

# Penser la complexité pour construire la position d'un problème de développement durable. Analyse du travail des élèves de sixième

Thinking about complexity to build the position of a sustainable development problem. Analysis of pupils work

Pierre Mahé<sup>1</sup>

<sup>1</sup> CREN, Université de Nantes, France, pierre.mahe2@etu.univ-nantes.fr

**RÉSUMÉ.** Si l'éducation au développement durable, introduite dans les programmes français depuis 2004, paraît nécessaire pour préparer les élèves à prendre en charge les défis environnementaux, sociaux et économiques du XXI<sup>ème</sup> siècle, l'approche qui consisterait à inculquer des comportements aux jeunes générations est discutable. Dans une perspective émancipatrice, un travail sur des problèmes complexes flous et sur leur complexité semble une voie intéressante pour que les élèves s'engagent dans une réflexion critique et construisent des solutions collectives. Peut-on alors éduquer à la complexité sans prendre en charge les problèmes à la place des élèves ? Nous analysons le questionnement proposé par des élèves de sixième sur une situation de développement durable.

**ABSTRACT.** If education for sustainable development, introduced in French programs since 2004, seems necessary to consider the complexity of the environmental, social and economic challenges of the twenty-first century at school, the form which would consist in inculcating behaviors in younger generations is questionable. From an emancipatory perspective, work on complex, fuzzy problems linked to sustainable development seems an interesting voice for students to engage in critical reflection and build collective solutions. How, then, to work with this type of problem? Can we educate in complexity without taking charge of the problems for the students?

**MOTS-CLÉS.** Développement durable, complexité, problématisation, position du problème.

**KEYWORDS.** Sustainable development, complexity, problematization, problem statement.

## 1. Introduction

Depuis 2004, l'éducation au développement durable a été intégrée dans le système éducatif français (MEN, 2004). Si nous pouvons considérer que le développement durable est une solution négociée au niveau international pour résoudre les défis de demain et que ce projet politique<sup>1</sup> est multi-dimensionnel<sup>2</sup>, qu'il s'inscrit dans une temporalité intergénérationnelle et une spatialité planétaire, alors éduquer au développement durable à l'école nécessite, pour les élèves, de prendre en compte la complexité des situations (E. Morin, 1995) par une étude des multiples dimensions, dans une temporalité et une spatialité suffisamment large pour en avoir une vision systémique (Lange, 2020).

Dans le contexte d'urgence et d'incertitude actuel, inculquer des comportements pro-environnementaux aux jeunes générations pourrait paraître nécessaire (Barroca-Paccard, 2021), mais l'école française républicaine n'a pas réellement pour mission de transmettre aux jeunes générations des idéologies pensées par la génération précédente (Forquin, 2003). Et si, comme le dit Reboul, l'éducation est un processus pour singulariser l'individu alors la transmission des systèmes de valeurs orientés vers un changement sociétal ne peut pas être une formation qui norme les individus, empêchant ainsi l'expression de leur singularité (Reboul, 1992).

<sup>1</sup> Nous entendons le développement durable comme un projet politique, adopté au niveau international suite à un long processus, qui a débouché sur un compromis émergeant de courants de pensée et d'opinions différents (Veyret & Arnould, 2019).

<sup>2</sup> Le développement durable s'inscrit dans des dimensions multiples : environnementale, économique, sociale, technique, juridique et culturelle.

Nous cherchons donc s'il existe des conditions pour qu'une éducation au développement durable, intégrant pleinement un travail sur la complexité, s'inscrive dans une perspective qui ne norme pas les individus, éducation que nous qualifions d'émancipatrice (Roy et al., 2017).

## 2. Cadre théorique de la problématisation

Si l'éducation au développement durable peut prendre plusieurs formes en classe, l'une d'entre elles est le travail sur un problème. Cette démarche peut s'avérer pertinente « à partir du moment où on ne conçoit pas uniquement l'enseignement et l'apprentissage en termes d'inculcation de vérités » (Fabre, 2021, p. 89). Cherchons à définir ce qu'est un problème. Du grec « problema : la pierre qui fait obstacle au passage », le concept de problème réunit des caractéristiques particulières : il porte l'idée d'intention d'un projet de résolution, induisant des recherches pour être résolu (Fabre, 2017). Il existe plusieurs types de problèmes, du problème cartésien qui peut toujours être résolu et qui n'a qu'une seule solution, au problème complexe flou (et même pernicieux), controversé, intégrant des valeurs, et dont les solutions peuvent être multiples, souvent issues de compromis et difficilement évaluables (Fabre, 2021). Ce sont bien les problèmes complexes flous qui nous intéressent dans cet article et notamment, la complexité inhérente à ce type de problème.

On peut généralement découper un problème en trois dimensions qui s'imbriquent : sa position, sa construction et sa résolution. Dans cet article, nous nous intéressons au travail sur la position du problème, c'est-à-dire le cadre dans lequel on pense ce problème (Fabre, 2017). En effet, pour envisager la complexité des situations : multidimensionnalité, spatialité et temporalité, il paraît nécessaire d'envisager une position du problème suffisamment large (Lange, 2018). Nous pourrions imaginer que la construction de ce cadre soit prise en charge par le professeur mais, dans une perspective émancipatrice de l'enseignement, cherchant à éviter un certain conformisme (Barthes et al., 2014), nous pensons que ce cadre doit être construit par les élèves eux-mêmes car « il ne peut s'agir [...] d'emmener les élèves sur une position déterminée à l'avance par un argument d'autorité » (Fabre, 2021, p. 97). Il s'agit donc d'amener les élèves à construire une position du problème suffisamment complexe intégrant la nécessité d'une recherche d'information. Nous pensons que les processus d'apprentissage par problématisation permettent cela.

Nous entendons le terme « problématisation » comme l'activité intellectuelle réalisée par les élèves pour construire le problème. Le travail de problématisation permet ainsi l'identification du statut des informations disponibles pour construire les données et les nécessités de la situation étudiée (Fabre, 2017). Les processus d'apprentissage par problématisation doivent donc engager les élèves dans une recherche et une réflexion critique des informations disponibles, dans plusieurs dimensions, dans une temporalité et une spatialité suffisamment large, pour en connaître le statut. Les activités de problématisation, consistant à construire la position du problème, semble donc être une voie intéressante pour accéder à une vision complexe de la situation et s'engager vers la nécessaire recherche d'informations.

S'il existe diverses ingénieries didactiques pour travailler la position du problème, l'activité consistant à formuler un questionnement individuel<sup>3</sup> puis à mener un travail critique de ce questionnement nous paraît cohérent, dans le cadre de la problématisation, avec une démarche émancipatrice de l'enseignement, à condition qu'il soit mené par les élèves eux-mêmes. Il s'agit donc, pour les élèves, de travailler la position d'un problème, qui n'est pas formulé à priori, qui est induit d'une situation, en proposant un questionnement autour de cette situation. La suite du travail de problématisation, qui n'est pas présenté dans cet article, consiste à construire de nouvelles données à partir de ce questionnement.

---

<sup>3</sup> Sous la forme d'une liste de questions en lien avec la situation problématisante proposée en classe puis d'une carte mentale pour structurer le questionnement.

Nous ajoutons que ce travail doit être collectif. Dans un travail collectif intégrant des phases de débats, les élèves échangent et argumentent sur leurs représentations et celles des autres élèves (Orange, 2017). Nous pensons que ces échanges permettent à chacun de repenser ses propres représentations, et potentiellement, de progresser vers une vision plus complexe de la situation. Et même si l'étayage du professeur est nécessaire aux apprentissages, celui-ci doit veiller à ne pas prendre en charge le problème à la place des élèves (Brousseau, 2011). En termes de posture de l'enseignant, donc, il s'agit de se situer à la fois dans une impartialité neutre, « puisqu'elle vise à faire faire aux élèves le tour du problème, à leur apprendre à délibérer sans leur proposer de solution », mais également dans une impartialité engagée, « dans la mesure où l'enseignant veille à la tenue intellectuelle des débats et au maintien d'un style démocratique dans le traitement des problèmes. » (Fabre, 2021, p. 97).

### 3. Question de recherche

Ainsi, si la construction collective de la position du problème paraît nécessaire pour penser les problèmes complexes flous dans un contexte d'éducation émancipatrice au développement durable, nous pouvons nous demander si elle permet réellement aux élèves d'accéder à une vision plus complexe de la situation. Nous pouvons donc formuler la question étudiée dans cet article :

**Comment la construction collective de la position du problème peut-elle permettre aux élèves de mieux penser la complexité d'une situation de développement durable ?**

Pour étudier cette question, nous mettons en place une séquence d'enseignement sur le thème des impacts environnementaux de la production mondiale de vêtements avec deux classes de sixième.

Nous analysons le travail des élèves consistant à formuler un questionnement en lien avec la situation.

### 4. Méthodologie

Dans cette partie, nous présentons le corpus, la séquence étudiée et les outils méthodologiques utilisés pour analyser le travail des élèves.

#### 4.1. Corpus

51 élèves de sixième (cycle 3) ont travaillé sur cette séquence, réalisée en janvier 2021 dans un collège de Loire-Atlantique. Les élèves sont répartis en deux classes. Dans chaque classe, des équipes de 4 élèves ont été constituées en fonction de leurs résultats obtenus en sciences au premier semestre<sup>4</sup>.

#### 4.2. Séquence

La séquence que nous étudions a été construite à partir de différentes démarches proposées par la recherche en éducation : les investigations multi-référentielles d'enjeux (Lange, 2014), les démarches d'investigation interdisciplinaires (Roy et al., 2017). Cette séquence débute par la situation suivante : « Chaque année, nous produisons 100 milliards de vêtements, quels problèmes<sup>5</sup> cela pose-t-il ? ».

---

<sup>4</sup> Chaque équipe est constituée d'un élève ayant de très bons résultats, de deux élèves ayant des résultats satisfaisants et d'un élève ayant des difficultés. Il est difficile de constituer des équipes de conceptions homogènes car le questionnement de chaque élève est trop divers pour être catégorisé. Nous faisons le choix de constituer des équipes hétérogènes pour confronter les conceptions des élèves de différents niveaux.

<sup>5</sup> Ici, le terme problème est entendu au sens commun. Il est attendu que les élèves formulent des questions.

Le travail des élèves s’articule ensuite en quatre phases<sup>6</sup> :

Phase de la séquence	Organisation de la classe	Tâches réalisées par les élèves	Objectifs de recherche
Phase 1	Individuel	Formuler des questions en lien avec la situation	Recueillir les représentations initiales du questionnement des élèves
Phase 2	En équipe de quatre élèves	Classer les questions proposées par les élèves de l’équipe en familles de questions  Formaliser ce tri sous forme d’une carte mentale	Créer des conditions favorables aux échanges entre élèves dans une petite équipe de quatre.
Phase 3	Présentation en équipe devant toute la classe  Débat en classe entière	Présenter le travail de l’équipe à toute la classe en s’appuyant sur sa carte mentale de la phase 2.  Débattre du travail de chaque équipe en classe entière	Créer des conditions favorables aux échanges en classe entière  Permettre aux élèves de mener un travail critique sur la position du problème
Phase 4	Individuel	Formuler des questions en lien avec la situation	Recueillir les formulations finales du questionnement des élèves

**Tableau 1.** Synopsis simplifié de la séquence étudiée

Notons que les phases 1 et 4 sont des phases de recueil pour analyser le travail individuel des élèves et que les phases 2 et 3 sont des phases de construction collective de la position du problème.

#### 4.3. Outils d’analyse

Pour comprendre les liens entre le travail collectif et l’accès individuel à la complexité, nous observons, pour chaque élève, l’évolution de la formulation des questions entre les phases 1 et 4. Grâce à ce travail de comparaison, nous pouvons mesurer, pour chaque élève, ses progrès vers des formes de pensée complexe et les analyser au regard du travail collectif dans les petites équipes et lors du débat en classe entière.

Pour ce faire, nous reprenons les outils d’analyse développés par Morin et Simonneaux (Morin & Simonneaux, 2017). Il s’agit d’indicateurs observables des raisonnements socio-scientifiques que nous avons adaptés aux élèves du cycle 3<sup>7</sup> et qui nous semble intéressants pour mesurer la progression de l’accès à la complexité :

- L’accès aux dimensions du problème,
- La prise en compte des échelles : temporalité et spatialité,
- La nécessité d’une recherche d’informations.

<sup>6</sup> Les phases 1 et 2 sont réalisées lors d’une première séance, les phases 3 et 4 lors d’une deuxième séance.

<sup>7</sup> Les indicateurs développés par Morin et Simonneaux ont été conçus pour des élèves de lycée. Nous avons réduit le nombre des indicateurs et le nombre des niveaux d’exigence pour les adapter à des élèves du cycle 3.

Pour analyser l'accès aux dimensions, nous classons ces dimensions en six groupes<sup>8</sup> (Audigier et al., 2011) : le groupe des dimensions sociales et politiques, le groupe des dimensions culturelles (ces deux groupes sont fortement liés à des systèmes de valeurs), le groupe des dimensions scientifiques et le groupe des dimensions techniques (davantage basées sur les données scientifiques), le groupe des dimensions environnementales et écologiques. Enfin, un dernier groupe est constitué de la dimension économique. Lors de l'analyse, nous identifions dans quel groupe de dimension s'inscrivent les formulations des élèves en analysant les références aux coûts, aux goûts, aux habitudes vestimentaires, aux impacts sur l'environnement, aux techniques de fabrication, aux conditions de travail.

Pour analyser l'accès aux échelles du problème, à la temporalité et à la spatialité formulées dans les questions, nous cherchons, dans les formulations, les éléments liés au transport, aux pays producteurs, aux lieux de recyclage des vêtements, ce qui évoque la prise en compte d'une spatialité élargie. De la même façon, des références à la fabrication, à la fin de vie des vêtements ou aux matières premières qu'il faut produire en amont témoignent d'une prise en compte d'une temporalité élargie.

Pour analyser la nécessité d'une recherche d'information, nous regarderons si les formulations des élèves invitent, sous la forme de questions par exemple, à une recherche d'informations complémentaires, ou bien, au contraire, si les formulations sont déjà des solutions au problème.

D'un point de vue épistémologique, la situation proposée aux élèves, qui consiste essentiellement à réfléchir sur la manière dont nous consommons et produisons nos vêtements, nécessite bien l'émergence d'une pensée complexe. En effet, si la production des vêtements s'inscrit bien dans une spatialité mondiale (lieux de production, de coloration et de recyclage) et dans une temporalité intergénérationnelle (conséquences à long termes des manières de produire), l'habillement s'inscrit également dans des dimensions sociales (statut des emplois dans la filière) et culturelles (rôle du paraître). Le problème posé aux élèves se révèle alors d'une certaine complexité et nécessite la prise en compte de dimensions et d'échelles multiples. Il nous semble alors, en accord avec une épistémologie de la complexité explicitée par Edgar Morin, entre autre, qu'un travail sur une situation complexe doit permettre l'accès à une vision globale prenant en compte les principes de rétroaction, par opposition avec le principe de causalité linéaire, le principe dialogique, ou l'articulation des antagonismes, et le principe hologrammique, qui invite à ne pas dissocier le global du particulier. Ainsi, l'accès aux dimensions, aux échelles et aux incertitudes du problème paraît cohérent avec les principes évoqués.

Le travail de problématisation, et, en particulier la construction de la position du problème étudiée ici, permet, lui, de construire cette pensée complexe. Ce qui alors attendu, à priori, chez les élèves, ne peut être défini en termes d'objectifs dans les différents indicateurs proposés mais bien en termes de progrès dans ces indicateurs.

Le tableau ci-dessous résume les outils d'analyse.

Dimensions	Pense dans une seule dimension	Pense au moins deux dimensions
Échelles	A une vision locale	Perçoit une spatialité élargie
	A une vision dans le temps présent	Perçoit une temporalité élargie
Informations	Ne perçoit pas de manque d'informations	Exprime la nécessité d'une recherche d'informations

**Tableau 2.** Indicateurs d'analyse de l'accès à la complexité (Morin & Simonneaux, 2017)

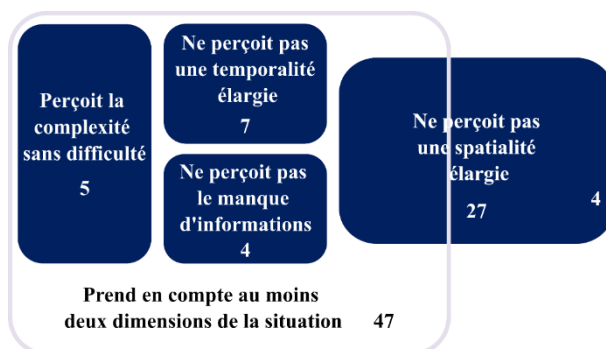
<sup>8</sup> Nous reprenons ici la classification souvent utilisée par François Audigier. La catégorie « juridique » n'est pas utilisée.



Notons que ces indicateurs sont liés et que les catégoriser a un caractère arbitraire. Ils sont néanmoins en accord avec les théories de la pensée complexe développées par Edgar Morin (Morin, 1995).

## 5. Analyse du travail des élèves

Une première analyse quantitative des formulations proposées par les 51 élèves du corpus permet de créer une typologie des réponses à partir des indicateurs ci-dessus. La figure suivante montre cette typologie en cinq groupes. La surface de chaque rectangle représente la taille du groupe. Les rectangles se chevauchent quand les mêmes élèves sont dans deux groupes typologiques différents. Cette typologie nous permet de catégoriser les formulations des élèves afin de percevoir quels indicateurs constituent potentiellement des obstacles à l'accès à la complexité.



**Figure 1.** Typologie des formulations des élèves.

Nous observons que 47 des 51 élèves évoquent au moins deux dimensions de la situation. La nécessité de recherche d'informations (47 élèves) et la temporalité élargie (44 élèves) sont également bien perçues dès le début de la séquence par une large majorité des élèves. Par contre, l'accès à une spatialité large semble poser plus de problèmes. 27 élèves formulent des questions ne prenant en compte que des éléments locaux. Notons, enfin, que 4 élèves sont en grande difficulté et ne perçoivent ni la spatialité ni un nombre de dimensions suffisant pour construire significativement la position du problème.

Pour essayer de comprendre les liens entre le travail collectif et l'accès à la complexité, nous proposons une étude qualitative qui présente le travail détaillé d'un élève de chaque groupe typologique.

### 5.1. Groupe typologique 1 : les élèves qui perçoivent la complexité sans difficulté

Nous présentons le travail de l'élève E27 que nous pensons représentatif du groupe des 5 élèves capables de penser la complexité de la situation sans difficulté. Lors de la phase 1, l'élève E27 formule les questions suivantes :

- 1- Quel est le matériau principal pour faire des vêtements ?
- 2- Combien de vêtements un humain achète t-il en moyenne par an ?
- 3- Dans quel pays vient la principale quantité de vêtements ?
- 4- Comment fabrique-t-on des vêtements ?

**Figure 2.** Élève E27. Phase 1. Formulation initiale des questions.

Dans ses formulations 1 et 4, cet élève évoque la fabrication et la nécessité de la matière première. Il pense donc le début de vie du vêtement. Nous considérons qu'il se situe dans une temporalité élargie. Cet élève évoque également, dans sa formulation 3, des éléments sur l'origine géographique. Il pense donc que la situation a une spatialité qui s'étend en dehors de notre région. Ses formulations sous forme de questions laissent entendre que la recherche d'informations va être

nécessaire. Ses questions sont formulées dans les dimensions technique (fabrication), culturelle (nombre de vêtements) et économique (pays producteurs).

Lors de la phase 3, l'équipe de l'élève E27 présente son travail réalisé lors de la phase 2. Voici un extrait du débat qui suit la présentation :

E27	Par exemple, si nous on est en France et que c'est produit en Inde, bah le trajet sera plus long donc on aura plus de pétrole utilisé, etc. donc ça sera moins écolo.
Professeur	Qu'est-ce que vous en pensez de ça ? E27 dit, c'est important de connaître le pays parce que si c'est fabriqué loin ça va avoir plus d'impact sur l'environnement. [...]
Plusieurs élèves	Ben oui.

Tableau 3. Débat du groupe 3. Phase 3. Extrait du débat en classe entière sur les formulations du groupe 3.

Dans cet extrait, l'élève E27, très actif durant les débats, formule le lien entre l'éloignement, la durée du transport et la quantité d'énergie utilisée. Le professeur reformule le propos. Notons que cet élève avance dans sa réflexion en ajoutant une dimension environnementale qu'il n'avait pas exprimée clairement lors de la phase de travail précédente.

Dans la phase 4 de la séquence, individuellement, l'élève E27 présente l'état final de sa réflexion sur la position du problème sous la forme de cette carte mentale. Nous précisons que le choix de la question centrale est une phase de la séquence qui n'est pas étudiée dans cet article. Nous avons bien conscience que ce choix, effectué par les élèves en groupe, influence le questionnement.

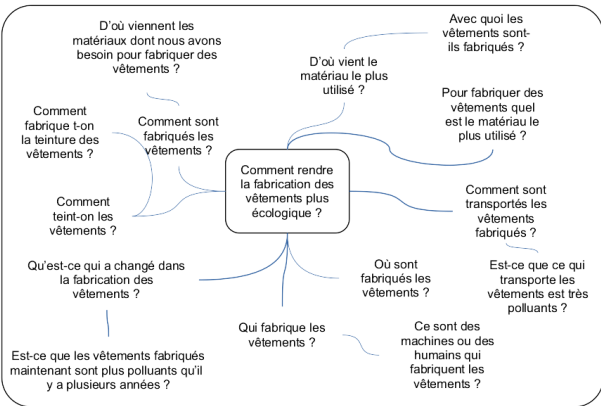


Figure 3. Élève E27. Phase 4. Carte mentale finale présentant la formulation des questions. (orthographe corrigée, syntaxe d'origine).

Nous voyons, ici, la richesse des formulations de questions s'étoffer. Le nombre de dimensions évoquées est plus important et plusieurs formulations font référence à des temporalités et spatialités élargies. La remarque faite par cet élève lors du débat précédent apparaît maintenant sous la forme d'une question sur la possible pollution du transport.

5.2. Groupe typologique 2 : les élèves qui ne perçoivent pas une spatialité élargie

L'élève E16 est représentatif d'un groupe important de 31<sup>9</sup> élèves qui, lors de la première phase, perçoivent difficilement que la situation a des implications spatiales larges. Lors de la phase 1 de la séquence, l'élève E16 formule les questions suivantes :

<sup>9</sup> Les 27 élèves qui perçoivent au moins deux dimensions plus les 4 élèves qui ne les perçoivent pas.

- 1- Pourquoi crée-t-on autant de vêtements dans le monde ?
- 2- Que vont-ils faire de ces vêtements après qu'ils sont trop petits ?
- 3- Comment vont-ils faire pour vendre tous les vêtements ?
- 4- Que vont-ils faire des vêtements démodés ?

**Figure 4.** Élève E16. Phase 1. Formulation initiale des questions.

Nous observons, dans ces quatre formulations, qu'il n'est pas fait mention des lieux de production ou des questions liées aux transports. Nous notons que cet élève accède à une temporalité large en mentionnant, dans ses formulations 2 et 4, la fin de vie du vêtement. Il mentionne deux dimensions de la situation, les dimensions économique et culturelle.

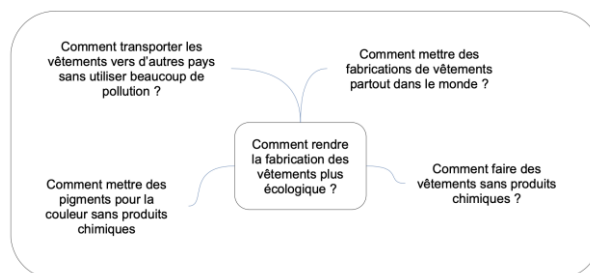
Lors de la phase 3 de la séquence, l'élève E16 présente la réflexion menée avec son équipe. Un extrait du débat avec la classe est présenté ci-dessous :

<b>Professeur</b>	<i>Les vêtements sont fabriqués partout, vous pensez ?</i>
<b>Plusieurs élèves</b>	<i>Non.</i>
<b>E27</b>	<i>Si.</i>
<b>Professeur</b>	<i>C'est pas sûr et en sciences quand c'est pas sûr il faut chercher et vérifier. Pourquoi c'est important de vérifier ça si on veut faire une production de vêtement plus écologique ?</i>
<b>E1</b>	<i>Bah pour savoir dans quel pays, pour savoir quel pays a le plus de vêtements produits, c'est dans ce pays là qu'il faut commencer.</i>

**Tableau 4.** Débat de l'équipe 4. Phase 3. Extrait du débat en classe entière sur les formulations du groupe 4.

Nous observons, dans cet extrait, que l'élève E1 fait remarquer que les lieux de production ont leur importance dans cette situation et qu'ils ne sont probablement pas répartis sur toute la planète. Cet élément a son importance pour penser la spatialité de la situation. L'élève E16, dont nous étudions le travail, ne prend pas la parole dans les débats mais est très attentif durant les échanges.

Lors de la phase 4 de la séquence, l'élève E16 propose la carte mentale suivante :



**Figure 5.** Élève E16. Phase 4. Carte mentale finale présentant la formulation des questions.

Nous observons que l'élève E16 formule maintenant des problèmes liés au transport, aux lieux de production et à leurs impacts environnementaux. Cet élève a progressé vers une vision spatiale plus large de la situation. Nous pensons qu'il accède ainsi à une forme de pensée plus complexe, pour ensuite problématiser la situation en prenant en compte plus de dimensions du problème dans le travail d'enquête qui va suivre.



5.3. Groupe typologique 3 : les élèves qui ne perçoivent pas une temporalité élargie

Sept élèves ne font aucune référence à une temporalité large lors de la première phase de la séquence. C’est le cas de l’élève F17, représentatif de ce groupe dont nous présentons la formulation des questions ci dessous :

- 1- Cela fait-il beaucoup de vêtements ?

2- Et est-ce qu'ils sont tous vendus ?

3- D'où vient la source du nombre de vêtements en 2018 ?

4- Combien de vêtements ont été produits en 2018 ?

5- Est-ce que, tous les ans, il y a environ autant de vêtements produits qu'en 2018 ?

Figure 6. Élève F17. Phase 1. Formulation initiale des problèmes.

Nous observons, à travers ses formulations, que cet élève fait référence à la production des années précédentes mais jamais au parcours temporel du vêtement (fabrication, transport, fin de vie). Notons tout de même qu’il questionne la fiabilité de la source dans sa formulation 3. Nous avons défini ce type de formulation comme un niveau 3 de l’indicateur « incertitude ».

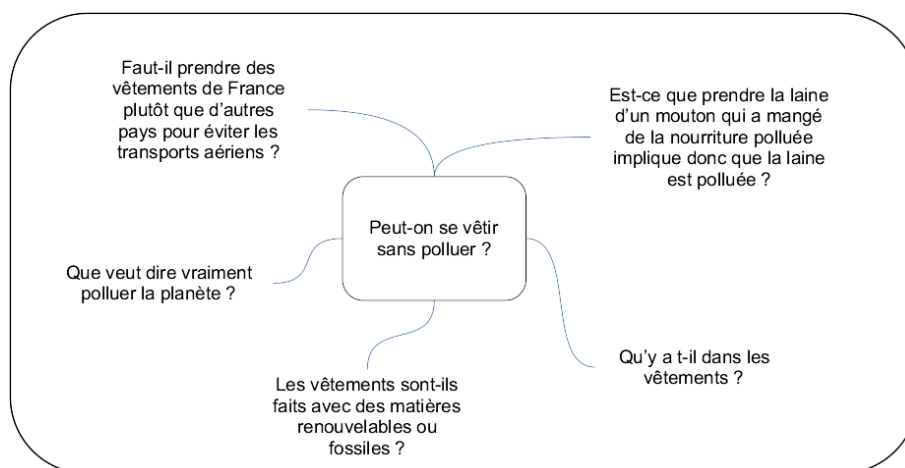
Lors de la phase 3 de la séquence, l’élève F17 participe activement au débat dont nous présentons un extrait :

F20	Du coup la question qui se pose c'est est-ce qu'il y a assez de matériaux pour l'année prochaine ?
Professeur	Donc c'est ce qu'on a formulé tout à l'heure qui est sur le tissu.
Un élève	En quoi sont faits les tissus ?
Professeur	Oui en quoi sont faits les vêtements ?
F2	Oui avec ça c'est un peu comme le pétrole.
F17	C'est pas forcément une matière renouvelable
Professeur	Tout à fait il y a peut-être plusieurs matières.

Tableau 5. Débat du groupe 1. Phase 3. Extrait du débat en classe entière sur les formulations du groupe 1.

L’élève F17 exprime une donnée sur la fabrication des vêtements et l’origine des matières premières nécessaires pour réaliser du tissu. Nous pensons qu’il accède alors à une temporalité plus large en pensant le vêtement à son origine.

Lors de la phase 4 , l’élève F17 réalise le travail suivant :



**Figure 7.** Élève F17. Phase 4. Carte mentale finale présentant la formulation des questions.

Les questions que pose la composition des vêtements sont finalement reprises par l'élève F17 lors de cette dernière phase de la séquence. Les liens qui sont faits entre l'alimentation des moutons et la qualité de la laine, les éléments de constitution des vêtements montrent clairement l'accès à une temporalité élargie.

#### 5.4. Groupe typologique 4 : les élèves qui ne perçoivent pas la nécessité de recherche d'informations.

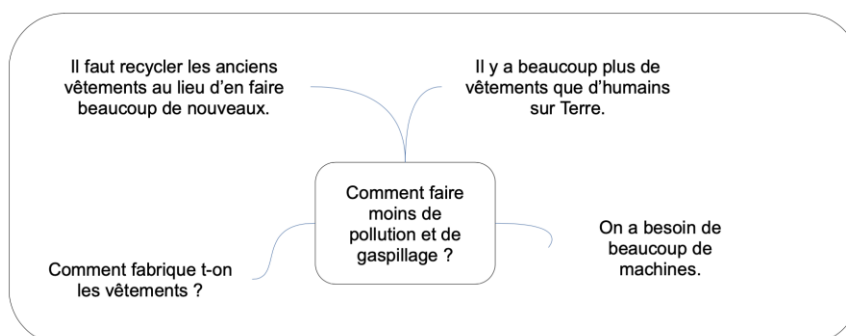
Dans cette partie, nous analysons le travail des quatre élèves qui n'expriment pas la nécessaire recherche d'informations lors de la phase 1 de la séquence. Le travail de l'élève E5 est représentatif de ce groupe.

- 1- Pour fabriquer autant de vêtements, il faut des colorants et ce sont des colorants artificiels donc ce n'est pas écologique.
- 2- Il y a plus de vêtements que d'humains sur Terre.
- 3- Au lieu de refaire plein de vêtements, il faudrait recycler les anciens vêtements.
- 4- Il faut tous les laver donc ça gaspille de l'eau5- Est-ce que, tous les ans, il y a environ autant de vêtements produits qu'en 2018 ?

**Figure 8.** Élève E5. Phase 1. Formulation initiale des questions.

Nous observons que cet élève n'énonce pas les problèmes sous forme de questions et qu'il exprime plutôt soit des solutions, dans la formulation 3, soit des faits qu'il pense établis dans ses formulations 1 et 4. Ses formulations laissent entendre que des recherches ne sont pas nécessaires pour construire le problème.

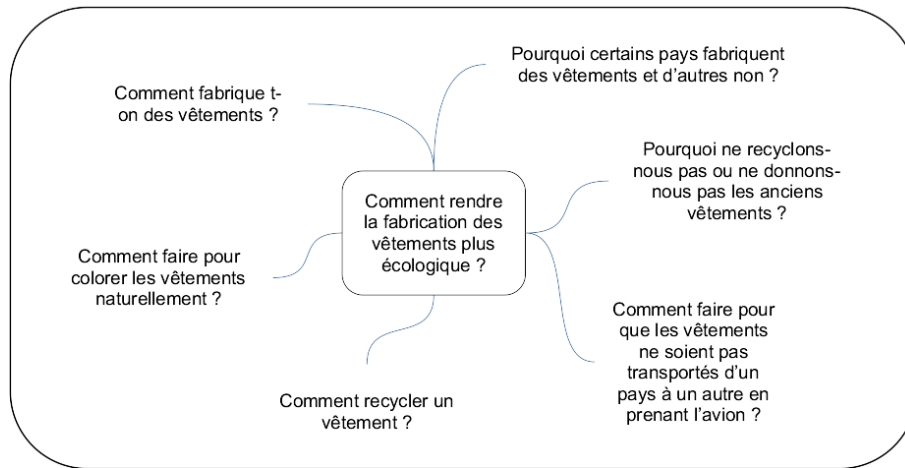
Lors de la phase 3, l'équipe de quatre élèves dont fait partie l'élève E5 présente la carte mentale suivante à la classe.



**Figure 9.** Groupe 2. Phase 2. Carte mentale collective faisant suite au classement des problèmes.

Même si plusieurs formulations s'apparentent encore à des solutions, nous voyons apparaître des formulations de problème sous la forme d'un questionnement. La question « comment fabrique-t-on des vêtements ? » est alors posée et va induire la nécessaire recherche d'informations dans la suite de la séquence. Nous retrouvons, dans cette carte mentale, la réflexion de l'élève E5 lors de la phase 1 : la solution du recyclage et une donnée sur le nombre de vêtements fabriqués.

Lors de la dernière phase de la séquence, l'élève E5 propose sa carte de la position du problème sous la forme suivante :



**Figure 10.** Élève E5. Phase 4. Carte mentale finale présentant la formulation des questions.

Suite au travail de groupe, nous retrouvons, dans la formulation finale des problèmes de E5, la nécessaire recherche d'information sur la composition des vêtements. Le nombre de problèmes évoqués s'est enrichi. Cet élève perçoit maintenant mieux la nécessité de chercher des informations pour construire une solution au problème des vêtements.

### 5.5. Groupe typologique 5 : les élèves en grande difficulté

Nous analysons maintenant le travail des quatre élèves en grande difficulté pour penser la complexité. Ces élèves accèdent à une dimension sur les six identifiées et n'accèdent pas à une spatialité large. Certains d'entre eux, en plus de cela, ne perçoivent pas la nécessité de chercher des informations supplémentaires pour construire le problème. Le travail de l'élève F10 est représentatif de ce groupe. Lors de la première phase, il écrit :

- |   |
|---|
| <p>1- Combien y avait-il d'habitants en 2017 ?</p> <p>2- Comment on fait quand il n'y a plus de place ?</p> |
|---|

**Figure 11.** Élève F10. Phase 1. Formulation initiale des questions.

Nous observons que cet élève exprime la dimension économique dans sa formulation 1 et plutôt des aspects pratiques dans sa deuxième formulation. Il pense plutôt dans le local et dans le temps présent. Cet élève ne prend pas la parole lors du débat qui suit les présentations à l'oral.

Lors de la phase 2, l'équipe de l'élève F10 a produit un travail intéressant en formulant quatre questions dans trois dimensions différentes (économique, environnementale et technique), mentionnant notamment la fabrication, signe d'un accès à une temporalité élargie mais toujours dans une vision locale.

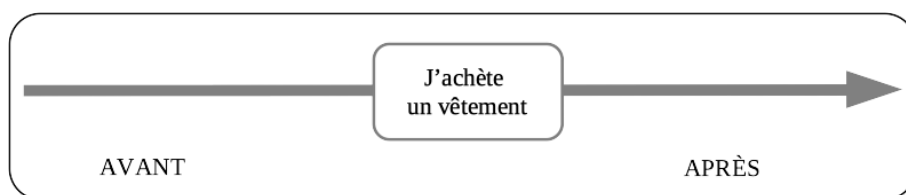
Lors de la phase 3 de présentation à la classe, l'élève F10 ne prend pas la parole.

Lors de la phase 4, la phase finale de formulation individuelle des questions, l'élève F10 éprouve des difficultés à formuler des questions. Dans un premier temps, il n'écrit rien. Le professeur lui propose alors une première aide. Elle consiste à se demander ce qu'il faudrait savoir (et qu'on ne sait pas encore) pour résoudre la situation.

Que faut-il savoir pour résoudre ce problème ?

**Figure 12.** Aide 1. Bandeau à coller sous la carte mentale.

L'objectif de cette aide est d'amener l'élève à percevoir le manque d'informations et à identifier de nouvelles dimensions. Nous notons que les progrès dans le nombre de dimensions perçues et l'accès à une spatialité élargie peuvent être liés : l'un amenant l'autre. Cette aide n'a pas d'effet sur le travail de l'élève F10, il dit ne pas savoir quoi écrire. A la suite, une deuxième aide est alors proposée à cet élève par le professeur.



**Figure 13.** Aide 2. Bandeau à coller sous la carte mentale.

L'objectif de cette aide est d'aider l'élève à penser dans une temporalité et une spatialité plus large en l'interpellant sur des éléments antérieurs et postérieurs à l'achat d'un vêtement. L'emploi du « je » permet de placer l'élève dans une situation plus concrète pour qu'il puisse s'identifier à l'action d'achat. Cette aide permet à l'élève de proposer deux formulations :

- 1- Il faut du tissu et une machine pour faire l'habit.
- 2- Une fabrication d'une usine de vêtements

**Figure 14.** Élève F10. Phase 4. Formulation finale des questions.

Il semble que l'aide proposée permette, en partie à cet élève de construire quelques éléments d'une temporalité plus large et l'accès à une nouvelle dimension, la dimension technique. Néanmoins, l'élève F10 ne formule plus la nécessaire recherche d'information. Il progresse seulement sur certains aspects de la complexité.

## 6. Conclusion

L'analyse complète de toutes les formulations de tous les élèves montre qu'un nombre important d'élèves progresse vers des formes de pensées plus complexes. Nous estimons que, parmi les 31 élèves qui avaient une vision relativement locale de la situation, la moitié d'entre eux a progressé vers une vision spatiale plus large. De même, parmi les 7 élèves qui avaient une vision de la situation dans le temps présent, un seul élève ne formule aucune proposition en lien avec une forme de temporalité élargie lors de la dernière phase de la séquence, les six autres élèves ont donc progressé en ce sens. Nous avons montré que les deux phases de travail collectif sur la position du problème permettent à ces élèves d'accéder à des formes de pensées plus complexes, et nous pensons que cela est dû aux échanges, lors des débats dans les petites équipes, avec les élèves qui perçoivent mieux la complexité de la situation. Il existe néanmoins de grandes différences entre les élèves, certains progressent dans tous les indicateurs identifiés pour mesurer la complexité, d'autres

seulement sur certains de ces indicateurs. Si l'accès à une temporalité élargie et la nécessité d'une recherche d'informations ne semblent pas être des obstacles majeurs, le travail sur la spatialité pose plus de difficultés aux élèves.

Pour quelques élèves, le travail collectif ne suffit pas pour construire une position du problème assez complexe. Les deux aides proposées semblent leur permettre de faire quelques progrès. Les faire s'interroger, individuellement, sur le manque d'information et, grâce à une échelle de temps, sur ce qui se passe avant et après la situation leur permet de prendre conscience de certains éléments nécessaires à la construction de la complexité de la situation. Néanmoins, les outils d'aide proposés ont des limites. L'échelle de temps proposée, par exemple, pourrait être perçue, par l'élève, non pas comme une mise en perspective de la temporalité liée à la production mondiale de vêtement mais comme, simplement, ses propres actions avant et après l'achat. Ceci affecterait alors l'objectif recherché.

Nous pensons que ce début de séquence constitue pour les élèves une première étape intéressante pour problématiser la situation. En effet, les quatre phases du dispositif présenté amènent les élèves vers un travail collectif critique de leur propre pensée, leur permettant une identification d'éléments nouveaux. Il semble également que la situation proposée permette d'éviter les dérives dogmatiques mentionnées en introduction. Le conformisme peut être évité car la situation ne propose pas un cadre déjà pensé par le professeur mais propose aux élèves de construire leur propre cadre de pensée. Cette construction individuelle puis collective permet la prise en compte des multiples dimensions du problème, évitant ainsi de tomber dans une forme de positivisme qui consisterait à prendre en compte les données scientifiques seules pour construire la position du problème.

## 7. Discussion

Un certain nombre d'hypothèses sur lesquelles est fondée la base théorique de cet article peuvent être discutées :

- L'accès à une vision systémique d'une situation ne peut pas se résumer aux trois indicateurs utilisés dans cet article. Il pourrait paraître nécessaire d'envisager, par exemple, le poids des valeurs engagés par les élèves pour formuler le questionnement. De la même manière, la prise en compte des incertitudes ne peut se résumer à la simple expression d'une nécessité d'informations complémentaires. La remise en question de la source pourrait, par exemple, être un indicateur intéressant de l'accès à la complexité non pris en compte dans cette étude.

- Il ne semble pas évident, non plus, que formuler un questionnement suffise pour construire une véritable position du problème. Nous pourrions considérer, par exemple, qu'une identification des lieux, des espaces, des antériorités et des postériorités soient une forme intéressante de travail sur la position du problème. Néanmoins, nous tenons à rappeler que le travail sur des problèmes est un axe important du cadre de la problématisation et que la formulation de ces problèmes sous la forme de questions est une habitude de l'enseignement scientifique dans laquelle les élèves semblent à l'aise.

- Il pourrait sembler également pertinent d'accompagner davantage le travail collectif par des étayages plus appuyés du professeur. Des outils d'aide pourraient alors être proposés dès les phases collectives de travail. L'idée de matrice interdisciplinaire, par exemple, proposées par Roy et Gremaud semble être un outil intéressant pour accompagner les élèves dans la construction de la position du problème (Roy & Gremaud, 2017).

Notons pour finir que l'échantillon étudié n'est pas représentatif de l'ensemble des élèves de collège et que les élèves de cet établissement dispose d'un enseignement intégré en sciences : les trois matières scientifiques sont regroupées en une seule discipline enseignée par un seul professeur. Les élèves disposent de quatre heures de sciences par semaine. Ce dispositif peut être un facteur favorisant pour cette étude puisque les élèves sont déjà placés dans un cadre ouvert qui permet un accès pluridisciplinaire aux situations plus aisé.



Notons enfin que la position du problème construite par les élèves va évoluer dans la suite de la séquence. Il s'agira alors de mener des enquêtes pour répondre aux questionnements.

## Bibliographie

- Audigier, F., Fink, N., Freudiger, N. & Haerberli, P. (2011). L'Éducation en vue du développement durable : Sciences sociales et élèves en débats. *Cahiers de la Section des Sciences de l'Éducation*, 130, 47-69.
- Barroca-Paccard, M. (2021). Un modèle problématisé d'éducation à un développement durable qui intègre actions, savoirs et valeurs : Application à l'exemple de l'enseignement de la biodiversité. *Educations, 4- Crise écologique : citoyennetés en lutte et éducation*, 1-15.
- Barthes, A., Zwang, A. & Alpe, Y. (2014). Sous la bannière développement durable, quels rapports aux savoirs scientifiques ? Éducation relative à l'environnement. *Regards-Recherches-Réflexions*, 11.
- Brousseau, G. (2011). *La théorie des situations didactiques en mathématiques*. Presses universitaires de Rennes.
- Circulaire n° 2004-110 du 8 juillet 2004, parue au BO N°28 du 15 juillet 2004, relative à la généralisation de l'éducation à l'environnement pour un développement durable. (2004). <https://www.education.gouv.fr/bo/2004/28/MENE0400752C.htm>.
- Fabre, M. (2017). Qu'est-ce problématiser ? (VRIN). VRIN. <http://www.vrin.fr/book.php?code=9782711627004>.
- Fabre, M. (2021). Problématologie des questions socialement vives. Repères épistémologiques pour l'école. *Revue française de pédagogie*, 210(1), 89-99.
- Forquin, J. C. (2003). La critique communautarienne du libéralisme politique et ses implications possibles pour l'éducation. *Revue Française de Pédagogie*, 143, 113-139.
- Lange, J.-M. (2014). Éducation au développement durable : Intérêts et limites d'un usage scolaire des investigations multiréférentielles d'enjeux. Éducation et socialisation. *Les Cahiers du CERFEE*, 36, Art. 36. <https://doi.org/10.4000/edso.959>.
- Lange, J.-M. (2018). Éducatons à : Penser l'articulation des savoirs et des valeurs au service de l'agir sociétal . L'exemple révélateur de l'éducation au développement durable. Éducation et socialisation. *Les Cahiers du CERFEE*, 48, 1-18. <https://doi.org/10.4000/edso.2957>.
- Lange, J.-M. (2020). Repères pour l'enseignement et la formation des enseignants à l'ère de l'anthropocène. In F. D.-G. et A. Legardez (Éd.), *Travail, formation et éducation au temps des transitions écologiques*, 1-23. Octarès éditions. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02463747>.
- Morin, E. (1995). Nouvelles pensées sur la complexité. Chimères. *Revue des schizoanalyses*, 25(1), 155-160. <https://doi.org/10.3406/chime.1995.2007>.
- Morin, O. & Simonneaux, L. (2017). Construire des îlots de rationalité à propos de Questions Socialement Vives : Quelles caractéristiques des débats féconds? L'émergence des « éducations à »: entre continuité et rupture. Montréal, ACFAS Université McGill, May 2017, Montréal, Canada. {hal-01549680}.
- Orange, C. (2017). *Enseigner les sciences : Problèmes, débats et savoirs scientifiques en classe*. De Boeck (Pédagogie et Formation).
- Reboul, O. (1992). *Les Valeurs de l'éducation*. P.U.F.. [https://www.persee.fr/doc/rhpr\\_0035-2403\\_1995\\_num\\_75\\_3\\_5357\\_t1\\_0379\\_0000\\_2](https://www.persee.fr/doc/rhpr_0035-2403_1995_num_75_3_5357_t1_0379_0000_2).
- Roy, P. & Gremaud, B. (2017). La matrice interdisciplinaire d'une question scientifique socialement vive comme outil d'analyse a priori dans le processus de problématisation. *Formation et pratiques d'enseignement en questions*, 22, 125-141.
- Roy, P., Pache, A. & Gremaud, B. (2017). La problématisation, les démarches d'investigation scientifique et l'EDD. *Formation et pratiques d'enseignement en questions*, 22, 7-20.
- Veyret, Y. & Arnould, P. (2019). *Atlas du développement durable*. Autrement.