et les élèves dans la phase d'apprentissage, est représenté ci-dessous. Après avoir identifié les causes anthropiques du changement climatique, les collégiens recensent ses principales manifestations et ses effets sur les hommes et l'environnement. Cela implique en retour une adaptation des hommes qui doivent limiter la production de gaz à effet de serre générateurs du changement climatique. Puisque la modification d'un élément induit celle des autres, il s'agit bien d'une représentation systémique d'un phénomène complexe.

Figure n°2 : un schéma bilan coconstruit au collège



Dans les deux classes de seconde, un schéma bilan est coconstruit par des interactions entre le professeur et le groupe classe. La symbolique d'une balance qui penche politiquement pour l'heure en faveur de la construction du projet permet de matérialiser pour les élèves les arbitrages qui sont à l'œuvre et de dépasser la dissonance cognitive (Festinger, 1957) d'une construction d'une station de ski en plein désert.

Figure n°3 : un schéma bilan coconstruit au collège



### 3. Appréhender l'implémentation. L'appréhension de la complexité a posteriori des scenarii

#### 3.1. Quelques indicateurs de complexité mobilisés par les élèves au collège

L'implémentation fait l'objet d'une évaluation finale à l'issue de la séquence d'enseignement-apprentissage. Le dispositif s'applique à quatre classes de 5<sup>ème</sup>, soit 107 élèves. Pour mesurer le niveau de conceptualisation atteint dans l'activité cognitive par les élèves, nous retenons plusieurs critères en nous appuyant sur les travaux de Mével et Tutiaux-Guillon (2013). Dans cette investigation, nous ciblons les indicateurs les plus saillants : la définition du changement climatique, la mobilisation de ses causalités et de ses effets.

##### 3.1.1. Une définition du changement climatique au prisme des élèves

L'exploitation des résultats (figure 4) révèle que 45% des réponses, soit près de la moitié, ne définissent pas le phénomène. Seul un bon tiers d'élèves, avec 37%, est capable de restituer la définition attendue, 10% le font de manière partielle et pour 8%, la notion demeure encore assez floue.

Figure n°3 : le changement climatique défini par les élèves

Une définition du changement climatique par les élèves

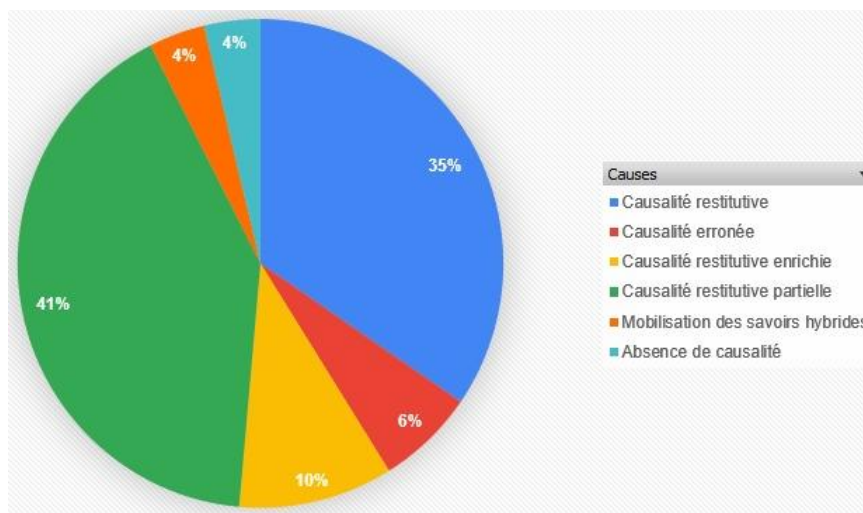
Résultats	
(4 classes= 107 élèves)	
Pas de définition :	45%
Définition complète :	37%
Définition partielle : (Attribut manquant)	10%
Définition floue :	8%

Restituer la définition ne garantit pas une maîtrise du concept par les élèves, mais permet de mieux le structurer par la mise en relation de ses attributs et des éléments de la définition (op.cit., p. 26).

### 3.1.2. Mobilisation des causalités du changement climatique

Le recensement des réponses à ce critère d'évaluation est effectué dans la figure 4.

Figure n°4 : Causalités mobilisées par les élèves



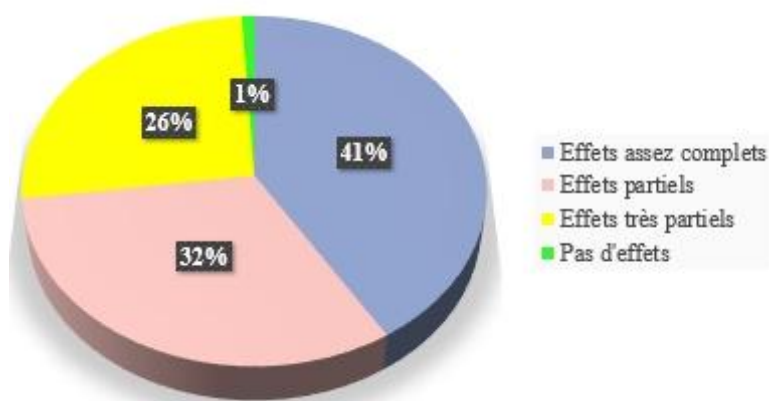
Les résultats de cette rubrique d'analyse montrent que près des trois-quarts des classes (76%) parviennent à restituer pratiquement en totalité les causes attendues (celles qui ont été remplies en classe dans le schéma bilan vu supra). Les réponses des apprenants sont classées en six rubriques : les causalités restitutives enrichies sont les causes entièrement restituées et complétées d'explications ; les causalités restitutives concernent la simple restitution du schéma conclusif du cours; les causalités restitutives partielles sont celles qui sont citées en partie ; la causalité erronée est le fait de confondre une cause et une conséquence; la mobilisation des « savoirs hybrides » fait appel à des connaissances

issues d'une circulation des savoirs entre les sphères privée, médiatique et scolaire, sans pouvoir identifier leur origine précise. Enfin certaines copies n'évoquent aucune cause, preuve que l'hybridation des savoirs ne concerne pas tous les élèves.

### 3.1.3. Restitution des effets du changement climatique

Cette dernière rubrique de l'évaluation sommative fait apparaître dans la figure 5 une assez bonne mobilisation des effets : 41% des réponses citent des effets « assez complets » s'il manque un ou deux effets, tandis que 58% ne le font que partiellement en évoquant un ou deux effets et un seul élève (1%) n'a pas été en mesure de le faire.

Figure n°5 : Mobilisation des effets du changement climatique



## 3.2. Différents types d'appréhension de la complexité au lycée

L'implémentation est évaluée ici par l'intermédiaire d'écrits des élèves a posteriori de la séquence. Pour les évaluer, nous nous sommes appuyés sur les principes énoncés par Morin (1999) pour caractériser la pensée complexe et repris par Jenni, Varcher & Hertig (2013). Selon eux, la pensée complexe suppose la capacité à identifier et à mobiliser dans un raisonnement les éléments d'un système et leurs relations (liens de causalité, boucles de rétroaction et de récursivité, situations de tension dialogique, et caractéristiques relevant du principe hologrammique) ; elle nécessite en outre la prise en compte, dans l'analyse d'une situation ou dans un discours, de relations fondées sur un ou des modes de pensée disciplinaires. En s'appuyant sur ces éléments, il est possible de distinguer trois types d'élèves selon le degré d'appréhension de la complexité dont ils font preuve.

### 3.2.1. Des élèves faisant preuve d'une appréhension de la complexité

66 % des élèves produisent des argumentaires dont le contenu met en évidence une appréhension de la complexité (présence de trois arguments ou plus), une rétroaction des

éléments, une tension dialogique et une forme d'abstraction tout en s'ancrant dans un mode de pensée disciplinaire. C'est notamment le cas de l'élève 12.

Encadré n°1 : retranscription de l'argumentaire de l'élève 12

<p>L'Arabie Saoudite ne devrait pas organiser cet évènement. Et cela même si le pays en tirerait profit, et que des entreprises françaises gagneraient beaucoup d'argent en participant aux chantiers de construction. En effet, le projet est une catastrophe climatique. Organiser les jeux asiatiques dans un pays où les températures avoisinent la cinquantaine de degrés tout au long de l'année nécessite une quantité d'eau astronomique dans un pays qui n'en dispose pas. L'Arabie Saoudite va donc devoir puiser de l'eau dans les nappes phréatiques ou en importer depuis les pays voisins. De plus, la construction de stations de ski va être un désastre pour l'environnement. Les aller et retour de toute sorte de machine dans le désert ou détruire l'écosystème qui vit dans le secteur. Et avant tout, la construction de ce projet va produire une quantité astronomique de gaz à effet de serre et contribuer au réchauffement climatique à l'échelle mondiale. En effet, le projet à un coût et nécessite plusieurs milliards d'euros afin de trouver l'argent nécessaire. L'Arabie Saoudite va donc puiser davantage dans ses ressources de pétrole afin de le revendre aux autres pays et donc commencer à épuiser ses ressources.</p>	<p><b>Géoéconomique</b></p> <p><b>Géoenvironnemental</b></p> <p><b>Géopolitique</b></p> <p><b>Abstraction</b></p> <p><b>Géo social</b></p>
---	--

### 3.2.2. Des élèves présentant une appréhension partielle de la complexité

24 % des élèves produisent des argumentaires dont le contenu met en évidence une appréhension partielle de la complexité (présence de deux types d'arguments). Une rétroaction peut apparaître entre ces deux arguments mais sans qu'elle donne lieu à une abstraction à l'échelle mondiale. Ce type d'élève reste majoritairement ancré dans le cas étudié. C'est notamment le cas de l'élève 6.

Encadré n°2 : retranscription de l'argumentaire de l'élève 6

L'Arabie saoudite ne devrait pas organiser les jeux asiatique d'Hiver. L'une des premières raisons est que l'Arabie Saoudite n'est pas un pays où il neige très fréquemment ce qui veut dire qu'il faudra faire recouvrir de fausse neige certaines zones pour permettre aux sports avec de la neige de se produire. Pour faire ces jeux, il faudrait construire de toute pièce une grande ville qui n'est pas encore construite ce qui serait une catastrophe écologique puisqu'elle serait construite en plein désert et devrait être climatisée. Cette ville sera entourée de miroirs donc la chaleur se reflètera sur le sol et carbonisera des espèces de végétaux. Les jeux asiatiques d'Hiver créeront des emplois certes mais ce sera quand même une catastrophe climatique

Géoenvironnemental

Géoéconomique

### 3.2.3. Des élèves présentant un raisonnement monocausal

Enfin, 10 % des élèves produisent des argumentaires dans lesquels ils ne parviennent pas à se détacher de l'exemple pour aller vers une abstraction conceptuelle. Le contenu met en évidence un raisonnement monocausal, centré sur les effets environnementaux. C'est notamment le cas des élèves 3 et 4.

Encadré n°3 : retranscription de l'argumentaire des élèves 3 et 4

Elève 3: L'Arabie Saoudite ne devrait pas organiser les jeux asiatiques d'Hiver car cela voudrait dire qu'il faudrait exploiter les ressources présentes là-bas, il faudra donc transformer le milieu actuel de l'Arabie Saoudite qui est désertique et très chaud en un milieu froid et enneigé. Ça causera forcément un déséquilibre au niveau du réchauffement climatique. Organiser les jeux là-bas serait irresponsable.

Sur-représentation des argumentaires environnementaux.

Elève 4: L'Arabie Saoudite ne doit pas organiser les jeux asiatiques d'hiver car ils vont utiliser de la neige artificielle dans un milieu désertique, ils devront donc consommer beaucoup de ressources pour en fabriquer ce qui dégradera l'écosystème pour faire de la neige ils devront transporter de l'eau douce qui se trouve à plusieurs km de la station ce qui fera utiliser de l'essence pour transporter par avion ou camion ce qui jouera dans le réchauffement climatique

## Conclusion et discussion

Notre appréhension des savoirs « déjà-là » des élèves a permis de mettre en évidence que la compréhension du changement climatique est partielle, aussi bien au collège qu'au lycée. L'apprentissage de ce concept abstrait et complexe est entravé par le découpage disciplinaire et l'absence de progressivité dans l'apprentissage. Nos recherches montrent l'inadéquation du curriculum de la géographie du secondaire en vigueur en France concernant l'appréhension des concepts complexes (Naudet, 2022).

Dans ces conditions, nous sommes partis du postulat selon lequel la mobilisation des pratiques sociales de référence pourrait être un levier d'apprentissage. Les résultats de nos expérimentations montrent que les scénarii mis en œuvre permettent majoritairement aux élèves de saisir les boucles de rétroaction, les tensions dialogiques et l'abstraction tout en s'ancrant dans un mode de pensée disciplinaire. La circulation des savoirs entre savoirs d'expérience et savoirs scolaires, depuis la géographie spontanée et la géographie raisonnée, offrent des pistes de réflexions pour créer des dispositions proactives à la compréhension de la complexité.

Pourtant certains élèves restent a posteriori de l'expérimentation en difficulté pour appréhender la complexité du changement climatique. Les recherches de D. Kahneman (2012) et de O. Houdé (2014) sur les systèmes de pensée mettent en évidence des modes cognitifs spécifiques qui alternent face à un problème : Kahneman identifie un système 1 – rapide, instinctif et émotionnel – et un système 2 – plus lent, plus logique et plus réfléchi. A cette dichotomie, Houdé ajoute un système 3 qui permet l'arbitrage, au cas par cas, entre les deux premiers. Ce dernier système assure l'inhibition des automatismes de pensée – le système 1 – quand l'application de la logique – propre au système 2 – est nécessaire. O. Houdé indique ainsi que l'apprentissage fonctionnerait par un changement de conception basé sur le contrôle du système 1. Ce contrôle des représentations initiales – via le système 3 – permettrait d'arriver à une connaissance scientifique. Les erreurs ne proviendraient pas d'un manque de connaissances mais d'une incapacité à inhiber une autre stratégie inadaptée. En l'occurrence, les élèves regroupés dans ce troisième type ne parviendraient pas à proposer des écrits géographiques élaborés car ils n'inhiberaient pas leurs automatismes premiers de pensée : ils resteraient ainsi à une lecture littérale des documents, sans les rapprocher des attributs du concept qu'ils pourraient représenter. Cette piste d'interprétation expliquerait les difficultés que certains élèves ont eu à secondariser le savoir et à comprendre la complexité d'une situation afin de dépasser la dissonance cognitive.

## Références bibliographiques

- APED (2019). *École, savoirs, climat, Enquête sur les connaissances et la conscientisation des élèves de fin d'enseignement secondaire, à propos du dérèglement climatique*. APED. <https://www.skolo.org/CM/wp-content/uploads/2019/10/Ecole-savoirs-climat-Aped-2019.pdf>.
- Audigier, F. (2014). Histoire, géographie, citoyenneté : les moteurs clandestins du sens. *Recherches en didactiques*, 18, 9-23. <https://doi.org/10.3917/rdid.018.0009>
- Barth, B.-M. (2019). Chapitre 8. Jerome Seymour Bruner et l'orientation culturelle de la psychologie cognitive: In *Psychologies pour la formation* (p. 139- 155). Dunod. <https://doi.org/10.3917/dunod.carre.2019.02.0139>
- Barthes, A., Lange, J.-M., & Tutiaux-Guillon, N. (Éds.). (2017). *Dictionnaire critique des enjeux et concepts des « éducations à »*. L'Harmattan.

- CREDOC (2019). *Environnement, les jeunes ont de fortes inquiétudes pour le climat mais leurs comportements restent consommateurs*, CREDOC. <https://www.credoc.fr/publications/environnement-les-jeunes-ont-de-fortes-inquietudes-mais-leurs-comportements-restent-consumeristes>.
- Festinger L. (1957) *A theory of cognitive dissonance*, Stanford University Press. (version française : Une théorie de dissonance cognitive, Enrick.B édition, 2017).
- Houdé, O. (2014). *Le raisonnement*. Presses universitaires de France.
- Johnson, D.W. & Johnson, F.P. (1997). *Joining Together: Group Theory and Group Skills*, 6th ed. Boston, MA: Allyn & Bacon.
- Kahneman, D. (2012). *Système 1 / système 2 : Les deux vitesses de la pensée*. Flammarion.
- Leininger-Frézal, C. (2019). *Apprendre la géographie par l'expérience : La géographie expérientielle* [Habilitation à diriger des recherches]. Caen Normandie.
- Mével Y., Tutiaux-Guillon N. (2013). *Didactique et enseignement de l'histoire-géographie au collège et au lycée*, Publibook.
- Morin E. *La tête bien faite. Repenser la réforme, réformer la pensée*. Paris : Seuil, 1999
- Naudet, C. (2022). *Expliciter les savoirs structurants de la géographie scolaire*. Thèse de didactique des disciplines. Université Paris-Cité.
- Perrin, E. (2018). *Le changement global et ses principaux effets géographiques régionaux en classe de cinquième*. Mémoire de recherche Master 2ème année didactique de l'histoire-géographie, dir. C. Leininger, Université de Paris.
- Retaillé, D. (1997). *Le monde du géographe*. Presses de Sciences Po.
- REFEDD (2020). *Les étudiants face aux enjeux environnementaux, Synthèse des résultats de la CNE2020*, REFEDD. [https://le-reses.org/wp-content/uploads/2021/05/2-SYNTHESE\\_CNE2020\\_REFEDD-1.pdf](https://le-reses.org/wp-content/uploads/2021/05/2-SYNTHESE_CNE2020_REFEDD-1.pdf)
- Sogunro, O.A. (2004). Efficacy of role-playing pedagogy in training leaders: Some reflections. *Journal of Management Development*, 23(4), 355-371. <https://doi.org/10.1108/02621710410529802>
- Vygotski, L. S. (1934/1997). *Pensée et langage* (3. ed). La Dispute.
- Westrup, U. & Planander, A. (2013). Role-play as a pedagogical method to prepare students for practice : The students' voice. *Ogre utbildning*, 3(3), 199-210.