Didactique des questions socialement vives et Anthropocène : Enquêter pour développer la pensée prospective

Nicolas Hervé

▶ **To cite this version:**

Nicolas Hervé. Didactique des questions socialement vives et Anthropocène : Enquêter pour développer la pensée prospective. Education. Université de Toulouse Jean Jaurès, 2020. ⟨tel-03351909⟩

HAL Id: tel-03351909

https://hal.science/tel-03351909v1

Submitted on 23 Sep 2021

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

HAL Authorization

Habilitation à Diriger des Recherches

Délivrée par :
L'Université de Toulouse Jean Jaurès

Discipline :
Sciences de l'Education et de la Formation

Présentée et soutenue le 29 Juin 2020 par :
Nicolas HERVÉ

Tome 3
Note de synthèse

Didactique des questions socialement vives et Anthropocène : Enquêter pour développer la pensée prospective

Ecole doctorale : ALLPH@

Unité de recherche : UMR EFTS Education – Formation – Travail – Savoirs

Garante : Nathalie Panissal

Membres du jury :
Marie-Claude Bernard, professeure d'université, Université Laval, Canada (rapporteure)
Jean-Marc Lange, professeur d'université, Université de Montpellier (rapporteur)
Jean-François Marcel, professeur d'université, Université de Toulouse Jean-Jaurès (rapporteur)
Alain Legardez, professeur d'université, Université d'Aix-Marseille
Nathalie Panissal, professeure d'université, ENSFEA (garante)

Je remercie vivement toutes celles et ceux qui m'ont encouragé dans cette aventure, tant dans mon environnement professionnel que personnel.

Merci à Nathalie Panissal pour m'avoir guidé dans ce travail. Tes conseils ont été précieux, enthousiasmants et porteurs de questionnements et de nouveaux chemins à explorer ensemble.

Merci aux membres du jury pour la lecture de ce travail et pour avoir accepté de participer à sa soutenance.

Merci au séminaire QSV, espace scientifique constitué de valeurs partagées, à Laurence et Jean Simonneaux bien sûr, à Amélie Lipp, Nadia Cancian, Michel Vidal et Julitte Huez.

Merci au bâtiment 4 devenu 5, à Denis Baron et Laurent Fauré, collègues mais surtout amis, à nos nombreuses discussions sur l'Anthropocène qui elles aussi participent à faire avancer mes recherches, à Christine Ducamp et Gilles Espinasse, sans qui ce travail n'aurait pas été celui qu'il est.

Merci à Stéphanie, Itza et Milane, pour les soirs, fins de semaine et vacances passés à la fois près de vous et si loin, plongé dans mes lectures et écritures…

« La pensée écologique peut être extrêmement déplaisante.
Mais une fois que vous avez commencé à la penser, vous ne pouvez pas la dé-penser.
Nous avons commencé à la penser.
A l'avenir, nous penserons tous la pensée écologique.
Elle est irrésistible, comme le véritable amour »
Timothy Morton
La pensée écologique, 2019

« Au sein même des périodes noires, des graines d'espoir surgissent.
Apprendre à penser cela, voilà l'esprit de la complexité »
Edgar Morin
L'abîme ou la métamorphose, 2008

« Le problème de savoir comment transmettre nos idées écologiques
à ceux que nous voulons inciter à aller dans ce qui nous semble
être la « bonne » direction écologique,
est, lui-même un problème écologique.
Nous ne nous trouvons jamais en dehors de l'écologie que nous élaborons :
nous en faisons toujours et inévitablement partie »
Gregory Bateson
Vers une écologie de l'esprit, 1972

Sommaire

PROBLEMATIQUES EDUCATIVES DE L'ANTHROPOCENE : UNE INTRODUCTION 9

CHAPITRE 1 23

DES PERSPECTIVES EDUCATIVES SUR L'ANTHROPOCENE : L'EDUCATION AU DEVELOPPEMENT DURABLE ET LA DIDACTIQUE DES QUESTIONS SOCIALEMENT VIVES 23

1. L'EDUCATION AU DEVELOPPEMENT DURABLE ET LA DIDACTIQUE DES QUESTIONS SOCIALEMENT VIVES : DES PERSPECTIVES COMMUNES 25
2. L'ANTHROPOCENE : UN ENSEMBLE DE QUESTIONS SOCIALEMENT VIVES POUR L'EDD 27
3. LES ENJEUX EDUCATIFS DE LA DIDACTIQUE DES QUESTIONS SOCIALEMENT VIVES EN ANTHROPOCENE : LA PENSEE ECOLOGIQUE 31
4. DES FINALITES EDUCATIVES EN DOUBLE TENSION 46
5. L'ENQUETE COMME DEMARCHE POUR CONSTRUIRE UNE ARTICULATION DE SAVOIRS-REPONSES ET DE SAVOIRS-QUESTIONS 54
6. CONCLUSION DU CHAPITRE 1 : EDUQUER A LA PENSEE ECOLOGIQUE EN ANTHROPOCENE 67

CHAPITRE 2 69

LES DIMENSIONS TEMPORELLES DES QUESTIONS SOCIALEMENT VIVES ET LE RAPPORT AUX FUTURS DE L'ANTHROPOCENE 69

7. LES DIMENSIONS TEMPORELLES EN DIDACTIQUE DES QSV 71
8. UN CADRE POUR L'APPROCHE SOCIOEPISTEMOLOGIQUE : L'APPORT DE LA SOCIOLOGIE PRAGMATIQUE DANS L'ETUDE DE LA DIMENSION TEMPORELLE FUTURE DES CONTROVERSES SOCIOTECHNIQUES 79
9. LES TEMPORALITES SOCIALES : UN PRESENT VECU TEMPORELLEMENT BOUCLE SUR LUI-MEME 85
10. CONCLUSION DU CHAPITRE 2 : UN CADRE A CONSTRUIRE POUR UNE APPROCHE PSYCHOSOCIALE – ELEMENTS DU PROBLEME POUR PRENDRE EN COMPTE LA DIMENSION FUTURE EN DIDACTIQUE DES QSV 90

CHAPITRE 3 93

LA PENSEE PROSPECTIVE VUE DEPUIS LA *FUTURES EDUCATION* 93

11. L'EDUCATION AUX FUTURS : QUELQUES POINTS DE REPERE HISTORIQUES 95
12. ESSAI DE CARACTERISATION DE LA PENSEE PROSPECTIVE 102
13. LES REPRESENTATIONS DES FUTURS 120
14. CONCLUSION DU CHAPITRE 3 : DES REPRESENTATIONS DES FUTURS A LA PENSEE PROSPECTIVE 148

CHAPITRE 4 151
LES PRATIQUES SOCIALES DE REFERENCE DES RECHERCHES SUR LES FUTURS 151
15. INTRODUCTION AUX RECHERCHES SUR LES FUTURS 153
16. CONTEXTE HISTORIQUE DE L'EMERGENCE DES RECHERCHES SUR LES FUTURS 158
17. METHODES DES RECHERCHES SUR LES FUTURS 172
18. CONCLUSION DU CHAPITRE 4 : EXPLORER LES FUTURS PAR L'ENQUETE 208

CHAPITRE 5 217
LES RECHERCHES SUR LES DISPOSITIFS DE FORMATION 217
19. RECHERCHES SUR LES DISPOSITIFS SCOLAIRES D'EDUCATION AUX FUTURS 219
20. LES POINTS DE VUE DES ENSEIGNANTS SUR LA MISE EN FORME SCOLAIRE DES RECHERCHES SUR LES FUTURS 252
21. CONCLUSION DU CHAPITRE 5 : DE NOUVELLES FORMES SCOLAIRES POUR METTRE A L'ETUDE DES QUESTIONS SOCIALEMENT VIVES 256

CHAPITRE 6 261
PROGRAMME DE RECHERCHE 261
22. EDUQUER EN ANTHROPOCENE : L'EXPERIENCE EN DIDACTIQUE DES QSV 263
23. AXE 1 DU PROGRAMME DE RECHERCHE : REPRESENTATIONS SOCIALES DES ELEVES, ETUDIANTS ET ENSEIGNANTS SUR L'ANTHROPOCENE, EN LIEN AVEC LES FUTURS 274
24. AXE 2 DU PROGRAMME DE RECHERCHE : L'ENQUETE COMME EXPERIENCE DE L'ANTHROPOCENE 283
25. AXE 3 DU PROGRAMME DE RECHERCHE : FAIRE L'EXPERIENCE DE DISPOSITIFS DIDACTIQUES SUR LES FUTURS 295
26. CONCLUSION DU CHAPITRE 6 : VUE SYNOPTIQUE DU PROGRAMME DE RECHERCHE EN DIDACTIQUE DES QUESTIONS SOCIALEMENT VIVES 300

CONCLUSION 301

BIBLIOGRAPHIE 305

TABLE DES MATIERES 329

Problématiques éducatives de l'Anthropocène : une introduction

Le climat change…

… et il faut bien admettre que nous peinons à considérer ce processus comme un fait anthropologique majeur.

Rappelons quelques données.

En mai 2019, la teneur en CO2 dans l'atmosphère a dépassé 415 ppm[1]. Il s'agit d'un maximum (provisoire) inédit depuis le pliocène, il y a trois millions d'années. Depuis le début de la révolution industrielle du 19ème siècle, ce n'est pas seulement la concentration de CO_2 qui a augmenté dans l'atmosphère, c'est aussi celle du méthane CH_4 (+150%), de l'oxyde nitreux N_2O (+20%), des fluorocarbures, non présents initialement, etc. (IPCC, 2013).

Ces concentrations élevées de gaz à effet de serre conduisent à une hausse de la température moyenne terrestre, pour l'instant limitée à 0,8°C mais qui pourra atteindre, selon les modèles climatiques, une élévation de 4°C ou 5°C dans la deuxième partie du 21ème siècle, et peut-être dépasser 10°C dans les siècles qui viennent, soit un état inédit depuis 15 millions d'années.

Le changement climatique n'est toutefois pas qu'une affaire d'atmosphère terrestre.

Les cycles géochimiques, qui impliquent les sols, les océans et les terres, se transforment également : les ouvrages hydrauliques, l'assèchement des sols modifient par exemple considérablement le cycle de l'eau, l'utilisation intensive de l'azote et du phosphore pour produire des engrais de synthèse a conduit à des déplacements chimiques considérables, ce qui fait qu'à l'heure actuelle les flux chimiques artificiels dépassent même en quantité les flux naturels (Bonneuil & Fressoz, 2016).

L'ampleur des bouleversements que nous annoncent les climatologues a de quoi nous inquiéter… Mais le climat n'est pas la seule menace…

De nombreuses études scientifiques (IPBES, 2019) pointent également un effondrement de la biodiversité sur terre (notamment avec l'artificialisation des sols), dans l'air et dans l'eau (en particulier sous l'effet de l'acidification des océans), inédit depuis la crise du Crétacé, il y a 66 millions d'années, si bien que des biologistes étudient l'hypothèse d'une 6ème extinction massive des espèces qui serait actuellement en cours (par exemple Ceballos et al., 2015 ; Régnier et al., 2015). D'autres recherches montrent une dissémination dans l'environnement de produits

[1] Parties par million.

artificiels (matières plastiques, OGM, antibiotiques, etc.) qui interfèrent avec les processus évolutifs du vivant. Cet impact des activités humaines sur l'environnement est ainsi résumé par l'écologue Palumbi *: « les humains sont [maintenant] la plus grande force évolutionnaire sur la Terre »* (cité dans Descola, 2015, p. 20).

Cet « événement » pour reprendre le titre du livre de Bonneuil & Fressoz (2016), ou bien ce « Nouveau Régime Climatique » (Latour, 2015), met sur le devant de la scène ce qui n'était jusqu'à présent dans l'histoire de l'humanité qu'un décor stable et intemporel pour se représenter l'évolution culturelle de l'espèce humaine. En fait, ce « décor » dans lequel se déploie l'histoire humaine se modifie profondément, et sa transformation générale s'amplifie au moment même où les indicateurs socio-économiques de développement humain (démographie, consommation d'énergie primaire, utilisation de l'eau, tourisme, etc.) accélèrent leur progression en suivant une courbe exponentielle. L'ampleur de ce qui est appelée « la grande accélération » (Steffen, Broadgate, Deutsch, Gaffney & Ludwig, 2015) pour distinguer ces changements radicaux depuis 1945, est un marqueur d'une histoire humaine devenue force tellurique, qui nous aurait fait quitter l'holocène pour intégrer une nouvelle période géologique, l'Anthropocène.

Anthropocène ou Anthropocènes ?

Bien que la globalité et la rapidité du changement climatique, de ses conséquences sur les écosystèmes, et de son lien avec les activités humaines fassent consensus, ce que recouvre l'idée d'anthropocène fait débat et stimule le dialogue entre disciplines (Beau & Larrère, 2018 ; Fleury & Prévot, 2017).

Il y a tout d'abord le débat des spécialistes en géologie, qui n'ont pas statué sur la validité du changement d'époque géologique au regard des critères de leur discipline (marqueurs stratigraphiques, échelle de temps, etc.).

Il y a également des débats sur le point de départ à donner à cette époque. Ceci peut paraître un point de détail, mais même en minimisant la portée géologique de l'Anthropocène, fixer une origine revient à donner les conditions initiales d'un récit explicatif, et donc permet de donner un sens particulier à l'interprétation des processus en cours. Ainsi, plusieurs origines sont débattues : l'anthropocène commence-t-il dès le Néolithique avec les premières déforestations et industries sédentaires ? Est-ce en 1492 avec la découverte européenne de l'Amérique et ses conséquences dramatiques sur les écosystèmes et les populations indigènes ? Est-ce en 1610, à la fin du mini âge glaciaire conséquence des échanges d'espèces intercontinentales entre l'Europe

et l'Amérique ? A la fin du 18ème siècle avec l'émergence du modèle thermo-industriel fondé sur l'essor de la machine à vapeur et l'exploitation les sources fossiles d'énergie ? Au début du 19ème siècle avec le dépassement des concentrations de CO_2 caractéristiques de l'holocène (jusqu'alors comprises dans l'intervalle stable 260 – 284 ppm) ? Ou bien en 1964, quand les traces stratigraphiques des radionucléides issus des essais nucléaires précédents le traité sur leur interdiction partielle constituent de possibles marqueurs géologiques ?

Ces débats sur l'origine se doublent en fait de débats relatifs aux récits produits cherchant à expliquer la trajectoire historique qui conduit à l'état présent.

Bonneuil & Fressoz (2016) multiplient par exemple les récits historiques montrant l'intrication entre un modèle de développement fondé sur l'utilisation des sources fossiles d'énergie (*thermocène*), qui a essaimé avec le développement des empires coloniaux (en particulier britannique - *anglocène*), s'est renforcé avec les choix technologiques issues des guerres mondiales (*thanatocène*), et qui est intrinsèquement liée au capitalisme (*capitalocène*), et à la mondialisation d'une société de consommation (*phagocène*). Ces récits remettent ainsi en question l'histoire dominante d'une responsabilité globale qui incombe à l'espèce humaine, ce serait plutôt les choix politiques effectués par un nombre limité d'individus issu de territoires particuliers à une époque donnée (*oliganthropocène*) qui serait la cause de l'Anthropocène. On le perçoit donc, l'Anthropocène n'est pas réductible à la question de l'évolution du climat, c'est un certain rapport au monde et à la nature qui est questionné. C'est aussi la position tenu par Descola (2015), *« ce n'est donc pas l'humanité en général qui est à l'origine de l'Anthropocène, c'est un système, un mode de vie, une idéologie, une manière de donner sens au monde et aux choses dont la séduction n'a cessé de s'étendre »* (p. 20).

La médiatisation et la reprise du terme *Anthropocène* par de nombreux acteurs en ont fait un objet d'étude de choix pour la recherche en sociologie pragmatique, Chateauraynaud & Debaz (2017) ont ainsi montré qu'au moins deux visions du monde (et du futur) s'articulaient, toutes les deux sur le mode prophétique, et produisaient des récits déterministes.

Il y a tout d'abord la vision catastrophiste, fondée sur une irréversibilité des processus en cours et un effondrement d'une civilisation devenue mondiale. Cette vision est relayée à la fois par les institutions internationales, par exemple l'ONU qui établit un lien de causalité entre l'incapacité des institutions internationales à réguler le climat et un état de guerre généralisé à venir (Maertens, 2018), par une forte exposition médiatique, qui se traduit par le succès du courant de la collapsologie (Servigne & Stevens, 2015), et par une production culturelle, dont l'imaginaire

hollywoodien (Ducarme, Bortzmeyer & Clavel, 2017) et l'industrie des jeux vidéos[2] sont des acteurs principaux.

Il y a ensuite la vision scientiste, qui fonctionne sur les promesses technologiques de maîtrise, de contrôle ou d'adaptation, et qui peut prendre différentes formes : nanotechnologies, biotechnologies, intelligence artificielle, géo-ingénierie, colonisation spatiale, etc. Cette trajectoire historique est ici aussi relayée par des institutions, des politiques publiques (comme le financement public de la recherche), une médiatisation et un imaginaire industriel et culturel.

Ces deux visions, bien qu'antagonistes, peuvent se combiner : les sciences et techniques sont alors les agents qui démontrent rationnellement l'urgence de la catastrophe en cours, et constituent également la clé permettant soit de l'éviter (par la géo-ingénierie, c'est-à-dire l'ambition de contrôler techniquement l'évolution du climat, ou bien par la mise en place de techno-utopies[3]), soit de s'y adapter. On entrevoit ici toutes les potentialités des interfaces homme-machine, des possibilités biotechnologiques ou nanotechnologiques dans la modification de corps humains adaptés à un environnement devenu invivable. On imagine sans peine également comment les technosciences peuvent accompagner la mise en place de politiques globales, justifiant des formes « extrêmes » de biopolitique et de société de contrôle : intégrer mentalement l'inexorabilité des menaces, n'est-ce pas déjà accepter d'échanger libertés individuelles contre une sécurisation assurée par un nouveau Léviathan, boosté à l'intelligence artificielle massivement distribuée, s'assurant de l'intériorisation de nouvelles formes de soumission sociale, pour une *survie durable* ?

On perçoit donc que si l'Anthropocène ne marque peut-être pas une nouvelle période géologique (ce serait aussi une vision anthropocentriste que de le prétendre, selon Beau & Larrère, 2018), la notion permet par contre de problématiser le complexe homme – nature, et constitue le point nodal où interagissent production des savoirs scientifiques à l'interface des disciplines, extension des possibilités techniques, choix politiques mettant en tension collectifs et individus, mise en place de nouvelles formes de domination globale autant que des possibilités originales d'émancipation, interrogations sur nos modes de vie et appel à l'imagination pour penser les

---

[2] A la « Gamescom » de Cologne, le jeu vidéo à l'heure de la collapsologie, Article de Le Monde du 26/08/2019, écrit par P. Lamy.

[3] Comme le déclare le manifeste éco-moderniste (http://www.ecomodernism.org) *: « En tant qu'universitaires, scientifiques, militants et citoyens, nous écrivons ce manifeste animés par la conviction que le savoir et la technologie, appliqués avec sagesse, pourraient permettre que ce soit un bon, voire remarquable, Anthropocène. Un bon Anthropocène exige que les humains utilisent leurs capacités techniques, économiques et sociales, sans cesse grandissantes, pour améliorer la condition humaine, stabiliser le climat, et protéger la nature ».*

futurs. L'Anthropocène relèverait ainsi de différentes visions du monde, construites en fait à partir de tout ce qui contribuerait à donner du sens aux processus mondiaux en cours et à leurs diffractions locales.

S'engager dans l'anthropocène, c'est donc pour moi à la fois prendre acte des résultats et modèles scientifiques, notamment bioclimatiques, considérer avec eux que nos conditions d'existence vont radicalement changer, mais aussi une motivation pour s'émanciper des discours anxiogènes dominants, en considérant que l'éducation est un moyen d'agir pour d'autres mondes possibles.
L'avènement de mondes scientistes et catastrophistes n'est pas notre seul horizon.

Comment infléchir les tendances alors ?

Faire sienne l'idée que les conditions de vie sur Terre changent, c'est avant tout affronter des questions existentielles : *« ce n'est pas dire du mal de l'humanité que de rappeler à quel point nous sommes tous mal équipés – affectivement, intellectuellement, moralement, politiquement, culturellement – pour absorber de telles nouvelles. Il serait bien plus sage, et même plus rationnel, de les ignorer tout à fait »* (Latour, 2015, p. 76).

Comment réagir alors à ces annonces de fin à venir d'une certaine façon de vivre le monde ?
Les réactions se distribuent bien entendu selon un spectre continu très large, depuis les tentations extrêmes survivaliste ou écomoderniste, jusqu'aux mouvements de la « transition ». Il semble bien toutefois que la majorité des individus, tout en étant informés et sensibilisés à ces problématiques, changent peu leur quotidien et mode de vie.

Ce qui s'apparente à un déni de réalité peut s'expliquer psychologiquement par le phénomène de *dissonance cognitive* (Hamilton, 2013), c'est-à-dire le rejet, l'évitement ou l'oubli de ce qui met trop fortement en tension une différence entre les valeurs ou les souhaits d'un individu, et ses comportements et attitudes.
Ce « déni » peut être également expliqué d'un point de vue anthropologique par l'inertie des institutions sociales. Douglas (2004) nous rappelle en effet que ces dernières automatisent certaines prises de décision individuelles (notamment les plus importantes), nous économisant ainsi de l'énergie cognitive. Si *« la mémoire collective sert de système de stockage à l'ordre*

social » (Douglas, 2004, p. 106), comment pourrait-on être en mesure de penser un changement sociétal qui n'a pas d'équivalent dans le passé ? Nos institutions sont donc particulièrement démunies pour nous aider à intégrer les changements qui poursuivraient dans les pratiques sociales une prise de conscience existentielle de *ce qui arrive* (Virilio, 2002).

Et pourtant nous savons depuis toujours… Bonneuil & Fressoz (2016) rappellent à quel point la conscience et la dénonciation des risques ont toujours été contemporains du développement des industries, les discours critiques sur l'anthropisation des milieux ou l'essor des sources fossiles d'énergie ont accompagné le développement technoscientifique, sans qu'ils n'aient eu la force ou l'écho nécessaire pour faire changer politiques ou habitudes. Les critiques sociales du développement industriel et du capitalisme, les nombreux écrits marxistes et anarchistes ont finalement peu pesé pour infléchir la trajectoire prise.

Les modèles psychologiques montrent que la capacité à changer est faiblement corrélée aux connaissances des individus : le fait d'être informé ne change pas fondamentalement les actions (Cazalis & Granon, 2017). Par contre, ces études montrent que l'implication émotionnelle dans ces enjeux est vue comme un levier important pour une prise de conscience.

C'est bien ce recours aux émotions que promouvait déjà Hans Jonas à la fin des années 1970. Selon lui, la recherche de la connaissance doit s'articuler à une perspective éthique tournée vers le futur. Le souci de l'autre, notamment des générations futures, est une attitude qui permet l'évitement de ce qui n'est pas souhaitable ou acceptable. Et le *sentiment de peur* peut être le véhicule de ce souci des autres : évaluation des menaces, prudence dans l'agir, arrêt face à la certitude de la catastrophe ou du mal :

> *« qu'est-ce qui peut servir de boussole ? L'anticipation de la menace elle-même ! » (Jonas, 1992, p. 13).*

Dupuy (2009) reprend cette « heuristique de la peur » théorisée par Jonas à travers son concept de « catastrophisme éclairé ». Pour répondre à l'inertie des individus et des institutions, il s'agit de construire l'image d'une catastrophe inéluctable suffisamment puissante et irréversible pour que la pleine conscience des conséquences déclenche finalement une série de comportements qui permettent *in fine* de l'éviter :

> *« Obtenir une image de l'avenir suffisamment catastrophiste pour être repoussante et suffisamment crédible pour déclencher les actions qui empêcheraient sa réalisation, à un accident près » (p. 379).*

La place des émotions, en particulier de l'espoir et de la peur, est en fait très discutée dans les recherches, notamment à propos du changement climatique. Dans sa revue de littérature, Brulle

(2010, p. 92) montre que les individus réagissent aux menaces en augmentant la dimension collective de leur agir, et que cette ré-action est liée à leur capacité à transformer la menace en challenge, à dégager des pistes possibles d'action comme réponses à la menace. C'est également ce que montre Semal (2019) dans ses études des mouvements écologistes de la décroissance et des *Villes en Transition*, la peur, mais aussi le désespoir, la colère, constituent les émotions partagées et sont des moteurs de changement.
D'autres études mettent en avant davantage des émotions positives, car les émotions « négatives » comme la peur peuvent avoir des effets inhibants ou paralysants. Hopkins (2010), initiateur du mouvement *Villes en Transition*, défend l'idée que ce sont plutôt des visions optimistes, sources d'espoir, qui doivent être développées.

Latour (2017) ajoute également à ces dimensions une prise de conscience politique : l'Anthropocène relève de l'indifférence au bien commun de classes supérieures de la société qui agissent égoïstement. C'est aussi ce qu'expriment Bonneuil & Fressoz (2016), si certaines institutions ont produit des savoirs environnementaux qui alertent depuis longtemps sur la dégradation de l'environnement, elles et leurs discours ont été continuellement minorés, mis en question, disqualifiés, voire instrumentalisés au profit de la domination sociale et économique de quelques-uns.
Ainsi, les enjeux éducatifs se révèlent particulièrement imbriqués : l'Anthropocène nécessite une éducation qui prend en charge des dimensions tout à la fois épistémique, émotionnelle, éthique et politique, de façon à donner du sens à des phénomènes globaux, difficilement concevables car ils engagent des échelles d'espace et de temps importantes et prennent des déclinaisons locales très différentes.

Une éducation pour interpréter l'Anthropocène

La complexité des problèmes, les incertitudes associées, les échelles impliquées et emboîtées rendent illusoire la possibilité de leur maîtrise, fût-elle intellectuelle. L'ampleur des problèmes résiste donc à une approche scientifique qui ambitionnerait l'objectivité, la complétude et la certitude de ses méthodes et résultats. Au contraire, on voit apparaître dans l'espace public de nombreuses prises de position contradictoires, entre remise en question des données et alertes scientifiques, minoration ou amplification des risques, controverses et débats sur les certitudes et incertitudes, préconisations contradictoires.

Qu'y a-t-il donc à enseigner et à apprendre de ces *questions socialement vives* ?

J'estime qu'il y a une nécessité à aider les enfants, élèves, étudiants ou même adultes, à donner du sens à ces phénomènes, qui ne relèvent pas d'un épiphénomène lié à telle ou telle technique ou science, mais bien d'un rapport au monde caractéristique de l'Anthropocène. En ce sens j'adhère à la formule « éduquer en et non à l'Anthropocène » exprimée par Wallenhorst & Pierron (2019).

La complexité des questions posées et des controverses impose le développement d'une attitude interprétative (Citton, 2011 ; Pierron, 2019), qui est selon la tradition herméneutique, une activité créatrice de sens.

Cette attitude peut être alimentée par l'apprentissage de savoirs disciplinaires, irriguée d'un point de vue social sur les sciences (les *science studies* ont en effet montré la part jouée par les interprétations individuelles, sociales, institutionnelles et culturelles dans la construction des savoirs et institutions scientifiques), mais doit également s'en écarter afin de permettre l'expression publique d'une perspective personnelle, d'une mise en récit d'un « je » qui intègre savoirs, points de vue différents et subjectivation des expériences vécues.

Les savoirs constituent ainsi des ressources qui permettent d'interpréter des situations, à ce titre, leur validité est essentielle pour objectiver l'expérience vécue, mais c'est plutôt la pertinence de ces savoirs, au regard d'autres critères que leur vérité, comme ceux éthiques et politiques, qui vont guider l'interprétation globale donnée aux phénomènes en cours et à venir.

Je rejoins ici les travaux de Citton (2011) sur l'importance à donner au concept d'interprétation, si cher à la culture des Humanités : *« déplacer le questionnement du terrain des « connaissances » vers celui des « interprétations » pourrait à juste titre passer pour un geste politique par excellence, celui par lequel on questionne non pas la « vérité » d'une connaissance mais son « importance », non pas son contenu mais le cadrage des pratiques qui conditionnent son statut et ses utilisations possibles » (p. 30).* Pierron (2019) envisage également l'interprétation de l'Anthropocène comme « geste » éducatif, à travers la mobilisation du concept de cadre interprétatif développé par Taylor (1998)[4], qui *« comprend une culture comme ce qui maintient vives des questions qui comptent portant sur le vrai, le beau, le bien, le juste, le sain, le sens et à l'égard desquelles tout un chacun peut se confronter pour travailler à répondre aux questions « qui suis-je ? », « qui voulons-nous être ? » »* (p. 78).

[4] Taylor, C. (1998). *Les sources du moi*. Paris : Seuil.

Ainsi, si un des enjeux éducatifs de l'Anthropocène est le développement d'une attitude interprétative, celle-ci est à construire à l'interface de la manière dont l'activité scientifique et technique s'exerce, et la constitution de récits, maintenus ouverts, qui permettent de lui donner un sens, désiré et non subi.

La didactique des questions socialement vives (QSV) constitue à ce titre une ressource pour penser l'éducation de l'Anthropocène : débattre d'une QSV, cartographier une controverse, raisonner sur un dilemme éthique, écrire une nouvelle d'anticipation constituent quelques exemples de gestes interprétatifs. Ces situations didactiques permettent en effet une explicitation des hypothèses ou représentations qui fondent un discours, elles sont l'occasion de la construction d'un raisonnement, d'une réflexion sur les postures ou sur la circulation des informations, elles permettent également un frayage intellectuel et sont l'opportunité d'une expression créative, par la combinaison de savoirs et pratiques hétérogènes (scientifiques, éthiques, politiques, artistiques, etc.).

Elles nécessitent à un moment ou un autre d'assumer une vision du monde à la première personne du singulier.

Actualité de la didactique des questions socialement vives comme herméneutique de l'Anthropocène

Comment l'enseignement des sciences peut-il contribuer cette éducation à l'Anthropocène ?

Roberts (2007) a distingué deux visions de la culture scientifique : la vision I est centrée sur l'apprentissage des concepts et méthodes scientifiques, et la vision II focalise plutôt sur les contextes (quotidiens ou sociaux) dans lesquels il est utile de faire usage de ces concepts et méthodes.

La vision I renvoie ainsi au découpage traditionnel des curricula suivant l'ancrage disciplinaire des savoirs, tandis que la vision II justifie une entrée thématique ou contextualisée des savoirs en jeu. Dans la vision II, la mobilisation des savoirs et méthodes prend sens au regard de compétences, notamment sociales, des individus, en vue de leur participation aux affaires démocratiques de la cité politique.

Sjöström, Frerichs, Zuin, & Eilks (2017) développent la possibilité d'une troisième vision, appelée vision III : *« A vision III of scientific literacy implies a politicised science education aiming at emancipation and societal participation, and includes aspects like socio- and eco-justice » (p. 18).*

Cette vision III nous semble particulièrement intéressante car elle se fonde sur une priorité donnée à la transformation politique et sociale des individus et sociétés. L'éducation scientifique n'est plus pensée par rapport à la seule transmission des savoirs que les institutions scientifiques ont pu cumuler au cours du temps (vision I), ou bien à la nécessité de disposer d'une culture scientifique pour agir de façon éclairée en société (vision II), elle doit servir un projet politique de transformation sociale.

Le tableau n°1 compare les caractéristiques de ce que ces différentes visions impliquent pour l'enseignement des sciences.

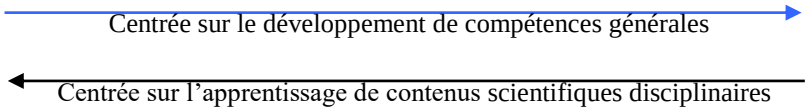
Approche	Conceptuelle	Contextualisée	Critique
Vision de la culture scientifique	Vision I (apprentissage pour le développement de compétences individuelles et personnelles)	Vision II (apprentissage pour une participation individuelle et collective à la société, par la compréhension de la science et de ses applications)	Vision III (éducation scientifique orientée vers une transformation des valeurs individuelles et de la société)
Formes prises par les curricula	Structure traditionnelle disciplinaire	Enseignement contextualisé des sciences	Enseignement via des questions socialement vives et prenant en compte la durabilité
Cœur des apprentissages			

Tableau 1 : Différentes approches de l'enseignement scientifique (adapté de Sjöström et al., 2017)

Cette vision III peut paraître encore bien floue, d'autant plus que les systèmes d'enseignement sont encore largement structurés sur la vision I, mais la visée de développer une attitude interprétative, à la fois critique et créative, scientifique et littéraire, concordent avec cette vision.

Trois courants de recherche en éducation aux sciences se rapprochent actuellement, dans l'optique justement de proposer recherches, formations et cadres prescriptifs pour étendre cette vision III (Bencze et al., In press) : le mouvement STSE (Sciences, Technologies, Sociétés et Environnements - *Science, Technology, societies and Environments*), la didactique des questions socialement vives (QSV) et l'étude des questions socioscientifiques (*Socioscientific Issues* -

SSI). En effet, malgré quelques nuances épistémologiques[5], ces courants *« offrent la possibilité d'alimenter des visions plus holistiques et critiques des relations entre le développement des sciences et des technologies ainsi que de nombreux problèmes environnementaux, personnels et sociaux. Ces conceptions (…) pourraient être mises à contribution par les élèves dans la perspective d'un monde plus juste et plus respectueux de l'environnement » (p. 2).* Ces trois courants de recherche partagent en effet la volonté de promouvoir l'étude scolaire de situations authentiques, mettant en jeu des problématiques environnementales, éthiques, sociales, en mobilisant des savoirs scientifiques et des savoirs sur la nature de l'activité scientifique (Nature of Science – NOS), afin de développer des capacités d'argumentation, de raisonnement, de prise de décision, voire d'action politique.

Les thématiques explorées par les chercheurs en didactique des QSV sont intimement liées à la trajectoire thermo-industrielle de notre civilisation : les conditions de l'élevage, en particulier le bien-être animal – Lipp (2016) et Vidal (2014), l'usage des pesticides en agriculture – Cancian (2015), les nanotechnologies – Panissal (2014) ; Panissal, Brossais, & Vieu (2010) ; Panissal & Vieu (2018), le changement climatique et l'énergie – (Hervé, 2012), la numérisation de la société – (Panissal & Viallet, 2019).

Toutes peuvent faire écho, d'une façon ou d'une autre à l'Anthropocène.

La reconnaissance de l'Anthropocène implique donc une critique de notre mode de vie, des idéologies mortifères qui orientent le monde (notamment politiques et économiques), et appelle à une action politique, pour reprendre en main la trajectoire historique aussi bien globale que locale de nos vies. Cette reconnaissance implique également un souci de justice historique (responsabilité), de justice sociale (respect des minorités, souci des inégalités sociales et écologiques), qui peuvent d'abord se penser en termes éthiques. Cette reconnaissance implique également d'imaginer des formes politiques, sociales, scientifiques, techniques, éthiques, etc., peut-être sans équivalent dans le passé, ou alors dont la marginalisation les a menées à l'oubli collectif.

Dans ces conditions, la forme que doit prendre l'enseignement scientifique, tant du point de vue des savoirs à transmettre, de ses formats didactiques ou de la structure des curricula est encore largement ouverte.

Mon engagement de chercheur s'inscrit dans cette dynamique.

[5] Pour une discussion, voir Bencze et al. (In press).

Structure de la note de synthèse

Cette note de synthèse est structurée en six chapitres.

Le premier chapitre s'intitule *Des perspectives éducatives sur l'Anthropocène : L'éducation au développement durable et la didactique des questions socialement vives*.
Ce chapitre a pour objectif d'analyser comment l'éducation au développement durable et la didactique des questions socialement vives peuvent constituer des pistes pour appréhender l'éducation en Anthropocène. Pour cela, je montre comment ces courants de recherche poursuivent des visées communes (1.), comment ils se combinent, en particulier parce que les nombreuses QSV de l'Anthropocène permettent de problématiser l'éducation au développement durable (EDD) (2.). Les enjeux éducatifs peuvent alors s'exprimer sous la forme d'une pensée *écologique*, considérée comme une articulation d'une pensée *problématologique* et d'une pensée *complexe*, qu'il s'agit de développer chez les élèves (3.), et dont les conditions de mise en forme scolaire sont questionnées, en particulier du point de vue de tensions identifiées dans les finalités données à l'enseignement (4.). La figure de l'enquête comme démarche pédagogique générale est alors justifiée et plusieurs modèles francophones sont discutés (5.).
Il s'avère qu'un travail explicite de la dimension temporelle de la pensée écologique est sous-déterminée par les travaux de recherche (6.), ce qui justifie son étude.

Le deuxième chapitre s'intitule *Les dimensions temporelles des questions socialement vives et le rapport aux futurs de l'Anthropocène*
La didactique des questions socialement vives articule une approche socioépistémologique à une approche psychosociale pour étudier les effets de dispositifs d'enseignement particuliers (débats, cartographie de controverses, etc.) sur la formation des individus (en particulier des élèves). Je m'intéresse tout d'abord à l'appréhension des dimensions temporelles dans les recherches pour montrer qu'elles sont peu prises en compte car les QSV sont caractérisées surtout par leur *actualité* (7.). Je développe alors ce que la sociologie pragmatique peut apporter à la prise en compte de la dimension future inhérentes aux QSV en lien avec l'Anthropocène (8.). L'analyse des temporalités sociales permet également de comprendre le régime temporel de nos sociétés modernisées, un *présentisme*, qu'il s'agit de dépasser pour faire face à l'Anthropocène (9.). Enfin, je pose le cadre à construire pour une approche psychosociale qui articulerait dispositifs de formation fondés sur l'enquête, études de QSV et temporalités sociales (10.).

Le troisième chapitre s'intitule *La pensée prospective vue depuis la Futures Education*
Je m'appuie sur le courant de l'éducation aux futurs (*Futures education*), dont je dresse rapidement quelques repères historiques (11.) pour proposer une modélisation de la pensée prospective et dégager les enjeux d'apprentissage liés à son développement en lien avec la pensée problématologique (12.). Je dresse alors un état des lieux des recherches sur les représentations des futurs des élèves et des adultes (13.), ce qui me permet d'identifier des obstacles et points d'appui au développement de la pensée prospective. Finalement, deux types de représentations sont distinguées : celles qui constituent des représentations sociales, et celles qui sont explicitement produites par des pratiques sociales, celles menées dans les recherches sur les futurs (14.).

Le quatrième chapitre s'intitule *Les pratiques sociales de référence des recherches sur les futurs*
Le courant de l'éducation aux futurs s'est constitué en référence aux recherches sur les futurs (*Futures studies*). Ce chapitre a pour objectif de présenter les spécificités de ces recherches, d'identifier les pratiques sociales de référence, de façon à dégager les caractéristiques de l'enquête telle qu'elle est menée dans les recherches sur les futurs. Pour cela, je clarifie quelques mots et expressions usuelles, quand on parle du futur (15.), expose le développement historique et les principaux courants des recherches sur les futurs à l'échelle internationale (16.), et présente les principales méthodes et techniques employées (17.). C'est à partir de ce travail que je propose un modèle de l'enquête sur les futurs, qu'il s'agit de transposer en milieu scolaire (18.).
L'exposé de ces travaux me permettra dans le chapitre suivant d'étudier plus précisément la déclinaison scolaire de cette enquête sur les futurs.

Le cinquième chapitre s'intitule *Les recherches sur les dispositifs de formation*
Ce chapitre a pour objectif de présenter les recherches menées sur les dispositifs scolaires qui constituent des transpositions de pratiques sociales de recherches sur les futurs. Il s'agit ici de décrire la forme scolaire que peuvent prendre les méthodes décrites dans le chapitre précédent, et d'identifier ce que ces études permettent de comprendre de l'activité des élèves et de leurs apprentissages (19.). Ces dispositifs sont considérés comme innovants, ils sont à ce titre peu connus des enseignants, ce qui pose la question des obstacles et leviers à leur mise en œuvre dans la classe (20.). Finalement, les résultats de ces recherches en éducation aux futurs (*Futures*

education) sont mis en relation pour comprendre ce qu'ils apportent au développement de la pensée prospective dans le cadre d'un enseignement d'une question socialement vives (21.).

Le sixième chapitre s'intitule *Programme de recherche*

Ce chapitre a pour objectif de dégager les principales directions de recherche qui nécessitent d'être collectivement travaillées.

Je définis tout d'abord comment mon travail scientifique vise à comprendre l'expérience vécue de l'Anthropocène et à proposer des mises en forme de ce qui relèverait d'une expérience scolaire de l'Anthropocène, dans la perspective de la didactique des questions socialement vives (22.). Trois axes d'un programme de recherche sont alors développés :

- L'axe 1 concerne les représentations sociales des acteurs (élèves, enseignants notamment) sur des problématiques centrales de l'Anthropocène (transition énergétique, changement climatique, transition agroécologique) en focalisant sur les temporalités futures (23.).
- L'axe 2 s'intéresse aux formes de l'enquête en didactique des QSV et de l'EDD pour développer la pensée problématologique, et la place spécifique de la pensée prospective (24.).
- L'axe 3 porte sur l'analyse didactique de dispositifs transposés des méthodes des recherches sur les futurs, susceptibles d'être mobilisés dans la mise en enquête des élèves (25.).

Finalement, je propose une vue synoptique de ce programme de recherches (26.).

Chapitre 1
Des perspectives éducatives sur l'Anthropocène : L'éducation au développement durable et la didactique des questions socialement vives

Ce chapitre a pour objectif d'analyser comment l'éducation au développement durable et la didactique des questions socialement vives peuvent constituer des pistes pour appréhender l'éducation en Anthropocène. Pour cela, je montre comment ces courants de recherche poursuivent des visées communes (1.), comment ils se combinent, en particulier parce que les nombreuses QSV de l'Anthropocène permettent de problématiser l'éducation au développement durable (EDD) (2.). Les enjeux éducatifs peuvent alors s'exprimer sous la forme d'une pensée *écologique*, considérée comme une articulation d'une pensée *problématologique* et d'une pensée *complexe*, qu'il s'agit de développer chez les élèves (3.), et dont les conditions de mise en forme scolaire sont questionnées, en particulier du point de vue de tensions identifiées dans les finalités données à l'enseignement (4.). La figure de l'enquête comme démarche pédagogique générale est alors justifiée et plusieurs modèles francophones sont discutés (5.).
Il s'avère qu'un travail explicite de la dimension temporelle de la pensée écologique est sous-déterminée par les travaux de recherche (6.), ce qui justifie son étude.

CHAPITRE 1 23

DES PERSPECTIVES EDUCATIVES SUR L'ANTHROPOCENE : L'EDUCATION AU DEVELOPPEMENT DURABLE ET LA DIDACTIQUE DES QUESTIONS SOCIALEMENT VIVES 23

1. L'EDUCATION AU DEVELOPPEMENT DURABLE ET LA DIDACTIQUE DES QUESTIONS SOCIALEMENT VIVES : DES PERSPECTIVES COMMUNES 25
2. L'ANTHROPOCENE : UN ENSEMBLE DE QUESTIONS SOCIALEMENT VIVES POUR L'EDD 27
   - *2.1. L'Anthropocène : une bifurcation des relations terre – vivant – humains 27*
   - *2.2. L'Anthropocène : apprendre à vivre un monde problématique 28*
3. LES ENJEUX EDUCATIFS DE LA DIDACTIQUE DES QUESTIONS SOCIALEMENT VIVES EN ANTHROPOCENE : LA PENSEE ECOLOGIQUE 31
   - *3.1. Problématologie et paradigmatologie : une complémentarité à creuser 31*
   - *3.2. La pensée complexe 33*
   - *3.3. Enjeux éducatifs de la pensée complexe en EDD et en didactique des QSV 34*
   - *3.4. Articuler la pensée problématologique et la pensée complexe en Anthropocène : la pensée écologique 43*
4. DES FINALITES EDUCATIVES EN DOUBLE TENSION 46
   - *4.1. Les différentes orientations pour développer la pensée écologique 46*
   - *4.2. Double tension dans les finalités de l'enseignement des QSV dans une perspective de durabilité 48*
   - *4.3. Comment articuler instruction et socialisation au service de l'émancipation ? 49*
5. L'ENQUETE COMME DEMARCHE POUR CONSTRUIRE UNE ARTICULATION DE SAVOIRS-REPONSES ET DE SAVOIRS-QUESTIONS 54
   - *5.1. La démarche d'enquête en didactique des QSV 54*
   - *5.2. La démarche d'investigation interdisciplinaire pour traiter des problématiques d'EDD 58*
   - *5.3. La démarche des îlots de rationalité interdisciplinaires 60*
   - *5.4. Résonance et sensibilités des différents modèles de l'investigation 63*
6. CONCLUSION DU CHAPITRE 1 : EDUQUER A LA PENSEE ECOLOGIQUE EN ANTHROPOCENE 67

1. L'éducation au développement durable et la didactique des questions socialement vives : des perspectives communes

La conscience des enjeux liés au poids des activités humaines sur les transformations de l'environnement est présente depuis presque 40 ans dans les instructions officielles françaises en matière d'éducation. En effet, Matagne (2013) rappelle que les préoccupations sociales de la fin des années 1960 en matière d'environnement sont relayées dans la circulaire n° 77-300 du 29 août 1977, qui restera jusqu'en 2004 un texte de référence et dont l'ambition est encore bien actuelle :

> *« à une époque où la dégradation de son milieu de vie pose à l'homme des problèmes de choix déterminants pour son avenir, une éducation en matière d'environnement s'impose de toute évidence » (cité par Matagne, 2003, p. 1).*

Cette éducation en matière d'environnement a changé de focale pour se faire « éducation à l'environnement pour un développement durable » en 2004, puis « éducation au développement durable » (EDD) depuis 2007.

Les changements curriculaires successifs au niveau international soulignant l'essor des « éducations à » a permis aux problématiques environnementales de gagner en légitimité et visibilité dans le monde scolaire.

Toutefois, l'expression de « développement durable », omniprésente dans l'espace médiatique et le vocabulaire des politiques publiques, renvoie à un concept scientifique controversé (Considère & Tutiaux-Guillon, 2013 ; Tutiaux-Guillon, 2011). En effet, les préoccupations environnementales s'expriment au travers de filtres idéologiques, politiques, économiques, si bien que certains chercheurs y voient une *« invasion barbare »* de politiques économiques libérales des états-nations (Sauvé, 2011b). Il ne peut être pensé qu'au travers de la promotion d'un certain modèle sociétal, qui distribue le développement sur un curseur entre une durabilité faible et forte, et qui donne une hiérarchisation relative plus ou moins importante aux domaines économique, social et écologique. Ainsi, le concept est considéré comme très polysémique (Fabre, 2014 ; Hertig, 2011 ; Lange & Victor, 2006).

Parmi les nombreuses manières d'appréhender l'EDD (voir par exemple Girault, 2018, ou Roy, Pache & Gremaud, 2017) se distingue le courant de la didactique des questions socialement vives (QSV). Simonneaux & Legardez (2011) et Simonneaux (2008) rappellent que beaucoup de questions socialement vives sont environnementales, et que celles-ci *« ont une place de choix au cœur de l'EDD »* (Simonneaux & Legardez, 2011, p. 23). En effet, la didactique des questions socialement vives permet d'aborder les enjeux environnementaux en questionnant les trajectoires

sociotechniques de notre société et en étudiant des problématiques à l'interface des sciences, des techniques et du développement social.

La définition « classique » des questions socialement vives met en jeu trois « arènes » de controverses (Legardez & Simonneaux, 2006) :

- les mondes scientifiques (car un objet peut être vu et débattu à l'interface de plusieurs disciplines académiques) ;
- différents mondes sociaux, dans lesquels les médias vont jouer un rôle de caisse de résonance et d'amplification (quand une question « enflamme » la sphère sociale, la médiatisation s'en fait l'écho) ;
- le monde scolaire, qui peut éventuellement et potentiellement ressentir l'onde médiatique en tant qu'espace social spécifique (il devient alors nécessaire de traiter à chaud l'actualité). C'est également dans cet espace que ces questions sont considérées comme propices à l'apprentissage du monde et de sa complexité.

Problématiser en EDD, c'est par conséquent s'engager dans l'étude d'une question socialement vive liée à l'environnement (Fabre, 2014 ; Roy et al., 2017).

Je souscris dans ce cadre à la position défendue par Simonneaux & Legardez (2011) : la didactique des QSV est une didactique engagée, au service d'une éducation au développement durable conçue comme promouvant un modèle de société qui tend vers une durabilité forte et une justice sociale.

2. L'Anthropocène : un ensemble de questions socialement vives pour l'EDD

2.1. L'Anthropocène : une bifurcation des relations terre – vivant – humains

Les questions socialement vives liées à l'Anthropocène sont nombreuses : menaces climatiques locales (gestion, aménagement et préservation des écosystèmes), extinction des pollinisateurs et plus généralement de la biodiversité, dissémination des matières plastiques, modification du vivant sous l'effet des nanotechnologies ou des perturbateurs endocriniens, problématiques énergétiques, numérisation de la société, etc. Toutes ces questions impliquent d'une manière ou d'une autre les activités humaines, aussi bien sociales qu'économiques, et sont donc issues et soumises à la décision politique. Toutes ces questions sont également en lien avec des recherches scientifiques, des innovations techniques qui constituent le moteur des évolutions sociétales qui se mondialisent.

Bien que la notion d'Anthropocène fasse l'objet de nombreuses lectures différentes et soit controversée (Federau, 2017 ; Sagan, 2019), nous la définissons de manière minimale, en reprenant l'acception de Bonneuil & Fressoz (2016) : l'Anthropocène est une *« bifurcation dans l'histoire de la terre, de la vie et des humains »* (p. 33).

La bifurcation signifie au moins trois choses.

L'origine du mot est d'abord à trouver en anatomie (CNRTL[6]) : c'est une division dans la circulation sanguine au niveau des artères, c'est donc un changement de forme dans l'organisation du tissu organique qui différencie l'avant et l'après bifurcation. Ce premier sens nous montre que l'on doit penser l'Anthropocène comme ce qui définit un changement dans les relations « organiques » qu'entretiennent la terre, la vie et les humains, considérés comme tissés d'une même étoffe.

Une deuxième manière de penser l'Anthropocène est liée à la racine latine du mot : *bifurcus*, en forme de fourche. En effet, l'image de la fourche est également celle du choix, de la possibilité d'emprunter deux chemins qui prolongent de manière distincte et séparée une trajectoire d'abord commune. L'Anthropocène serait ainsi le moment où la trajectoire historique du lien entre la terre, la vie et les humains est susceptible de se séparer en deux, ce qui signifie plusieurs manières possibles de reconfigurer ces liens terre-vie-humains (on imagine alors parmi les chemins possibles les deux variations que sont l'embranchement catastrophiste et l'embranchement techno-utopiste).

[6] Centre national de ressources textuelles et lexicales.

Enfin, l'image de la fourche peut être inversée, non plus ce qui se divise en deux, mais ce qui s'unit : l'Anthropocène peut être alors ce moment où toutes les manières d'associer la terre-le vivant-les humains coagulent pour donner une nouvelle trajectoire à cette association.

L'Anthropocène est donc pour moi cette bifurcation dans la manière dont nous pensons et vivons notre lien d'humain avec le vivant et notre planète, bifurcation rendue visible et sensible par une planète qui réagit aux actions qu'imposent des politiques et économies devenues mondialisées, des modes de vie non soutenables. L'Anthropocène conçu comme bifurcation, c'est aussi donner du crédit à la controversée « hypothèse Gaïa » (Lovelock, 1999), *« selon laquelle l'ensemble total des organismes vivants qui constituent la biosphère peut agir comme une seule entité pour réguler la composition chimique, le pH en surface et possiblement le climat »* (Lovelock et Margulis, 1974[7], cité par Dutreuil, 2017, p. 24). En effet, celle-ci peut alimenter les interprétations de l'Anthropocène (Dutreuil, 2017 ; Latour, 2015 ; Stengers, 2013a), car l'hypothèse Gaïa est un point de vue biogéophysique qui considère la terre comme un système ou un milieu affecté par les activités du vivant, dont celles produites par les humains.

La conscience de cette bifurcation pose également la question de la responsabilité individuelle et collective des choix sociotechniques, qui impulsent des développements sociétaux en transformant des modes de vie, et qui conduisent ainsi à une manière de vivre le monde disloquant le système terre – vivant – humains.

2.2. L'Anthropocène : apprendre à vivre un monde *problématique*

L'Anthropocène comme bifurcation représente également ce processus historique et culturel où le monde devient de plus en plus *problématique* (Fabre, 2014), car les conséquences des actions humaines sont visibles dans l'environnement (évolution du climat, anthropisation accrue des sols, déforestation, etc.), mais aussi, et c'est lié, parce que le processus de modernisation des sociétés basés sur les sciences et techniques est lui-aussi devenu objet de réflexion et de problème (Bauman, 2005 ; Beck, 2001 ; Rosa, 2013).

La multiplication des controverses sociotechniques est bien le signe de ce rapport *problématique* au monde, fait de risques, tissé d'incertitudes, et empreint de valeurs et de sens différents qui lui sont attribués.

[7] Lovelock, J., & Margulis, L. (1974). Atmospheric homeostasis by and for the biosphere: The Gaia hypothesis. *Tellus*, 26, 1, p. 3.

La modélisation de la problématisation que propose Fabre (2011)[8] permet de comprendre que les controverses sociotechniques sont des problèmes autant du point de vue des données (par exemple les nombres mis en avant ou bien les arguments mobilisés) que des paramètres à prendre en compte (ce qui est pertinent - faut-il privilégier la dimension éthique, économique, écologique, social, etc. du problème ?), et *« il ne faut donc pas s'étonner que ces désaccords sur les données et sur les conditions donnent lieu à des différences de solutions et à de vives polémiques »* (Fabre, 2014, p. 4). Les controverses sociotechniques sont en effet des problèmes flous, au sens de mal structurés, qui ont pour caractéristiques d'être « floutés », voire « filoutés » par le jeu social qui s'y déroule (Fabre, 2014).

Les outils intellectuels dont nous disposons ne s'accordent qu'imparfaitement (et donc dissonent) pour nous rendre le monde intelligible.

La multiplication des fronts par lesquels il est reconnu comme problématique, l'effritement des certitudes (qu'on pense aux remises en question des fondements de la modernité que représentent « la cellule familiale restreinte », « le travail salarié », « le progrès », « la démocratie », etc.), sont le signe d'un affaiblissement du refoulement problématologique (Meyer, 2011), c'est-à-dire la propension naturelle à oublier les questions auxquelles répondent nos certitudes. Dans un monde problématique, les questions irrésolues se multiplient tandis que les réponses certaines s'effacent, ce qui conduit, selon Meyer (2011), à deux attitudes : le relativisme et la crispation intégriste sur des croyances. C'est pour sortir de ce dilemme que Michel Meyer propose une philosophie qu'il appelle *problématologie,* de façon à redéfinir *« la pensée à partir du questionnement »*, en faisant du couple question – réponse *« l'unité de base de la pensée et de la raison »* (p. 4). Ainsi, il s'agit de fonder une nouvelle rationalité qui permet d'accepter la problématicité du monde en même temps que celle-ci articule d'une nouvelle manière questions et réponses. C'est en suivant la « différence problématologique » de Michel Meyer que Fabre (2009a) distingue les « savoirs questions » et les « savoirs réponses » :

> *« il y a donc un savoir de la question, un savoir questionner, par quoi je détermine mon questionnement et un savoir de la réponse, lequel précisément met fin à ce questionnement » (p. 202).*

Caractériser les questions socialement vives comme des problèmes de l'Anthropocène, c'est promouvoir la différence problématologique, et c'est donc distinguer des savoirs de différentes

[8] Cette modélisation est appelée par Fabre (2011) le « losange de la problématisation ». Il *« exprime la fonction de polarisation de l'espace cognitif, l'ouverture et le déploiement de l'espace problème »* (p. 73). Il permet à Fabre (2011) de filer deux métaphores : la fonction « carte » et la fonction « boussole » permettent de penser l'orientation des jeunes dans un monde problématique.

natures, indépendamment des domaines de référence, car ils s'inscrivent dans des attitudes particulières et distinctes bien que conjointes : questionner et répondre. Les savoirs-réponses dans cette perspective sont indissociables des savoirs-questions car ils n'ont de sens qu'au regard de la démarche de problématisation, « *penser relève, désormais, de la recherche et de l'invention plus que de l'explicitation d'un savoir déjà là* » (Fabre, 2009a, p. 8). Nous proposons, à la suite de Fabre (2008), le terme de pensée *problématologique* pour désigner cette articulation permanente et inextricable entre questions et réponses à laquelle il est nécessaire de préparer les élèves pour questionner le monde. Cette pensée s'inscrit en outre pleinement dans le paradigme de la complexité, en effet Edgar Morin rappelle à de nombreuses reprises que *« la complexité est un problème, c'est un défi, ce n'est pas une réponse »* (par exemple Morin, 1999, p. 451, ou Morin, 1990, p. 134), et qu'elle nécessite une réforme profonde de la pensée et donc de l'éducation (Morin, 2014 ; Morin & Lemoigne, 1999).

3. Les enjeux éducatifs de la didactique des questions socialement vives en Anthropocène : la pensée écologique

Les travaux de Michel Meyer et d'Edgar Morin reconnaissent tous les deux l'éclatement actuel des savoirs, crise de la raison et de la culture, et la nécessité d'une nouvelle approche intellectuelle capable d'affronter et de donner du sens aux problèmes auxquels l'humain doit faire face.

Il faudrait bien sûr étudier plus précisément les deux propositions philosophiques, ce qui est hors de mon propos, l'objectif pour moi ici est plutôt de développer quelques lignes de fuite, une intuition que ces travaux sont liés, que l'insistance de la problématologie sur la nature particulière du questionnement résonne avec la « paradigmatologie » qu'appelle Morin (1991) de ses vœux, c'est-à-dire la promotion d'une organisation complexe des idées et des savoirs.

3.1. Problématologie et paradigmatologie : une complémentarité à creuser

Quelques éléments me permettent de fonder cette intuition.

- *L'ambition partagée de re-lier*, de proposer une nouvelle intelligibilité de ce qui est dispersé, éclaté. C'est assumé dès l'avant-propos de Meyer (2011) : *« l'ambition de la problématologie est d'abord d'offrir une vision synthétique des différents domaines de la culture comme des diverses activités humaines (…) La problématologie a aussi une autre fin : elle est en quête d'un nouveau fondement sur lequel asseoir sa démarche d'unification »* (p. 4), et ce fondement, c'est le questionnement. Le défi de la complexité s'exprime lui-aussi dans ce « besoin de relier, contextualiser nos informations et nos savoirs », et il est bien effort de construction paradigmatique à travers la mise au jour de « principes organisateurs de la connaissance » (Morin, 1999, p. 456).
- Ces travaux se construisent *à rebours de traditions dominantes* dont ils identifient les principes fondateurs. Pour Meyer, il s'agit de l'occultation du questionnement, de la passion pour les réponses (le propositionnalisme), qui court dans la tradition philosophique depuis le *Ménon* de Platon et est au cœur de l'essor du développement scientifique de la modernité. Trois principes sont constitutifs du propositionnalisme, qu'il s'agit de dépasser : ceux dits de raison, d'identité et de contradiction[9]. Ce sont également

[9] Principe de raison : tout a une raison ; principe d'identité : on peut distinguer A de B ; principe de contradiction : on ne peut pas avoir A et non-A.

trois principes d'organisation des savoirs, constitutifs de la pensée scientifique moderne, qui fondent le « paradigme de la simplicité » que critique Morin : ceux du déterminisme universel, de la réduction et de la disjonction[10] (Morin & Lemoigne, 1999).

- Ces cadres théoriques ouvrent la possibilité d'*une nouvelle rationalité*, « refondation de la philosophie » pour Meyer, « réforme de l'esprit » pour Morin (2004).

  La rationalité qui est le projet de Meyer est fondée sur le questionnement, la reconnaissance des problèmes plus que des solutions ou réponses, qu'il situe au cœur de l'activité discursive. Meyer relie en un système philosophique des domaines très variés (science, esthétique, morale, politique, etc.*), « le* logos*, c'est certes la science, la raison, l'ordre du monde (*cosmos*) pensé comme ordre, mais c'est aussi ce langage qui relie l'Autre et le Moi, le* pathos *et* l'ethos*, un lien dont la rhétorique est l'expression la plus évidente. Enfin, il y a le* pathos*, où l'autre n'est pas seulement un auditoire, mais un ensemble d'êtres, avec leurs passions, individuelles et collectives, qui nécessitent de penser le vivre ensemble, d'où la politique et la morale »* (Meyer, 2017, p. 63). Cette rationalité fait ainsi projet moral et politique pour l'éducation : *« les questions, qu'elles apparaissent en science ou dans les textes littéraires, peu importe finalement, font penser parce qu'elles demandent, et qu'elles ne donnent pas ; par la mise en question de nous-mêmes, elles nous obligent à défendre, à rendre raison, à bâtir une cohérence qui assurera l'identité existentielle de ce que nous sommes et voulons être avant tout »* (Meyer, 2008, p. 306).

  La rationalité développée par Morin est la pensée complexe, dont les outils conceptuels sont présentés et mobilisés dans la Méthode. La complexité est conçue *« non pas [comme] la clé du monde, mais le défi à affronter, la pensée complexe est non pas ce qui évite ou supprime le défi, mais ce qui aide à le relever, et parfois même à le surmonter »* (Morin, 1990, p. 13). Elle est organisation de savoirs multidisciplinaires et multidimensionnels en même temps que *« reconnaissance de l'inachèvement et de l'incomplétude de toute connaissance »* (Morin, 1990, p. 12). Il y a donc une dimension critique dans la pensée complexe, la volonté de laisser ouvert le questionnement au sein même de la construction de réponse, puisqu'elle est aussi un travail sur elle-même de reconnaissance de ces zones d'ignorance. La pensée complexe est *« une aptitude*

[10] Principe du déterminisme universel : il est possible de tout connaître et prédire ; principe de réduction : mouvement analytique de découpage d'un phénomène en parties indépendantes ; principe de disjonction : isolation des difficultés et spécialisation des savoirs.

générale à poser et traiter des problèmes » (Morin, 2014, p. 23) à partir de principes organisateurs qui permettent de relier les savoirs et de leur donner du sens. Elle a également à faire avec une pensée éthique et politique, à travers le concept de *reliance* : *« la pensée complexe est la pensée qui relie. L'éthique complexe est l'éthique de reliance (…) Il faut, pour tous et pour chacun, pour la survie de l'humanité, reconnaître la nécessité de relier, de se relier aux nôtres, de se relier aux autres, de se relier à la Terre-Patrie »* (Morin, 2004, p. 248).

Il faudrait aller bien au-delà de ces quelques éléments qui fondent mon intuition d'un dialogue possible entre la philosophie du problème de Meyer et la science de la complexité de Morin, notamment en creusant ce qui les distingue[11].

Cet exercice de re-liance, d'association de pensées hétérogènes, montre tout de même des potentialités pour intellectualiser ce qui dans la problématisation revêt de l'articulation entre les savoirs-questions et les savoirs-réponses. C'est le fil que je poursuis par la suite : comment la pensée complexe et pensée problématologique peuvent-elles se nourrir conjointement ?

3.2. La pensée complexe

Je rappelle ici quelques caractéristiques de la pensée complexe, développé dans plusieurs ouvrages par Morin :

- Elle est *dialogique* : elle intègre la contradiction, en associant deux termes opposés, mais qui coexistent et sans lesquels une organisation ou un processus n'est pas compréhensible.
- Elle est un *processus récursif* : les produits et les effets d'un processus sont conçus comme nécessaires à la génération de ce même processus.
- Elle est *hologrammatique* : le tout est contenu dans les parties, chaque partie contient le tout.

La pensée complexe s'appuie sur plusieurs champs ou théories scientifiques, que je ne développerai pas : la théorie de l'information, la cybernétique, la théorie des systèmes, l'idée d'auto-organisation (Morin, 1990 ; Morin & Lemoigne, 1999). Toutes ces approches ont en

[11] Je pense en particulier à l'entrée par les sciences contemporaines que privilégie Morin, alors que Meyer travaille plutôt les questions des arts et des lettres. Comment ces entrées distinctes permettent-elles d'interroger leur problème commun de fondation d'une nouvelle rationalité, de donner du sens à la problématicité qu'ils attribuent au monde ?

commun d'appréhender des organisations, dont l'agencement ordonné se développe « avec et contre » le désordre.

Morin & Lemoigne (1999) la définissent alors comme *« la pensée qui traite avec l'incertitude et qui est capable de concevoir l'organisation. C'est la pensée capable de relier, de contextualiser, de globaliser, mais en même temps de reconnaître le singulier, l'individuel, le concret »* (p. 332).

Elle est de plus *« la pensée qui affronte l'incertitude, peut éclairer les stratégies dans un monde incertain. La pensée qui relie peut éclairer une éthique de la reliance ou solidarité »* (p. 344).

On le voit, la pensée complexe est une intelligence de l'action, qui se déploie en couplage avec le milieu matériel, social, informationnel, symbolique, etc., et qui se reconfigure continuellement par la reconnaissance de sa non-complétude.

Elle est également, pour Morin[12], un *« énorme trou noir dans nos systèmes éducatifs »*.

3.3. Enjeux éducatifs de la pensée complexe en EDD et en didactique des QSV

Les QSV et l'EDD reconnaissent l'importance de la pensée complexe pour appréhender les problématiques sociétales et environnementales, dans lesquelles des décisions sont prises ou doivent être prises en situation forte d'incertitudes. Elle est en effet un objectif pour les QSV (Hervé, 2014) et l'EDD (Diemer, 2014 ; Hertig, 2015 ; Pellaud et al., 2013) parce que les problèmes étudiés sont des problèmes complexes, mal-structurés, mobilisent les valeurs qui peuvent orienter réflexion et action et être contestées par différents acteurs (Fabre, 2014).

Pour autant, les enjeux ne sont pas directement associés au développement de la pensée complexe. On retrouve en effet dans la littérature de sciences de l'éducation et de la formation de nombreuses manières d'exprimer et de nommer ce qu'il faut développer chez les élèves ou apprenants, qui sont autant de perspectives propres à des épistémologies et questions de recherche singulières, tout en s'inscrivant dans le paradigme de la complexité.

Par exemple, Sauvé (2014) définit trois champs de compétences clés à développer pour une éducation relative à l'environnement : les compétences critique, éthique et politique.

Pruneau et al. (2017) définit également une liste de compétences « de viabilité », *« c'est-à-dire des dispositions cognitives, affectives et motivationnelles qui permettent de contribuer aux changements dans les pratiques économiques, écologiques et sociales actuelles (De Haan*[13]*,*

[12] Conférence inaugurale prononcée au Congrès mondial pour la pensée complexe, à l'UNESCO, le 8 décembre 2016.

[13] De Haan, G. (2006). The BLK "21" Programme in Germany: A "Gestaltungskompetenz"-based model for education for sustainable development, *Environmental Education Research,* 12, 1, 19-32.

2006) » (p. 197), et qui sont reconnues comme nécessaires pour résoudre des problèmes ouverts et complexes : pensée systémique, pensée prospective, action stratégique, compétences interpersonnelles, pensée design et pensée éthique.

Rieckmann (2012) a identifié 12 compétences-clés de l'EDD, reconnues comme importantes dans des contextes culturels différents à travers un processus de type Delphi (voir 17.5.1.3), et parmi celles-ci les plus nécessaires sont la pensée systémique, la pensée prospective, et la pensée critique.

Je propose de reprendre dans les paragraphes qui suivent quelques expressions et conceptualisations, d'en clarifier les articulations au regard de la pensée complexe, mais sans souci d'exhaustivité quant aux compétences ou pensées-clés listées.

Par souci de simplification, d'harmonisation, et pour ne pas me situer dans le domaine controversé des compétences, j'utiliserai par la suite l'expression *pensée*, aussi je parlerai de pensée systémique, éthique, politique, critique et prospective. En effet, la pensée est à la fois individuelle et sociale, cognitive et affective, intellectuelle et actionnelle. Elle est un processus, une pratique susceptible d'être développée par l'apprentissage (Panissal, 2019), elle est toute entière *praxis*, action réfléchie et réflexion active.

Je décris rapidement chacune de ces pensées dans les paragraphes qui suivent, au regard de l'EDD et de la didactique des QSV.

3.3.1. La pensée systémique

La « systémique » est centrale dans les écrits de Morin et Lemoigne, elle fait référence à l'important mouvement épistémologique qui s'est développé suite à la *Théorie générale des systèmes* de von Bertalanffy, dans le sillage de la cybernétique. L'idée systémiste est de considérer les objets d'étude comme des systèmes organisés, émergents et finalisés d'éléments hétérogènes en interaction, dont il s'agit de modéliser les états et les processus, voire de simuler les évolutions possibles. Elle est alors conçue comme une manière de compléter l'approche analytique segmentée, elle s'appuie nécessairement sur des savoirs disciplinaires et spécialisés, qu'il s'agit d'intégrer.

Assaraf & Orion (2005) définissent le concept de « système » à partir d'une revue de littérature comme *« an entity that maintains its existence and functions as a whole through the interaction of its parts. However, this group of interacting, interrelated or interdependent parts that form a complex and unified whole must have a specific purpose, and in order for the system to optimally*

carry out its purpose all parts must be present » (p. 519). Ils identifient de plus huit caractéristiques de l'approche systémique : 1) identification des composants et processus d'un système ; 2) identification des relations entre les composants d'un système ; 3) organisation des composants et processus dans un cadre de relations ; 4) modélisation ; 5) identification de relations dynamiques dans le système ; 6) compréhension des dimensions implicites et incertitudes ; 7) mise au jour des rétroactions entre composants et processus ; 8) compréhension de la temporalité et des évolutions possibles du système.

On peut alors définir la pensée systémique comme la capacité à mettre en œuvre cette méthodologie, non comme reproduction d'une mécanique toute faite (une suite de huit étapes successives), mais comme dimensions aidant à l'appréhension d'un problème.

Cette définition rejoint celle proposée par Pruneau et al. (2017) comme *« habileté à analyser et à représenter des systèmes et des problèmes complexes à travers différents domaines (société, environnement, économie) et à diverses échelles (local-global), en considérant les effets en cascade, l'inertie, les noeuds de rétroaction et autres aspects des controverses de durabilité (Porter & Cordoba, 2009)*[14] *»* (p. 199).

Les démarches interdisciplinaires sont par conséquent une nécessité pédagogique pour développer la pensée systémique, en particulier quand *« la complexité des problématiques étudiées tient (…) à l'emboîtement de systèmes naturels et sociaux, qui mobilisent donc à la fois des sciences expérimentales et des sciences humaines et sociales »* (Diemer, 2014, p. 3). La question de l'intégration des savoirs disciplinaires est alors reconnue comme une problématique forte, qui traversent de nombreux travaux (Fabre, 2014 ; Roy & Gremaud, 2017), de même que l'autorité des savoirs à transmettre pris en tension entre désir de savoirs certains et irréductibilité des incertitudes et indéterminations.

3.3.2. La pensée critique

Le développement de la pensée critique est également un objectif partagé pour l'EDD et les QSV.

Sauvé (2011) la définit à la fois en référence à la capacité épistémologique de déconstruire des discours, de contrôler l'usage de la raison et la justesse des raisonnements, à la manière de la zététique, mais aussi comme une capacité de critique sociale permettant *« le repérage des*

[14] Porter, T., & Córdoba, J. (2009). Three Views of Systems Theories and their Implications for Sustainability Education. *Journal of Management Education*, *33*(3), 323–347.

dysfonctions socioécologiques et l'analyse des relations de pouvoir qui ont causé ou entretiennent ces problèmes d'aliénation sociale ou de détérioration du milieu de vie » (p. 7).

Ces deux manières d'envisager la pensée critique se retrouvent au sein de la didactique des QSV. En effet, Panissal (2019) inscrit ses recherches sur le développement de la pensée critique dans le cadre des travaux de Lipman (2006), pour lequel la pensée critique est avant tout un processus permettant de contrer l'opinion et les actions irréfléchies, de former un jugement sur la base d'éléments et de procédures rationnelles, maîtrisées, justifiées. La pensée critique relève alors d'une pratique d'analyse d'arguments pour valider un jugement et donc justifier une action.

Simonneaux & Legardez (2011) adoptent plutôt la deuxième perspective, en référant explicitement leur usage du mot « critique » aux travaux de l'école de Francfort. En effet, la *théorie critique*, développées par trois générations successives de philosophes et sociologues dont les grandes figures sont respectivement Max Horkheimer et Theodor Adorno, Jürgen Habermas, et aujourd'hui Alex Honneth et Hartmunt Rosa, vise à fonder une critique de la société par l'usage des sciences sociales et de la philosophie pour rendre compte des rapports de domination et de pouvoir dans les sociétés occidentales modernes. Tous ces travaux mettent en avant l'importance prise par les sciences et techniques dans le développement du capitalisme, à la fois comme instruments de croissance économique, de modernisation des sociétés par la multiplication des machines, mais aussi d'un point de vue culturel et intellectuel à travers l'essor d'une rationalité instrumentale, qui légitime les rapports sociaux de domination, en particulier au travers d'une gouvernance assurée par l'expertise scientifique et technique. Cette critique des structures matérielles et mentales du capitalisme fait que la pensée critique est une pensée politique. C'est le sens que donne Sauvé (2011) à l'éducation pour l'environnement. C'est aussi le sens que donne Pouliot (2019) à ses travaux : développer un enseignement des sciences orienté vers l'action citoyenne, et donc politique, mais fondé sur un rapport critique, libre et émancipé aux autorités représentées par le fonctionnement des instances de gouvernance, les lobbys industriels ou bien les experts institutionnels scientifiques.

La pensée critique est aussi bien évidemment une pensée complexe, hétérogène par nature, dont la pratique vise à dépasser l'illusion d'un point de vue naturaliste sur l'ordre du monde, des choses et des discours.

Elle est également en lien avec la pensée éthique, au cœur de la pensée « d'excellence » de Lipman (2006) (Panissal, 2019). En tant que pratique ou *praxis*, elle vise à prendre de bonnes décisions et à conduire à de bonnes actions. Elle se déploie donc dans un espace social, et le jugement, le raisonnement, la réflexion individuels et collectifs s'étalonnent en fonction de

principes éthiques. C'est pourquoi Freire (1974) associe pensée critique et développement d'une conscience citoyenne ou que Gagnon (2010) écrit que *« penser de manière critique, c'est prendre soin, notamment, d'examiner attentivement les conséquences éthiques d'une position ou d'une action, et ce, dans une perspective d'éthique de la responsabilité ainsi que de poursuite du bien commun »* (p. 465).

3.3.3. La pensée politique

Sauvé (2011) distingue deux sens du terme « politique ».

Le premier est celui du sens commun, l'idée de politique est contenue par exemple dans les actions suivantes : débat ou discussion sur les politiques publiques, mise en œuvre d'une réglementation, participation à un scrutin de vote ou à un mouvement social, etc.

Le deuxième sens est plus générique, il tend à considérer toute action au sein d'un collectif comme porteur du politique, car c'est dans celui-ci que se déploie *« la mise au jour des « rapports de pouvoir et de sens qui s'investissent dans les actes les plus banals du quotidien »* et *« la possibilité de les changer par la mobilisation » (Neveu, 2005*[15]*, p. 12) »* (Sauvé, 2011, p. 2). De l'action collective émergent en effet des processus identitaires, qui sont des puissants leviers d'engagement pour l'individu.

Dans le même texte, Sauvé (2011) distingue, à la suite des travaux de Comeau (2010)[16], deux niveaux d'engagement, celui de l'échelle individuelle, qui est celle des « petits gestes », et celui de l'échelle collective, qui est celle de la participation au mode de gouvernance de la collectivité (par la mobilisation citoyenne, militance, etc.).

Le développement d'une pensée politique par l'éducation consiste ainsi à *« prendre conscience de l'espace de liberté politique dans lequel s'inscrit notre action individuelle et collective »*, car *« cet espace est souvent beaucoup plus grand que celui qu'on imagine au départ »* (Sauvé, 2011, p. 5). Il consiste également à développer l'engagement des individus dans la gouvernance de la collectivité, les rendre capable de s'inscrire dans une dynamique de changement, voire de transformation sociale, par le politique.

Cette perspective générale sur la pensée politique, la nécessité de la développer par l'éducation se retrouve chez nombre de chercheurs travaillant sur l'EDD et les QSV.

---

[15] Neveu, E. (2005). *Sociologie des mouvements sociaux* (4e édition). Paris : Le Découverte.

[16] Comeau, Y. (2010). *L'intervention collective en environnement.* Québec : Les Presses de l'Université du Québec.

Toutefois, la tonalité est légèrement différente suivant le cadre dans lequel les chercheurs se situent. La pensée politique se matérialise dans l'EDD dans la notion d'« éco-citoyenneté », qui est un élargissement de la responsabilité politique à l'ensemble du vivant, et qui constitue le socle d'un nouveau « vivre ici ensemble », qui *« implique la responsabilité collective à l'égard du vivant, des systèmes de vie, dont l'humain est partie intégrante »* (Sauvé, 2011, p. 1).

En didactique des questions socialement vives, c'est plutôt la notion de « citoyenneté scientifique » qui est développée, car les QSV étudiées sont le plus souvent des questions *scientifiques* socialement vives. Il s'agit alors de « permettre aux citoyens de comprendre et de participer aux débats de nos sociétés modernes sur des problèmes socioscientifiques et technoscientifiques toujours plus complexes (Driver, Leach, Millar & Scott, 1996[17] ; Bader[18], 2003 ; Kolstø, 2001[19] ; Sadler, 2004[20]) » (Albe, 2009, p. 57).

La pensée politique se recouvre toutefois assez bien dans les deux notions d'« éco-citoyenneté » et de « citoyenneté scientifique ». En effet, la contestation politique d'un développement scientifique et technique piloté technocratiquement a gagné en puissance depuis les années 1970 avec la multiplication des catastrophes industrielles et leurs répercutions écologiques. Ainsi, le développement d'une « éco-citoyenneté » se croise avec celle d'une « citoyenneté scientifique », les deux se fondant sur une pensée politique accrue et critique face aux enjeux sociaux et environnementaux.

3.3.4. La pensée éthique

Comme pour la pensée politique, la pensée éthique va se penser de manière légèrement différente en EDD et dans le champ des QSV. En effet, la didactique des QSV, en étudiant les controverses socioscientifiques, adopte une perspective sur l'éthique du point de vue du possible et du souhaitable dans le progrès des sciences et des techniques, c'est pourquoi les dimensions éthiques et morales y sont considérées comme primordiales pour l'enseignement des sciences

[17] Driver, R., Leach, J., Millar, R. & Scott, P. (1996). *Young people's images of science*. Buckingham, UK, Open University Press.

[18] Bader, B. (2003). Interprétation d'une controverse scientifique : stratégies argumentatives d'adolescentes et d'adolescents québécois. *Revue Canadienne de l'Enseignement des Sciences, des Mathématiques et des Technologies*, 3, 231-250.

[19] Kolstø, S.D. (2001). Scientific literacy for citizenship: Tools for dealing with the science dimension of controversial socioscientific issues. *Science Education*, 85, 291–310.

[20] Sadler, T. D. (2004). Informal reasoning regarding socioscientific issues: a critical review of research. *Journal of Research in Science Teaching*, 41, 513-536.

(Sadler, 2004). A ce titre, les dilemmes éthiques sur l'intégration de techniques particulières dans l'espace social sont des mises en situation scolaire qui visent explicitement le développement de la pensée éthique - on pense par exemple aux cas des dilemmes sur les nanotechnologies (Panissal, 2019) ou bien sur la numérisation de la société (Panissal & Viallet, 2019).

Nous reprenons ici la distinction entre éthique et morale formulée par Russ & Leguil (2012, p. 3) : *« la morale renvoie davantage à un corps constitué de normes alors que l'éthique implique un questionnement sur la norme elle-même. L'éthique s'interroge sur les fondements de ces normes et du même coup se confronte à l'absence de critères moraux immuables »* (p. 3). Ainsi, si le développement de la pensée éthique est un objectif important en didactique des QSV (Lipp, 2016), c'est à la hauteur de la performation sociale des sciences et techniques : ces dernières transforment notre rapport à la nature et au vivant, les relations sociales entre personnes, les modes de vie sociale, par conséquent les valeurs qui donnent sens à la vie individuelle et collective sont questionnées, évoluent et produisent dans le même mouvement de nouvelles normes sociales, morales, et éthiques individuelles. Il semble donc important de s'assurer que l'évolution des normes sociales soient individuellement interrogée, collectivement souhaitée, politiquement encadrée.

Les controverses sociotechniques induisent donc une dimension éthique quant à leur développement et leur nature, à la fois du point de vue des risques à accepter (Beck, 2001), comme de la responsabilité envers le futur (Jonas, 1992). Panissal (2019) définit la pensée éthique en lien avec la pensée attentive du *care*, elle est *« la capacité à valuer, à choisir, à juger selon le double regard de la justice et du care, pour distinguer ce qui est juste, mais au-delà, ce qui est important (Tronto, 2013)*[21]*, pour permettre de faire des choix éclairés »* (p. 107).

Mettre à l'étude des problématiques de l'EDD, c'est exiger un positionnement sur ce que l'on fait, et sur ce que l'on souhaiterait faire individuellement et collectivement pour l'environnement, c'est pourquoi *« l'éducation à l'environnement est particulièrement propice à l'exploration du lien existant entre nos valeurs, nos actes concrets et les forces diverses des dynamiques écologiques et sociales qui nous entourent »* (Kergreis, 2009, p. 1).

En effet, mettre au jour les dilemmes auxquels nous faisons face dans notre vie quotidienne, interroger les paradoxes qui mettent à mal la cohérence entre ce que l'on sait, ce que l'on fait et ce que l'on dit (Sauvé, 2011a) est constitutif d'un geste éducatif. C'est également prendre conscience de la difficulté à se mettre d'accord, à s'accorder dans nos actions car ce que présuppose ces actions en termes de valeurs - *« ce qui vaut la peine »* pour reprendre les termes

[21] Tronto, J. (2013). *Caring Democracy: Markets, Equality, and Justice*. New York University Press.

de Reboul (2018) - est distribué socialement, il convient donc de clarifier ces fondements, de les expliciter, et de pouvoir aussi accepter l'existence de systèmes de valeurs différents.
L'étude de contextes singuliers permet ainsi de clarifier les fondements et visées de nos décisions individuelles et collectives et de ce que cela implique pour la mise en actes concrets de ces dernières (Sauvé, 2009).
Ainsi, si la didactique des QSV se réclame d'une didactique « engagée », c'est avec la même signification que celle qu'explique Sauvé (2009) : *« l'engagement devient une charnière entre éthique et politique. L'engagement se fonde le plus souvent sur un système de valeurs caractérisé par un souci de l'autre, du collectif, par une préoccupation pour le respect et la promotion de l'intégrité de l'autre (autre humain et autre qu'humain) et pour le partage »* (p. 11).

3.3.5. La pensée prospective

La capacité des élèves à imaginer des solutions innovantes aux grands enjeux de l'avenir qui se dessinent au présent est vue comme un enjeu majeur de l'EDD (Julien et al., 2014 ; Pache et al., 2016). Audigier (2011) définit bien comment *« le terme de durable exprime très simplement la nécessité d'associer toute réflexion sur le développement avec sa dimension temporelle »* (p. 35). Cette capacité n'est toutefois que rarement définie et explicitement travaillée dans l'EDD. Quand elle est nommée, elle l'est le plus souvent sous le terme de *pensée prospective* (Chalmeau et al., 2019 ; Pache et al., 2016 ; Pruneau et al., 2013, 2017). Pache et al. (2016, p. 53) la définissent comme la *« capacité à imaginer non seulement un avenir, mais des avenirs possibles »*. Cette manière d'envisager la pensée prospective la rattache fortement à une pensée créative : *« développer la pensée prospective signifie aussi faire preuve d'invention (…) le concept d'invention semble relativement proche du concept de créativité »* (p. 53). La dimension créative est certainement une caractéristique nécessaire pour définir la pensée prospective, puisque penser les futurs, c'est par définition penser quelque chose qui n'existe pas ! Ce n'est par contre pas une caractérisation suffisante, car elle ne prend pas en compte l'essentiel : la pensée prospective est avant tout un rapport spécifique d'appréhension du temps, en particulier des temps qui viennent. C'est ainsi que Pruneau et al. (2017) font de la pensée prospective une dimension importante des compétences de viabilité, car *« la viabilité exige une orientation vers le long-terme, vers l'anticipation de conséquences dangereuses et vers une équité intergénérationnelle »* (p. 199). Trois éléments sont par conséquent mis en avant dans cette explicitation de la pensée prospective : un « horizon temporel » (Fraisse, 1967) élargi, la reconnaissance des risques et

incertitudes liées aux actions présentes, et enfin l'extension de concepts d'éthique et de justice sociale susceptibles de défier l'irréversibilité du temps.

La pensée prospective est toutefois souvent sous-déterminée chez les auteurs qui s'y intéressent, en réduisant son domaine d'extension à une seule dimension. C'est en effet quelquefois l'horizon temporel qui est implicitement objet de recherche, elle est alors *« capacité à se projeter dans le futur »* (Julien et al., 2014), ou bien elle est par exemple abordée sous l'angle des risques et des incertitudes, comme le font Nedelec & Molinatti (2019) quand ils proposent le dispositif des *« scénarios du futur [qui leur] semble particulièrement pertinent pour poursuivre les objectifs d'une éducation aux incertitudes »* (p. 72).

Les références mobilisées par les différents chercheurs pour décrire la pensée prospective sont issues du courant de la *prospective,* développée dans les années 1950 en France à partir des travaux notamment de Gaston Berger et Bertrand de Jouvenel. C'est en particulier au travers de la prospective territoriale que la pensée prospective est étudiée en EDD (Barthes et al., 2019 ; Chalmeau et al., 2019 ; Julien et al., 2018, 2014). Peu de travaux à part ceux de Julien et al. (2018, 2014) mobilisent les travaux menés à l'international au sein des *Futures studies*.

La pensée prospective est ainsi toutes à la fois une pensée complexe (il s'agit d'évaluer les conséquences d'actions présentes sur les futurs), une pensée éthique (notamment par la prise en compte des générations futures), une pensée politique (elle participe à des décisions à prendre pour rendre possibles certains futurs), et enfin critique (elle évalue la plausibilité de certains possibles, elle peut questionner des trajectoires temporelles sociétales).

Cette pensée paraît essentielle pour répondre aux défis posés par l'Anthopocène, il est donc nécessaire de l'explorer, en prenant la perspective des questions socialement vives, c'est-à-dire en questionnant le rôle des sciences et des techniques dans la construction des futurs. Nous verrons au chapitre 2 que les controverses socioscientifiques sont justement porteuses d'une dimension temporelle future.

3.4. Articuler la pensée problématologique et la pensée complexe en Anthropocène : la pensée écologique

L'Anthropocène pose un certain nombre de défis à relever, qui nécessite de refonder la manière actuellement dominante d'« être au monde », à la fois dans ces fondements intellectuels et ces moyens matériels. L'éducation est un instrument politique pour initier et accompagner ce mouvement (Lange & Kebaïli, 2019).

Pour cela, nous avons vu que la didactique des QSV participe au projet de l'EDD, en prenant la focale des controverses sociotechniques, et plus généralement en questionnant le rôle des sciences et des techniques en société. L'enseignement des sciences et des techniques a donc une place particulière dans ce projet. Pour aborder l'Anthropocène, pour dégager les problèmes qu'il pose et formuler des propositions éducatives, je m'inscris dans le cadre de la problématisation développé par Michel Fabre.

Maintenir ouverte la différence problématologique entre questions et réponses nécessite une épistémologie des savoirs *ad hoc*, et la pensée complexe développée par Morin me semble être particulièrement adaptée, en particulier parce que le refoulement problématologique y prend la forme d'une non-complétude, d'un questionnement toujours ouvert au sein des réponses construites.

La pensée complexe se décline alors en de nombreuses pensées suivant auteurs, cadres épistémologiques, projets de recherche ou d'intelligibilité, et parmi celles-ci, j'ai précisé quelques caractéristiques de la pensée systémique, pensée critique, pensée prospective, pensée éthique et pensée politique. Conformément aux principes de la pensée complexe, ces pensées sont liées entre elles, sont des hologrammes les unes des autres (chacune contient toutes les autres) et sont plus ou moins importantes suivant les phénomènes qu'elles permettent de modéliser et suivant la perspective adoptée. La liste est donc ouverte et se refuse à être complète.

Articuler pensée problématologique et pensée complexe, le souci des questions avec l'intérêt pour les réponses, fait également écho à la théorisation de la *pensée écologique* que travaille Morton (2019).

En effet, ce qu'il apporte à la pensée complexe et à la pensée problématologique est qu'il y ajoute la perspective *radicale* de l'Anthropocène. La pensée écologique est problématologique d'un point de vue existentiel : elle ouvre une brèche de différenciation problématologique qui,

une fois ouverte, ne peut être fermée[22]. Pour Morton (2019), se soucier de l'environnement nécessite de « penser grand », de dé-localiser la pensée, de la dis-loquer, car l'Anthropocène nous fait comprendre que si tout est interconnecté, il n'y a pas d'arrière-plan ou d'avant-plan à ce *maillage*. Le monde conçu comme arrière-plan est perdu, c'est pourquoi il est nécessaire de « penser grand », non pas *« pour tout mettre dans une grande boîte »* mais parce que *« la boîte se réduit à néant entre nos mains »* (p. 59). L'Anthropocène comme problème est ainsi l'expérience de la re-connaissance que nous sommes em-maillotés avec *d'étranges étrangers*[23], altérité radicale de tout ce qui nous compose et ce à quoi nous sommes associés (« l'environnement »). Ainsi, si Morton perçoit et s'inscrit dans la rationalité de la complexité, son concept de pensée écologique y ajoute l'inquiétude, la reconnaissance de l'étrangeté intrinsèque de l'expérience de l'Anthropocène, l'intégration des sentiments structurants de vulnérabilité et de fragilité, bref une descente « au cœur des ténèbres ». La pensée complexe et la pensée problématologique irriguent la pensée écologique, qui les connecte par l'expérience sensible, la pensée écologique *« court comme un brin d'ADN à travers des milliers de pensées d'autres sortes »* (p. 17). Maintenir ouvertes les questions, c'est forcément multiplier les réponses, c'est aussi bien remplir l'espace des raisons que le vider, reconnaître que nos certitudes sont *pleines de vides*, c'est finalement ressentir une inquiétude profonde, un vertige, qui oblige à combiner sciences et arts[24] pour vivre l'expérience du monde qu'est l'Anthropocène.

C'est donc *in fine* le développement de cette pensée écologique qui est visée par l'éducation en Anthropocène, au travers d'un double-mouvement de problématisation – complexité.

---

[22] *« Penser la pensée écologique est difficile : cela implique le fait de s'ouvrir, de s'ouvrir radicalement – de s'ouvrir à jamais sans possibilité de se refermer (…) Refaçonner notre monde, nos problèmes et nous-mêmes, voila qui fait partie du projet écologique »* (p. 24).

[23] Les *étranges étrangers* sont les animaux, les végétaux, les minéraux, mais aussi les objets manufacturés, comme par exemple l'IA. Plus nous en apprenons sur eux, et plus ils se dérobent et floutent le regard que l'on porte sur nous, les humains. La démarcation humain / non-humain s'efface : sont-ils/sommes-nous vivants ? sont-ils/sommes-nous conscients ? sont-ils/sommes-nous sensibles ?, etc., sont quelques unes des frontières qui sont questionnées à l'heure actuelle par l'ensemble des domaines culturels (science, arts, lettres, philosophie, etc.).

[24] *« L'art peut nous permettre d'entrevoir des êtres qui existent entre ou au-delà de nos catégories ordinaires »* (p. 104).

Je propose la figure n°1 suivante pour une modélisation de ces emboîtements de pensées.

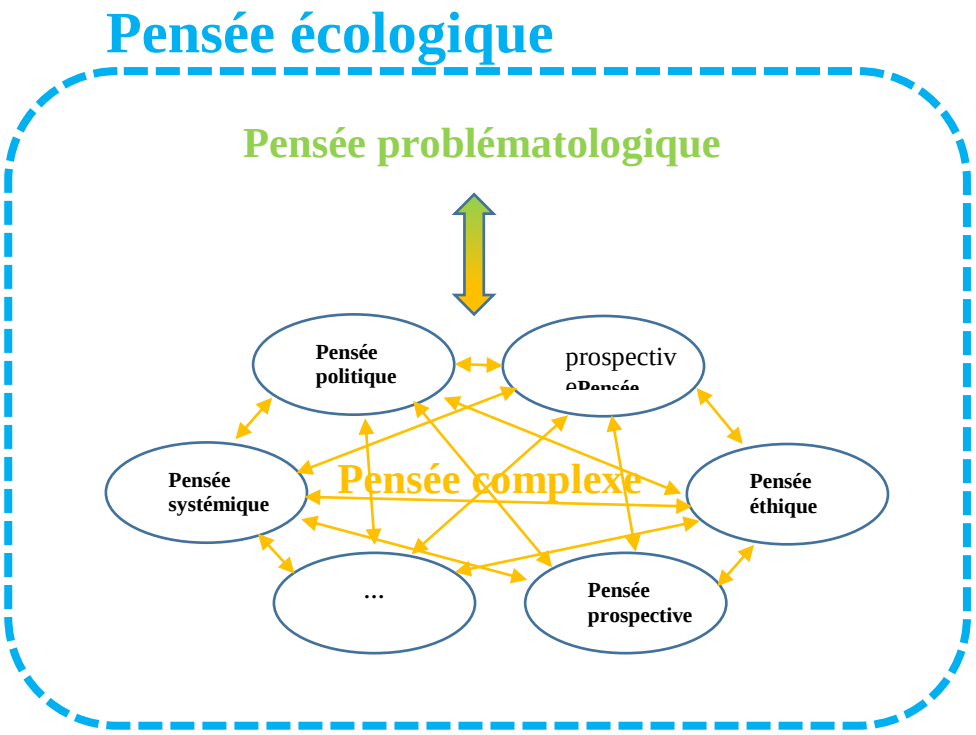


Figure 1 : Modèle de la pensée écologique.

La pensée écologique est interprétation de l'Anthropocène en tant qu'expérience de vie. Elle est pensée problématologique et pensée complexe car elle se développe dans la brèche maintenue ouverte d'une articulation (toujours provisoire) entre savoirs-questions et savoirs-réponses à propos de l'Anthropocène.

Chaque dimension de la pensée complexe est un pôle par lequel entrer pour problématiser l'Anthropocène. Chacune de ses dimensions se trouve impliquée, imbriquée dans les autres, car la pensée complexe est toute à la fois systémique, éthique, politique, critique, prospective, etc., suivant la perspective prise sur le problème, en particulier car les réponses aux questions posées sont toujours incomplètes, plurielles, susceptibles d'évolution et ouvertes.

4. Des finalités éducatives en double tension

4.1. Les différentes orientations pour développer la pensée écologique

Simonneaux (2014, p. 43) a proposé un schéma organisant les enjeux éducatifs associés aux dispositifs d'enseignement d'une QSV. Ce schéma est structuré sur un continuum froid – chaud, qui reflète la manière dont la vivacité de la question est prise en compte dans les dispositifs didactiques mobilisés par l'enseignant. Nous reprenons ce schéma, en l'adaptant pour faire apparaître les enjeux de développement de la pensée écologique sur l'échelle continue froid-chaud de prise en compte de la vivacité de la QSV (figure n°2).

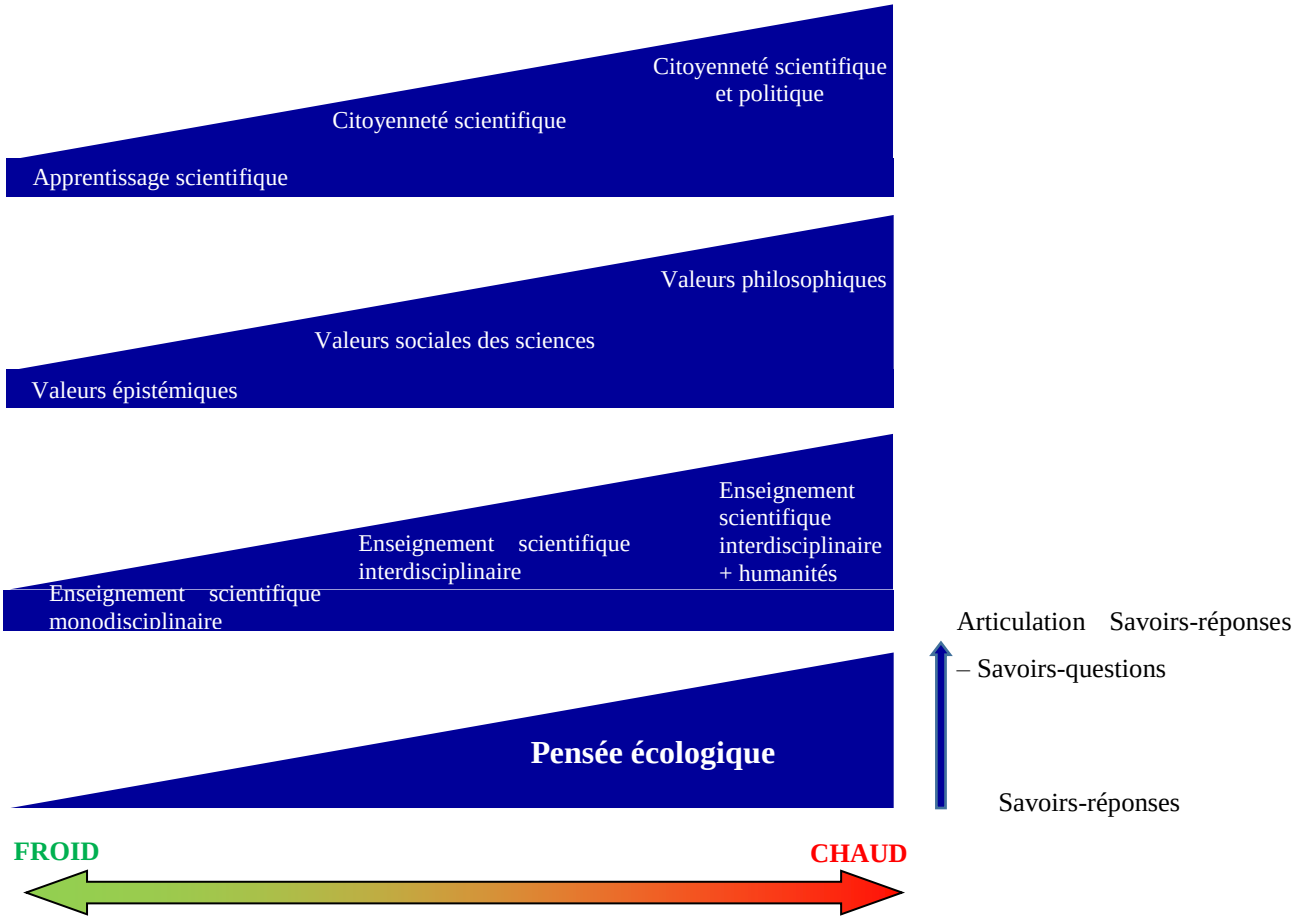


Figure 2 : Différentes orientations pour développer la pensée écologique (adapté de Simonneaux, 2014, p. 111).

Du côté froid, l'enseignement est monodisciplinaire, orienté vers l'apprentissage d'un contenu épistémique scientifique. La pensée écologique n'est pas un enjeu d'apprentissage et les savoirs sont exclusivement des savoirs-réponses, pour reprendre la classification de Fabre (2009a).

Quand la vivacité de la question est davantage prise en compte (au milieu du continuum), ce sont une ou quelques dimensions de la pensée complexe qui sont enjeux d'apprentissage (par exemple la pensée systémique ou critique). L'approche est alors interdisciplinaire, le contenu a à voir avec les valeurs sociales de la science et l'apprentissage d'une citoyenneté scientifique. Les savoirs en jeu sont une articulation de savoirs-réponses mis au regard de savoirs-questions.

Enfin, quand la vivacité de la question tend vers le pôle « chaud », la pensée écologique est appréhendée dans différentes dimensions de la complexité, l'objectif de développement d'une pensée politique est affirmé, l'enseignement est interdisciplinaire entre approches scientifiques et humanités. On a alors une articulation plus approfondie des savoirs-réponses et des savoirs-questions. Le questionnement est maintenu ouvert et outillé par la réflexion philosophique.

Le développement de la pensée écologique peut être étudié par le suivi de la pensée complexe. C'est ce que permet par exemple la grille construite par Morin et al. (2013) (figure n°3) d'évaluation de la complexité des raisonnements socio-scientifiques dans une perspective de Durabilité (RSSD).

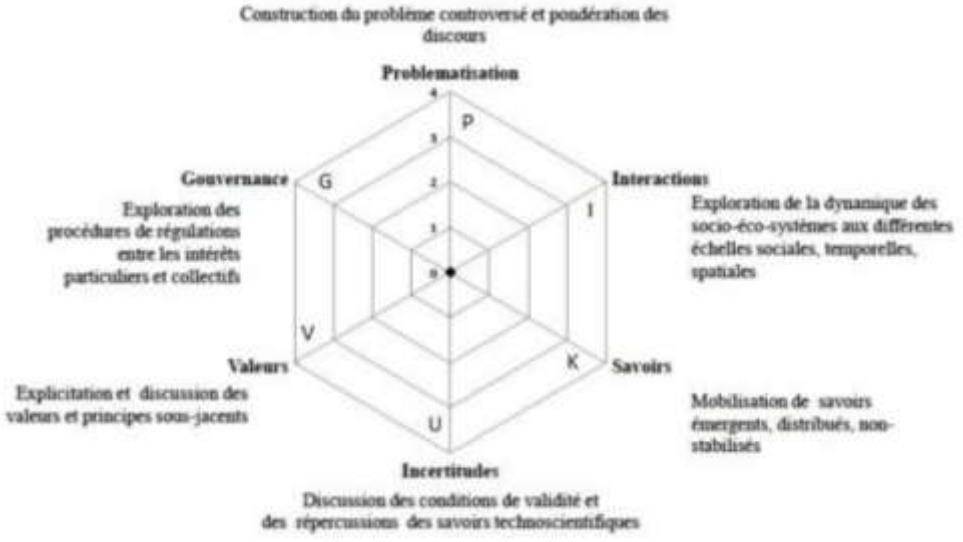


Figure 3 : Support de représentation de la complexité des raisonnements socioscientifiques (Morin, 2013, p. 114).

4.2. Double tension dans les finalités de l'enseignement des QSV dans une perspective de durabilité

Lenoir (2007) a montré à partir d'une analyse sociohistorique des curricula que les deux finalités indissociables et complémentaires que poursuivent les systèmes éducatifs modernes sont *l'instruction* et *la socialisation*, *« dans la double perspective d'assurer l'émancipation des êtres humains, lesquels sont également des citoyens de cet Etat-nation, ce qui requiert en conséquence une éducation citoyenne liée à cette éducation émancipatrice »* (p. 109).

Lenoir (2007) montre alors que l'instruction, en tant que transmission de savoirs, et la socialisation, définie comme insertion sociale et citoyenne des élèves dans la société, prennent des significations différentes suivant les curricula, et sont le plus souvent en tension. C'est pouquoi il dispose les finalités sur un double axe vertical représentant la tension instruction – socialisation, et en horizontal, les deux conceptions antagonistes qu'elles peuvent prendre, émancipation – conditionnement (figure n°4). Ainsi, l'instruction peut se concevoir le long d'un gradient entre les savoirs qui émancipent (A), parce qu'ils sont les résultats et les démarches du travail intellectuel des élèves, et des savoirs qui sont conçus comme des instruments externes, qu'il s'agirait d'apprendre à utiliser correctement (B). De même, la socialisation peut être vue comme émancipatrice parce qu'elle permet aux élèves de s'insérer progressivement dans une culture (C), ou alors inculcatrice, quand ils doivent se conformer à une culture programmatrice de comportements attendus (D).

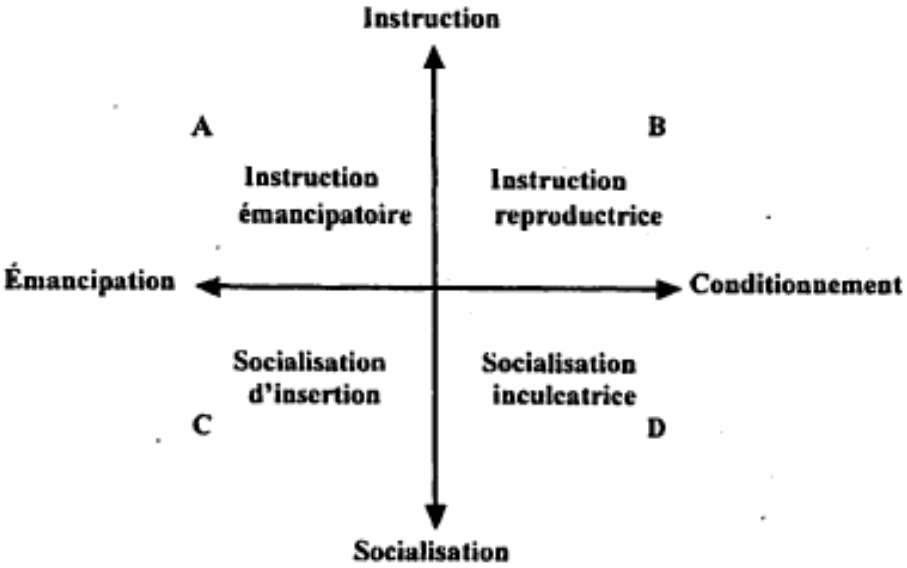


Figure 4 : Les paramètres en tension de la conception de l'instruction et de la socialisation (Lenoir, 2007, p. 114).

Certes, cette grille d'analyse a été originellement construite pour étudier les logiques des prescriptions, elle nous semble cependant intéressante, notamment parce qu'elle permet de positionner les démarches de recherche quand elles produisent de l'ingénierie didactique (comme le font Roy & Gremaud, 2017), mais surtout car elle permet de positionner les défis ou écueils d'un enseignement des QSV dans une perspective de durabilité.

La tension entre instruction et socialisation est une question encore très ouverte en EDD et dans l'enseignement des QSV, car elle renvoie à la place des savoirs disciplinaires au regard de finalités problématologiques, qui concernent l'émancipation des individus et des collectifs dans un ensemble culturel plus vaste et du vivre-ensemble, en perpétuelle évolution.

On peut formuler cette tension de la façon suivante dans une logique de problématologie : il s'agit d'une tension dans l'articulation entre préparer les apprenants à voir le monde comme un ensemble de problèmes, de questions (ce qu'il est) – à « comprendre le monde comme une question », selon le mot de Kundera –, et de les préparer à résoudre le monde comme problème avec des savoirs et procédures déjà constituées, des routines.

La tension entre émancipation et conditionnement est peu discutée dans les écrits en EDD et QSV, mais relève pourtant de l'engagement éthique et politique des chercheurs. Si l'on comprend bien que refroidir une QSV, éviter la problématisation, restreindre l'enseignement des sciences à la répétition de procédures relève d'une forme de conditionnement par l'absence de questionnement, l'inverse est tout aussi vrai : jusqu'où peut-on problématiser, réchauffer une question, développer l'esprit critique des élèves, y compris sur le fonctionnement social, les pousser à agir politiquement sans glisser vers le conditionnement, l'intégrisme de certaines positions politiques militantes ? Comment s'assurer de dispositifs toujours émancipateurs et non manipulateurs ?

Cette double tension, à articuler, constitue à nos yeux les Charybde et Scylla de l'enseignement des QSV, et justifie la nécessité de clarifier les points de vue des chercheurs sur leurs propres systèmes de pensée et de valeurs (la *vigilance épistémologique*).

4.3. Comment articuler instruction et socialisation au service de l'émancipation ?

L'articulation des deux finalités socialisation et instruction pose donc la question de la place des savoirs, en particulier les savoirs disciplinaires, et la socialisation, qui implique de construire un social, un collectif, qui porte un « vivre-ensemble », des pratiques de justice sociale, pour un

développement démocratique qui se fonde sur le respect de valeurs différentes et la construction d'un espace public pour les expliciter.

Pour cela, il y a nécessité de penser des modalités pédagogiques adaptées, dans lesquelles la réflexion de Dewey, et l'image de la recherche et du problème, est une référence partagée au sein de la didactique des QSV et de l'EDD.

4.3.1. Le problème comme espace d'émancipation

Quand Fabre (2009b) retrace l'idée de problème dans les philosophies de Dewey, Bachelard, Meyer et Deleuze, il est frappant de se rendre compte à quel point le problème est conçu comme un espace d'émancipation intellectuelle et politique. Gallo (2009) rappelle ainsi que l'émancipation consiste à *« exercer son droit aux propres problèmes, à expérimenter sensiblement des problèmes singuliers »* (p. 53), se faisant ainsi l'écho de la phrase de Deleuze (1969), « *comme si nous ne restions pas esclaves tant que nous ne disposons pas de nos propres problèmes, d'une participation à nos problèmes, d'un droit aux problèmes, d'une gestion des problèmes* » (p. 205-206).

Cette reconnaissance de la nature émancipatrice du problème tient à son corollaire : faire face à un problème, c'est imaginer un ensemble de moyens, une méthode, pour le résoudre.

Les philosophies de Dewey et Bachelard s'accordent au moins sur ce point : elles fondent une philosophie morale à partir d'une philosophie des sciences et de la connaissance qui place la méthode scientifique au cœur de l'éducation morale. Ce que vise Dewey, c'est l'extension de la méthode expérimentale, qui a si bien réussi à comprendre le monde empirique, au domaine des valeurs, *« la leçon qu'il faudrait tirer de la science n'est pas seulement technique, elle doit être « morale » »* (Madelrieux, 2016, p. 22). Bachelard conçoit également le problème comme le moteur de l'activité scientifique : « *avant tout, il faut savoir poser des problèmes. Et quoi qu'on en dise, dans la vie scientifique, les problèmes ne se posent pas d'eux-mêmes. C'est précisément ce sens du problème qui donne la marque du véritable esprit scientifique »* (Bachelard, 1949, p. 14). La démarche scientifique est alors conçue comme une réforme permanente de la pensée, un « rajeunissement », une rupture, qui se débarrasse des idées mal faites, préconçues, et finalement des problèmes mal posés. Il y a chez Bachelard une symétrie exercée entre les démarches du scientifique et les démarches morales : *« c'est donc parce que le problème posé a une âme que l'accès à la moralité ou à la scientificité est un même problème psychologique et que le devoir d'un éducateur, en la matière, est un même devoir pédagogique, que l'éducation morale et*

l'éducation scientifique sont assimilables » (Gil, 1993, p. 13). Si éducation scientifique et éducation morale sont liées par l'effort intellectuel et la transformation intellectuelle qu'exige « l'enquête » (Dewey) ou « l'esprit scientifique » (Bachelard), ce n'est donc pas pour rien que ces deux philosophes développent une pensée pédagogique associée à leur philosophie.

Fabre (2009b, p. 28) distingue alors, à partir de l'étude des philosophies de Dewey, Bachelard, Meyer et Deleuze, cinq critères communs pour la problématisation :

- C'est un *« processus multidimensionnel impliquant position, construction et résolution de problèmes »*.
- Ce *« processus opère une dialectique d'idées et de faits »*, c'est-à-dire il articule de façon dynamique cadres de pensée, qui vont agir de façon à représenter, modéliser les situations expérimentées, et des données dont le recueil et l'analyse vont à la fois permettre d'interpréter les situations au regard des cadres ou idées, ou bien sont susceptibles de modifier les cadres. Cette dialectique est différente suivant la démarche envisagée (scientifique, philosophique, éthique, etc.).
- Il est *« une recherche de l'inconnu à partir du connu »*, c'est-à-dire qu'il ne peut pas y avoir de problématisation si la démarche ne s'appuie pas sur des « points d'appui » à partir desquels fonder, même provisoirement, le problème ou la démarche.
- C'est un processus de pensée *« contrôlé par des normes (intellectuelles, éthiques, techniques, pragmatiques…) qui s'avèrent tantôt prédéfinies et tantôt à construire »*. Ce sont ces normes qui sont les outils et constituent le cadre dans lequel le problème se formule, et donc qui donne des formes à sa résolution.
- C'est *« une schématisation du réel qui renonce à tout embrasser »* et qui *« vise plutôt à construire des outils pour penser et agir »*.

On perçoit donc comment la problématisation est un processus, une démarche, une enquête qui va constituer les conditions d'étude du problème, et que ces conditions vont articuler les savoirs-réponses, qui sont les savoirs constitués, les « points d'appui » de l'enquête, des routines et méthodes connues et prédéfinies, qui vont servir à fermer le problème, et les savoirs-questions, qui tendent à ouvrir le problème, qui modifient les cadres, réinterrognte ce qui semble acquis ou aller de soi : *« pour l'élève, il ne s'agit pas d'ingérer le savoir tel qu'il a été transmis par l'enseignant-e ou par un manuel scolaire, mais bien d'être capable d'interroger les données de la situation, voire de remettre en question les connaissances préalables »* (Sgard, Jenni, Solari, & Varcher, 2017, p. 64).

4.3.2. Instruire et socialiser : articuler des savoirs-réponses et des savoirs-questions

De ces tensions à équilibrer et de ces articulations à construire entre savoirs disciplinaires et socialisation dans un nouvel espace culturel – problématique et complexe, se dégagent les propriétés des savoirs réponses et des savoirs questions.

Les savoirs réponses sont les propositions sur lesquels s'appuie un raisonnement, ils relèvent donc d'une certaine épistémologie des savoirs que l'on peut qualifier d'*apodictique* en reprenant le vocabulaire de Meyer (2011).

Les savoirs réponses en didactique des questions socialement vives s'inscrivent dans le paradigme de la complexité, ils ont donc les caractéristiques de la pensée complexe (dialogisme, récursivité et hologrammité), que l'on décline de la manière suivante :

- *Les savoirs réponses sont indissociables des savoirs questions* : ils n'ont de sens qu'au regard de la démarche de problématisation, leur pertinence tient à leur capacité à paramétrer ou reparamétrer le problème à étudier, ils constituent les points d'appui qui permettent au questionnement d'évoluer et de rebondir. C'est pourquoi ils résistent à se conformer à une inscription dans les référentiels de formation, à s'inscrire dans un réseau logique et cohérent au niveau d'un curriculum, par exemple disciplinaire.
- L'imbrication des savoirs réponses et des savoirs questions fait que *les savoirs réponses servent l'action*, notamment avec l'objectif de transformer l'espace social. Ce sont les problématiques politiques et sociales qui entraînent un besoin de savoir. Ces savoirs s'opérationnalisent ainsi dans des contextes locaux et évolutifs.
- *Les savoirs réponses sont en partie provisoires, incertains*, car ils dépendent du cheminement dans le processus, et peuvent être réinterrogés, réévalués dans leur extension et pertinence.
- *Les savoirs réponses* sont *multi-référentiels* : l'étude des QSV en lien avec l'EDD fait appel à des savoirs issus de disciplines très diverses, mêlant sciences expérimentales ou techniques et sciences humaines et sociales, mais aussi des savoirs sociaux et professionnels (Lange, 2014 ; Simonneaux & Legardez, 2011). Conformément à l'EDD, il n'y a donc pas de référent disciplinaire dans les curricula de formation (Lange & Victor, 2006).

  C'est donc une approche interdisciplinaire qui permet rendre possible leur étude.

- *Les savoirs réponses sont aussi bien cognitifs qu'axiologiques et affectifs* : l'étude des QSV en lien avec l'EDD implique des dimensions éthiques, qui mettent en tension les systèmes de valeurs des individus ou des collectifs, et donc embarquent avec elles des émotions, *« Les « éducations à » se concentrent sur des problèmes complexes comportant des incertitudes qui associent inextricablement des questions de nature scientifique et sociale à des valeurs et à l'éthique »* (Simonneaux & Simonneaux, 2019, p. 11). En effet, puisqu'ils ne peuvent être pensés qu'en lien avec des savoirs-questions, c'est la résonance de ces derniers avec les individus ou collectifs qui constitue une entrée dans les réponses.

Cette reconnaissance du problème comme processus à la fois de pensée et de socialisation émancipatrice se retrouve dans les prescriptions. En effet, la généralisation à l'ensemble des disciplines scientifiques de la démarche d'investigation est un fait marquant des dernières décennies (Albe, 2017 ; Orange & Orange Ravachol, 2017), de même que l'essor des « éducations à », et ce mouvement curriculaire montre bien que les systèmes éducatifs tendent à intégrer l'étude de problèmes (pour l'instant surtout vue sous le prisme de la résolution de problèmes) comme un enjeu éducatif majeur.

5. L'enquête comme démarche pour construire une articulation de savoirs-réponses et de savoirs-questions

Des modélisations de « démarche d'investigation » de problématiques EDD ont été formalisées dans trois environnements francophones de recherche, en France au sein de la didactique des QSV, en Suisse, en mobilisant le cadre de la problématisation de Michel Fabre pour l'EDD, au Québec, en reprenant la démarche interdisciplinaire des îlots de rationalité, issue des travaux de Gérard Fourez, dans l'optique d'une EDD. Elles nous semblent intéressantes à examiner, de façon à identifier les points saillants qui se jouent dans les différentes modélisations construites, sans pour autant analyser dans le détail les ressorts de chaque modèle. Pour cela, nous avons repéré quelques textes qui nous semblent de nature à éclairer les théorisations menées dans ces différents environnements, comme le numéro spécial de la revue *Formation et pratiques d'enseignement en questions* (n°22, 2017) intitulé « La problématisation et les démarches d'investigation scientifique dans le contexte d'une éducation en vue d'un développement durable » et coordonné par Patrick Roy, Alain Pache et Bertrand Gremaud (Haute école pédagogique, Suisse), comme l'ouvrage *La démarche d'enquête, contribution à la didactique des Questions Socialement Vives*, coordonné par Jean Simonneaux (ENSFEA, France), et différents articles québecois (Bader et al., 2013 ; Bader & Therriault, 2008 ; Pouliot & Groleau, 2011) qui poursuivent les travaux de Fourez en adaptant sa démarche à l'EDD.
Nous précisons rapidement ces trois modèles, de façon à en discuter quelques caractéristiques.

5.1. La démarche d'enquête en didactique des QSV

La didactique des QSV a exploré depuis les premiers travaux de la fin des années 1990 les potentialités de développement d'aptitudes et de dispositions chez les élèves (argumentation, raisonnement socioscientifique, émotions, pensée critique, etc.) de différents dispositifs didactiques à propos de multiples QSV.
Les dispositifs et QSV qui ont été étudiés sont par exemple :

- des situations de débat (sur les téléphones portables : Albe, 2005a ; sur la construction d'une route et d'un pont : Patronis et al., 1999 ; sur l'installation de lignes Haute Tension à proximité de zones résidentielles : Kolstø, 2006 ; sur les biotechnologies : Jimenez-Aleixandre et al., 2000 ; Simonneaux, 2001b, 2001a ; Jimenez-Aleixandre et al., 2000 ; sur la destruction d'écosystèmes fragiles : Jimenez-Aleixandre & Pereiro-Munoz, 2002 ;

sur les nanotechnologies : Dupont & Panissal, 2015 ; Panissal, 2014 ; Panissal et al., 2010 ; Panissal & Vieu, 2018 ; sur l'eau potable : Polo et al., 2016) ;

- des situations de jeu de rôle (sur les téléphones portables : Albe, 2005b ; Albe & Simonneaux, 2003 ; sur l'exploitation de nappes phréatiques : Yang, 2004 ; sur le changement climatique : Albe & Gombert, 2010 ; Hervé, 2012 ; sur les biotechnologies : Simonneaux, 2001a, 2001b ; sur l'usage des pesticides : Bijou, 2016) ;
- des situations d'échanges avec un expert (sur des biotechnologies : Jimenez-Aleixandre & Pereiro-Munoz, 2002 ; sur les ressources en eau d'un territoire : Léna et al., 2016 ; sur les nanotechnologies : Panissal et al., 2010 ; sur les neurosciences : Molinatti, 2011) ;
- Des situations problèmes (sur l'usage des pesticides : Cancian, 2015) ;
- Des serious games (sur l'évolution des systèmes d'élevage : Leboucher, 2013 ; sur la gestion et l'aménagement d'un territoire : Vidal & Simonneaux 2011b, 2011a) ;
- les dérangements socio-épistémologiques (Simonneaux et al., 2014) ;
- les échanges interculturels entre élèves (Morin et al., 2013) ;
- les dilemmes éthiques (Sadler & Zeidler, 2004 ; Panissal & Viallet, 2019 ; Lipp, 2016)
- les scénarios du futur (Nedelec & Molinatti, 2019).

La démarche d'enquête sur les QSV dans la perspective de la durabilité (Simonneaux et al., 2017, p. 149) est avant tout pensée comme une combinaison, une articulation de ces différents dispositifs didactiques propres à l'enseignement des QSV.

Elle a été construite au sein du projet européen PARRISE, dont l'objectif était d'associer démarche d'investigation dans l'enseignement scientifique et étude de questions socialement vives, au niveau primaire et secondaire, ainsi que dans la formation des enseignants. Cette approche intégrée est intitulée « démarche d'investigation sur des questions socio-scientifiques » (démarche SSIBL - *SocioScientific Issues and Inquiry Based Learning*, Levinson & The PARRISE Consortium, 2017). L'équipe française impliquée dans ce projet a construit une démarche d'investigation spécifique aux questions socialement vives dans la perspective de l'Education au Développement Durable (EDD) : la *démarche d'enquête*. Le terme « démarche d'enquête » (DE) a été préférée au terme générique démarche d'investigation, à la fois pour se démarquer de l'expression institutionnelle qui marque une approche de l'enseignement des sciences expérimentales en France, et pour s'inscrire en référence à l'enquête de Dewey.

La modélisation est représentée dans figure n°5 :

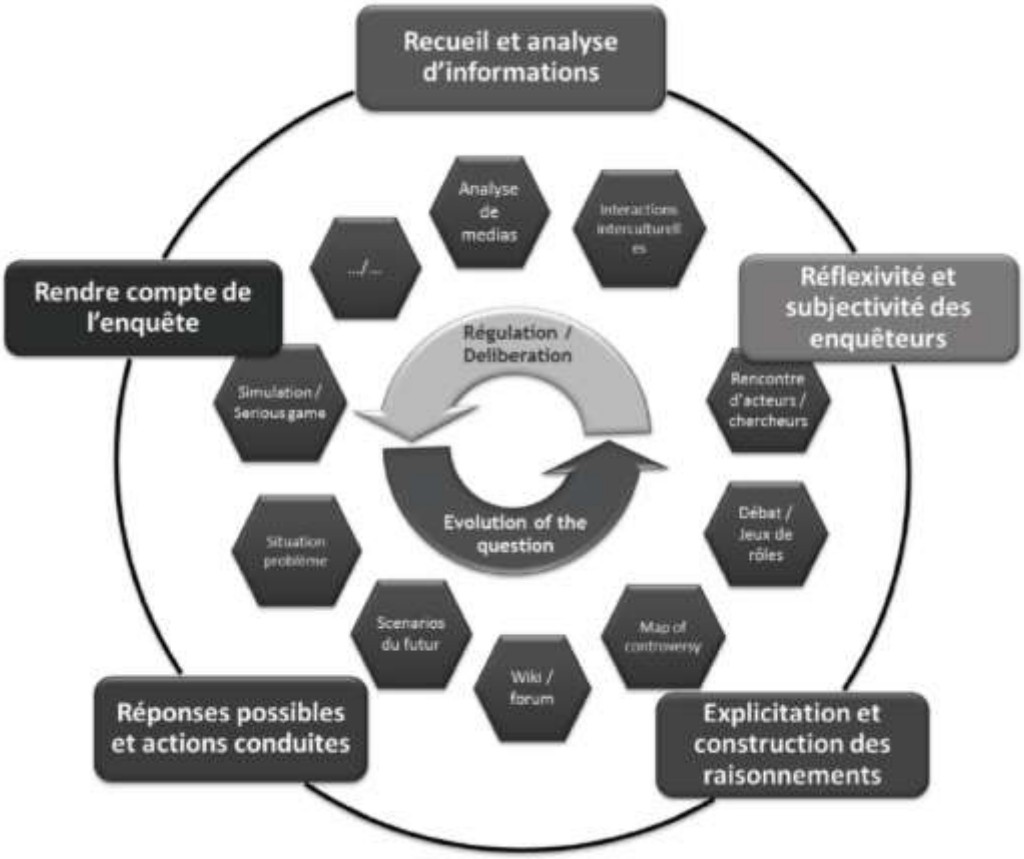


Figure 5 : La démarche d'enquête sur les QSV dans la perspective de la durabilité (Simonneaux et al., 2017, p. 149).

Le choix formel d'une représentation sous forme de cercle non orienté tient à l'importance attribué à la non-linéarité du processus. Ainsi, différentes phases se succèdent, peuvent se répéter, en fonction du projet pédagogique d'enseignement : le recueil et l'analyse d'informations, la réflexivité/subjectivité des enquêteurs, l'explicitation et la construction des raisonnements, les réponses possibles et actions conduites, le compte-rendu de l'enquête.

Il n'y a donc pas d'ordre prédéfini à suivre.

Les différentes phases sont exemplifiées dans le tableau n°2.

Recueil et analyse d'informations	Nature des données : scientifiques, syndicales, juridiques... Nature des sources : enquête de proximité, interview d'expert, médias, Web, discours d'acteurs Acteurs impliqués : visibles / cachés Nature des arguments : scientifique, axiologique, économique, politique... Critique des informations : fiabilité, redondance, pertinence ... ou opposition
Réflexivité/subjectivité des enquêteurs	Réflexivité / subjectivité : individuelle et professionnelle (enseignant) Distance des enquêteurs face au problème et aux acteurs
Explicitation et construction des raisonnements	Mise en relation des données / des acteurs / des actants (conjectures) Explicitation des raisonnements socio-scientifiques Identification des nœuds de controverse en relation avec la théorie de l'acteur réseau (Callon, 1990 et Latour, 2007), des nœuds interdisciplinaires, des noyaux conceptuels, des îlots de rationalité (Fourez, 1998) Construction, mobilisation d'un/de modèle(s) Identification des incertitudes, des risques...
Pistes de réponses possibles	Proposition d'actions possibles : politiques et citoyennes, scientifiques, professionnelles..., locales (dans le territoire, dans le lycée...) ou globales
Rendre compte de la démarche et des conclusions provisoires de l'enquête	Rendre public la démarche, la (les) solution(s), les positions, les arguments, les actions possibles..., la problématisation et son évolution, les modes d'organisation du travail, les temps de régulation, les supports de travail, les dysfonctionnements...

Tableau 2 : Illustration des différentes phases de l'enquête QSVD (Simonneaux et al., 2017, p. 150).

Plusieurs éléments nous semblent importants à noter dans cette proposition de modélisation :

- La stratégie adoptée est considérée comme *problématisante* (Simonneaux, 2011). C'est en effet l'ensemble de la démarche qui vise à une problématisation de la QSV.
- *La récursivité est affichée* comme première. C'est l'articulation de différents dispositifs didactiques qui va structurer la démarche, pensée comme locale et contextualisée à un projet spécifique.
- La DE met en avant le suivi de l'évolution des opinions raisonnées des élèves sur la QSV, leur positionnement face à la question, l'explicitation de leurs émotions et ressentis dans une phase particulière qui est pris en charge dans la démarche : *la réfléxivité / subjectivité des enquêteurs*.
- La DE se matérialise par des *actions prises dans l'espace public*, notamment dans la visée de rendre compte de la démarche et de ses résultats à un public extérieur aux enquêteurs. Elle s'inscrit donc dans une visée politique.
- Les raisonnements sont des raisonnements socioscientifiques complexes, qui peuvent être *systémiques*, *éthiques*, *prospectifs* ou bien *critiques* suivant le projet et la nature des dispositifs mis en œuvre.

5.2. La démarche d'investigation interdisciplinaire pour traiter des problématiques d'EDD

Roy & Gremaud (2017) ont formalisé un modèle de démarche d'investigation qui permet de designer des conditions d'étude de problématiques d'EDD, en reprenant les différentes dimensions de l'enquête chez Dewey (1967).

Celle-ci a été mobilisé dans différentes recherches (par exemple Gremaud & Roy, 2017).

Plusieurs hypothèses fondent leur perspective :

- elle s'inscrit dans le sillage du développement des démarches d'investigation scientifiques (déclinaison française d'un mouvement international IBSE) ;
- elle s'ancre dans le cadre de la problématisation (Fabre, 2009a, 2011) ;
- elle vise à traiter des problématiques socioscientifiques, et intègre l'étude de QSV ;
- elle fait du débat argumenté un élément central du modèle.

Elle est constituée de quatre phases dynamiques : problématiser, planifier, investiguer et conceptualiser.

- *La Phase de problématisation* est préalable à l'investigation. Elle vise à faire émerger des représentations d'élèves à propos d'une question socialement vive, et à formuler des questions à la fois susceptibles d'être investiguées par les élèves et propices à un travail disciplinaire. Le débat est un dispositif central dans cette phase car il permet d'instaurer une négociation entre l'enseignant et les élèves à propos des questions soulevées et de leur potentialité d'apprentissage au regard de l'apport éventuel des disciplines.
- *La phase de planification* vise à préparer l'investigation, à la fois en formulant des hypothèses explicatives ou des possibilités d'action (recherche de moyens ou d'actions concrètes), et en proposant des champs et méthodes d'investigation. Un débat permet de mettre en commun et soumettre à la critique les propositions faites par les élèves.
- *La phase d'investigation* consiste en l'expérimentation des élèves, c'est-à-dire la mise en œuvre de démarches (expérimentales, documentaires, etc.) qui visent à résoudre le problème formulé. Un débat est organisé sur la qualité des démarches et du recueil de données effectués.
- *La phase de conceptualisation* est une phase d'institutionnalisation et de retours sur les résultats de l'investigation (en termes d'explications ou d'actions) et sur les démarches entreprises. Un débat est mis en place pour critiquer les résultats obtenus à l'aulne des démarches effectuées.

L’ensemble de la démarche est représenté dans la figure 6.

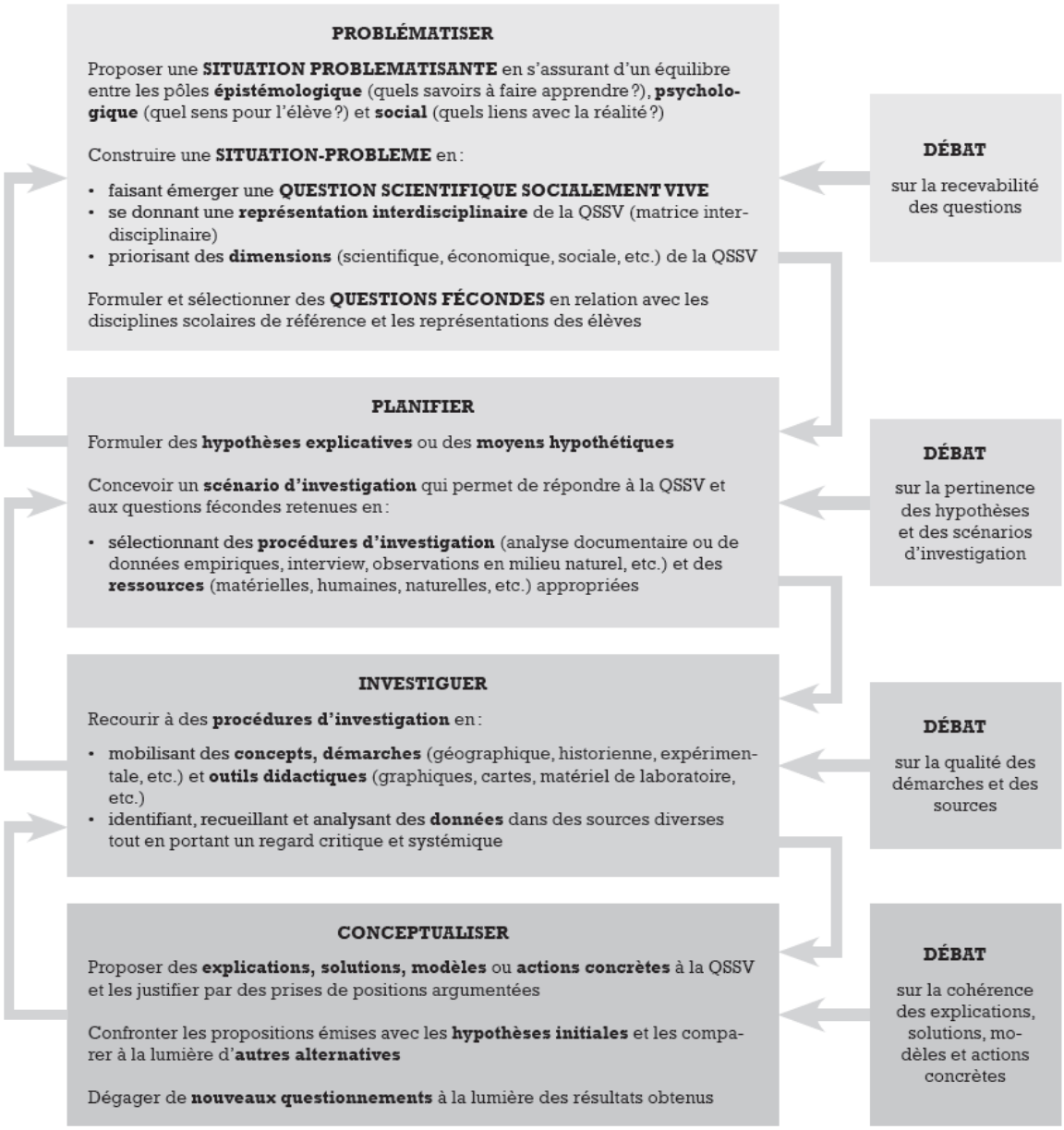


Figure 6 : Modèle d’une démarche d’investigation interdisciplinaire pour traiter des problématiques d’EDD (Roy & Gremaud, 2017, p. 111)

Nous relevons plusieurs éléments de ce modèle.

- La mise en forme scolaire de l’investigation conduit à identifier *une phase spécifique pour la problématisation dans la démarche*. Ce n’est donc pas la démarche d’investigation dans sa complétude ou sa dialectique qui est identifiée comme relevant du travail de problématisation. Elle est dans ce modèle une situation sociale scolaire qui permet aux élèves de se questionner, de prendre conscience de la nécessité de recourir à

une investigation, en identifiant les domaines disciplinaires et interdisciplinaires qui vont permettre de répondre à la question posée. Elle doit de plus être suffisamment productive pour déboucher sur une phase de conceptualisation.

- *Le dispositif didactique du débat est mis en exergue* : le débat argumentatif a pour fonction de s'assurer de la circulation et discussion des idées, ainsi que des prises de décision au regard des conditions de l'étude (choix de la question à étudier, cohérence des explications et des idées par exemple). Il s'agit donc le plus souvent d'un débat de genre épistémologique, abordant le statut des idées et des méthodes relativement à la démarche entreprise, plutôt qu'un débat argumentatif à propos de la QSV étudiée. On retrouve ici ce que relèvent Dupont & Panissal (2015) à propos du genre de débat sur une QSV : il peut prendre différentes formes scolaires. A part le débat, les dispositifs didactiques explicités sont des activités de problématisation (Sgard, Bernhardt, & Thérèse, 2013), et des enseignements disciplinaires mobilisables pour la phase d'investigation.
- *Le modèle propose une objectivation de l'expérience des élèves à travers la phase de conceptualisation*, mais n'explicite pas l'éventuelle prise en charge axiologique ou affective que peut engendrer le questionnement ou la mise en œuvre de la démarche. Lors de cette étape, les explications, les solutions ou les actions concrètes proposées pour répondre à la QSV sont débattues par les élèves pour évaluer leur cohérence mais sans nécessairement s'accompagner d'une mise en œuvre effective dans ou hors de la classe.
- Bien que la démarche soit déclarée comme cyclique, la structure formelle du modèle est *chronologique*, ce qui induit une première forme d'appréhension et de cadrage de la démarche globale.
- *L'ensemble des pensées composant la pensée complexe* sont susceptibles d'être travaillées dans cette démarche, à l'exception de la pensée prospective absente au regard de notre analyse. Le questionnement est maintenu ouvert à la fin de la démarche.

5.3. La démarche des îlots de rationalité interdisciplinaires

Un îlot de rationalité est défini par Fourez (1997) comme *« une construction théorique parfois aussi élaborée que des concepts scientifiques disciplinaires, mais qui relève des sciences de terrain ou de la théorisation technologique »* (p. 218). C'est parce que les savoirs disciplinaires standardisés sont mal adaptés à la plupart des situations professionnelles et quotidiennes qu'il

nous est nécessaire, selon Fourez (1997), de construire une intelligibilité de ces situations en sélectionnant des informations pertinentes, en les mettant en relation, etc. La compréhension d'une situation, d'une notion ou bien d'un objet technologique passe alors par un processus de modélisation. C'est ce processus qui doit faire l'objet d'un enseignement interdisciplinaire et Fourez (1998) en propose une démarche, qu'il appelle construction d'un îlot interdisciplinaire de rationalité.

C'est en fait dans le champ de l'EDD ou des QSV que se situent les principales discussions et mobilisations de cette démarche (Bader & Therriault, 2008 ; Francois & Letawe, 2019 ; Lange, 2014 ; Morin, 2019 ; Pouliot & Groleau, 2011).

Le modèle initial développé par Fourez (1998) est composé de plusieurs étapes :

- L'étape préliminaire qui définit *le cadre scolaire* de l'activité proposée.
- La *production d'un « cliché »*, c'est-à-dire l'émergence d'un ensemble de représentations, stéréotypes ou préjugés des élèves sur la thématique mise à l'étude.
- *L'établissement d'un « panorama spontané »*, qui consiste à organiser les éléments dégagés dans l'étape du cliché, à établir des premiers liens et une première catégorisation à partir d'une grille d'analyse (par exemple des acteurs sociaux impliqués, des domaines de savoirs, des enjeux, etc.).
- *La descente sur le terrain* constitue le moment où les élèves vont dépasser leurs idées reçues : visite de lieux, recherche d'informations, rencontre de spécialistes. Certaines conditions du problème (au sens de Fabre, 2011) sont définies : choix de « boîtes noires » à explorer ou à laisser fermer, des apports disciplinaires permettent de modifier les représentations, de construire des connaissances.
- *La synthèse finale* est la mise en forme d'une représentation de la question étudiée à travers le fait d'assumer la spécificité du chemin parcouru, la perspective prise et des résultats obtenus : c'est l'îlot interdisciplinaire de rationalité. Cet îlot interdisciplinaire de rationalité peut être « testé », c'est-à-dire mis à l'épreuve auprès de spécialistes ou par confrontation à des situations similaires afin d'en jauger la pertinence.

Pouliot & Groleau (2011) ont ajouté un projet d'action dans ce modèle. L'action constitue alors la finalité de l'îlot interdisciplinaire de rationalité, dans le sens où la teneur de l'action peut orienter les phases précédentes, par exemple l'établissement du panorama peut être dressé en fonction du projet d'action à réaliser.

La figure n°7 reprend le schéma global de la démarche qu'elles mettent en place avec des étudiants.

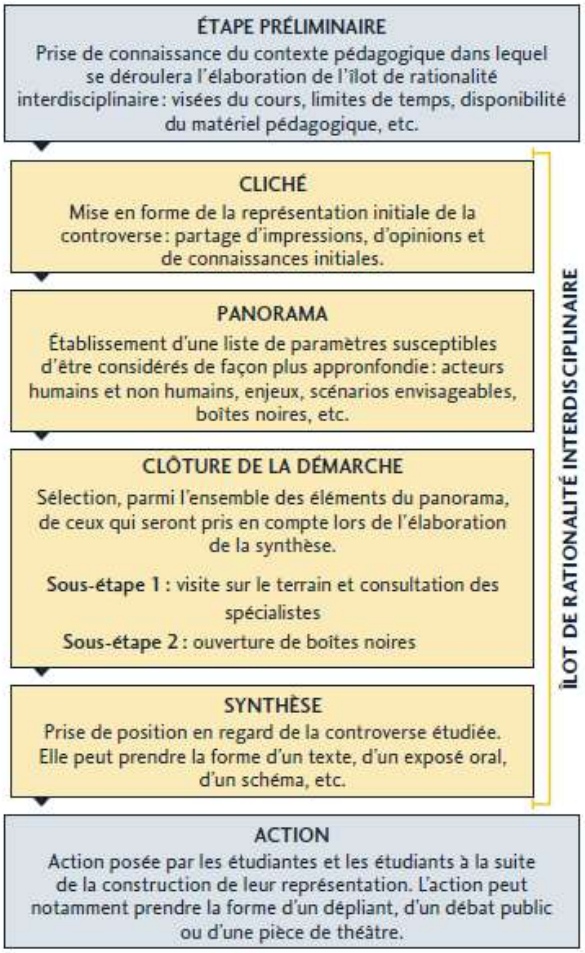


Figure 7 : Vue d'ensemble des étapes de l'îlot interdisciplinaire de rationalité (Pouliot & Groleau, 2011, p. 10).

Quelques spécificités sont toutefois perceptibles avec l'approche théorisée par Fourez (1997, 1998). C'est par exemple une multiréférentialité « exacerbée » qui est rendue sensible par la mise en forme scolaire de la démarche de l'îlot de rationalité dans le cadre de l'EDD ou d'une QSV, c'est pourquoi Lange (2014) parle d' « îlots multiréférentiels » pour montrer la complexité d'articuler des logiques et savoirs différents (différentes disciplines mais aussi des savoirs professionnels, profanes, etc.) ou bien que, dans un sens encore différent, Morin (2019) met au pluriel l'expression (qui devient alors « îlot de rationalités ») pour bien souligner combien *« un îlot de rationalité est en permanence reconfiguré par les participants à son élaboration »* (p. 55). Plusieurs caractéristiques sont saillantes dans la modélisation proposée de la démarche de l'îlot interdisciplinaire de rationalité.

- La représentation formelle adoptée est *chronologique* : *« comme toute méthode, elle est présentée sous la forme linéaire d'étapes à parcourir »* (Fourez, 1998, p. 39), même si les va et vient sont bien entendu possibles entre les étapes.
- Le modèle n'explicite pas des dispositifs didactiques particuliers sur lesquels la démarche peut s'appuyer.
- La démarche vise explicitement à développer la *pensée systémique* (dans l'articulation des savoirs hétérogènes et la mise au jour de « boîtes noires ») et la *pensée critique* (par la production du cliché, le travail de différenciation entre le cliché, le panorama et l'îlot de rationalité finalement construit, la possibilité de tester la synthèse produite en la mettant en dialogue avec d'autres institutions – par exemple des experts). Cette pensée critique est en effet travaillée sous trois angles : épistémologique (les connaissances construites), cognitive (la mise en œuvre de la démarche), et métacognitive (le jugement de l'élève à propos de sa démarche) (Bader & Therriault, 2008). La démarche permet aux élèves *d'objectiver une QSV*, ce que défend (Fourez, 1997) : *« [l'îlot de rationalité] participe à l'idéal scientifique, déjà bien exprimé par Descartes, de garder une distance critique par rapport aux passions et à l'affectivité »* (p. 218). Gagnon (2010) a montré également que la construction d'un îlot de rationalité pouvait permettre de développer la *pensée éthique* (dans son étude, l'IRI porte sur le suicide assisté). Les travaux de Pouliot et Groleau (2011) ont proposé des adaptations au modèle de Fourez, notamment pour développer le degré d'engagement des élèves en introduisant l'élaboration d'une prise de position sur la QSV étudiée lors de l'étape de synthèse et en ajoutant une cinquième étape visant la mise en action des solutions construites dans l'espace public, ce qui est propice au développement de la *pensée politique* (Sauvé, 2011a).

Cette démarche cible ainsi explicitement le développement de la pensée politique, systémique, critique et éthique, sans que les recherches menées n'aient cherché systématiquement à couvrir toutes les dimensions de la pensée complexe.

5.4. Résonance et sensibilités des différents modèles de l'investigation

Les trois modélisations présentées dans les paragraphes précédents s'inscrivent toutes dans une visée émancipatrice, politique et dans une approche interdisciplinaire. Elles mettent en avant la pensée complexe sous les formes des pensées systémique, politique et critique, et s'appuient sur des modalités d'investigation hétérogènes empruntées aux sciences expérimentales, aux sciences

humaines et sociales ou encore aux pratiques sociales. Cependant, même si une visée commune est le moteur initial de ces démarches, elles relèvent de fondements et de choix différents. Il ne s'agit pas ici pour moi de mettre en avant un modèle de démarche par rapport à un autre car je pense que chacun se justifie dans le cadre conceptuel, culturel et épistémologique dans lequel il se développe.

Elles se distinguent notamment parce qu'elles se fondent dans des cadres théoriques différents, et parce qu'elles représentent formellement leurs démarches de manière différente, laissant ainsi voir des variations dans la manière d'appréhender le format de l'investigation ou de l'enquête.

Je propose quelques repères sur ce qui résonne et ce qui différentie les différentes conceptualisations proposées (tableau n°3).

	Démarche d'enquête	**Démarche d'investigation pour l'EDD**	**Ilot interdisciplinaire de rationalité**
Problématisation	Durant toute la démarche (stratégie problématisante - Simonneaux, 2011)	Début de la démarche (Dewey) Ouverture du questionnement à la fin	Début de la démarche (Dewey)
Dispositifs didactiques explicités	Articulation d'une diversité de dispositifs didactiques liés aux QSV	Place particulière du débat argumentatif	Pas de dispositifs ciblés
Aspect formel de la démarche	Non-linéaire, récursif	Chronologique	Chronologique
Capitalisation de l'expérience vécue	Objectivation de la démarche Subjectivation des enquêteurs	Objectivation de la démarche	Objectivation de la démarche
Pensées peu présentes	Aucune	Pensée prospective	Pensée prospective
Points communs	Problématisation et complexité Approche interdisciplinaire Visée émancipatrice et politique Mise en avant des pensées politique, systémique et critique Hétérogénéité des formats d'investigation (sciences expérimentales, SHS, pratiques sociales, etc.)		

Tableau 3 : Comparaison de quelques traits caractéristiques de différentes démarches proposées.

Il s'agit ici de comprendre les logiques qui traversent ces différentes modélisations.

A ce titre, un élément qui me semble important est la différence dans les formes de schématisation entre la non-linéarité affichée de la démarche d'enquête et la forme chronologique adoptée dans les deux autres démarches. Elle renvoie selon nous à deux points de départ différents mais complémentaires pour penser les démarches. La didactique des QSV est historiquement partie de la micro-ingénierie (Artigue, 1996), en analysant une variété de dispositifs didactiques pris tout d'abord isolément, et a ensuite penser leur articulation en termes de macro-ingénierie sous la forme de la démarche d'enquête. La diversité des dispositifs, des objectifs, leur combinatoire fait qu'effectivement penser une chronologie est mal adaptée, bien que la démarche d'enquête soit nécessairement chronologique (elle a un début et une fin). D'un autre côté, la démarche d'investigation pour l'EDD et l'îlot interdisciplinaire de rationalité sont pensées du point de vue de la macro-ingénierie, c'est la démarche entière qui constitue le point de départ des recherches, non l'étude de dispositifs spécifiques, et il est donc normal que la micro-ingénierie de l'échelle du dispositif didactique soit peu apparente, et donc peu structurante.

Deux façons d'envisager la démarche se dessinent donc : celle de la micro-ingénierie des dispositifs qu'il s'agit d'orchestrer, et alors c'est la problématisation qui est mise en avant, du fait de la non-linéarité, des allers-retours des raisonnements, et celle de la macro-ingénierie qui donne un cadre global, une direction à la démarche, et alors la problématisation n'est qu'une étape, celle de la formulation scolaire du problème à étudier. Je rejoins donc ici Morin (2019) sur la complémentarité des deux approches, les enseignants ont à la fois besoin *« d'une diversité de dispositifs et d'un canevas d'ensemble »* (p. 61), mais les chercheurs ont également besoin d'étudier ces démarches sous plusieurs angles, en examinant différents possibles et suivant en particulier les prescriptions de différents curricula.

Un deuxième élément distingue la démarche d'enquête des deux autres démarches : celle de la prise en compte de la subjectivation des enquêteurs (élèves ou enseignants). En d'autres termes, une dimension essentielle de la démarche est le souci de permettre l'expression émotionnelle, affective et cognitive des positionnements des élèves sur la QSV mise à l'étude, afin de les travailler, les mettre à distance, en garder trace, les approfondir, etc. Elles constituent dans ce cadre des matériaux de l'enquête, au même titre que les informations ou données recueillies par ailleurs. Cette dimension n'est pas explicitée dans les autres démarches, cela renvoie sans doute à une question très ouverte de la recherche : quel statut pour les opinions, émotions, affects des

élèves, c'est-à-dire sur quelles méthodologies et cadres conceptuels peut-on suivre leurs effets sur les systèmes d'enseignement, voire leur évolution le long de la démarche ? Cela renvoie également à la posture des enseignants et à la complexité d'intégrer les émotions des élèves aux processus d'enseignement.
Cette question fait écho aux tensions dans les finalités entre socialisation et instruction, on peut donc conclure que les différents modèles ne se situent pas au même endroit de la figure n°4 sur le continuum socialisation – instruction. La démarche d'enquête étant plutôt du côté de la socialisation, les deux autres démarches penchant davantage vers l'instruction.

On peut voir aussi que ces trois propositions de démarches prennent en compte différemment les dimensions de la pensée complexe. L'entrée par les dispositifs fait que le développement de plusieurs dimensions de la pensée complexe peut constituer un enjeu et un objectif d'enseignement et d'apprentissage, en particulier en concevant des combinaisons de dispositifs. Par exemple, le dispositif de scénarisation du futur (Nedelec & Molinatti, 2019) peut être associé à un dilemme éthique, de façon à travailler la complexité sous l'angle des pensées prospective et éthique. Les macro-ingénieries n'explicitent pas la possibilité de structurer la démarche en fonction de différentes dimensions de la pensée complexe. De plus, si les pensées systémique, critique et politique sont appréhendées, les pensées éthique et surtout prospective apparaissent comme des éléments « hors-champ » de ces modélisations.
Ceci montre bien que la pensée prospective est sous-travaillée dans la recherche, alors qu'il est sans doute tout à fait possible d'en faire un objectif de toutes les démarches.

6. Conclusion du chapitre 1 : éduquer à la pensée écologique en Anthropocène

J'ai repris la définition que donnent Bonneuil & Fressoz (2016) de l'Anthropocène : une *« bifurcation dans l'histoire de la terre, de la vie et des humains »* (p. 33). Cette bifurcation traduit des changements irréversibles dans les conditions de vie sur terre conséquences d'une mondialisation d'un modèle de développement économique et culturel dont le moteur est les sciences et les techniques. L'Anthropocène constitue alors ce moment où le monde est reconnu comme *problématique*, à la fois du point de vue de l'évolution des conditions de vie (problématiques environnementales en lien avec la durabilité des modèles de développement et des modes de vie) et de questionnement sur la place des sciences et des techniques dans l'évolution sociétale (rendu visible par la multiplication des controverses socioscientifiques).

C'est pourquoi l'éducation au développement durable et la didactique des questions socialement vives constituent des courants d'éducation et de recherche particulièrement pertinents pour penser une éducation en Anthropocène.

J'ai suivi la pensée de Michel Fabre, qui s'inscrit dans le sillage de la problématologie de Michel Meyer, et je considère avec eux la problématisation comme le cœur du processus d'éducation et d'enseignement apte à répondre aux enjeux de l'Anthropocène. Je propose alors d'explorer plus avant la pensée *problématologique*, considérée comme un ensemble d'attitudes et de pratiques individuelles et collectives permettant de problématiser l'expérience de vie en Anthropocène, dans son articulation avec la pensée *complexe*, conçue comme une combinaison de pensées systémique, éthique, critique, politique, prospective, etc.

En effet, la pensée *problématologique* et la pensée *complexe* désignent un ensemble de processus visant à articuler de manière permanente et inextricable des savoirs-questions qui maintiennent le questionnement ouvert et qui s'attachent aux incertitudes et à la relativité des points de vue et perspectives, et des savoirs-réponses, qui visent à clôturer le questionnement, à fonder raisonnements et positions sur des éléments validés et justifiés. C'est à cette articulation qu'il est nécessaire de préparer les élèves, afin que le questionnement du monde soit une manière de le vivre. Ce questionnement, sa portée existentielle et émotionnelle, est aux fondements de l'élaboration d'une pensée *écologique* qui nous connecte à vivre le monde de l'Anthropocène, à le penser de façon différente, à l'habiter d'une manière nouvelle.

Toutefois, ce projet éducatif est pris en tension, comme tout programme d'éducation, entre des visées de socialisation et d'instruction d'une part, et d'émancipation et de conditionnement d'autre part (Lenoir, 2007). Cette double tension est à comprendre pour les éducateurs, mais

aussi pour les chercheurs en éducation, quand ils mettent en place des ingénieries didactiques ou interprètent des situations d'enseignement / apprentissage.

Plusieurs champs de recherche en EDD élaborent depuis quelques années des modélisations de démarche d'investigation sur des problématiques environnementales, toutes s'appuient sur l'étude d'une question socialement vive, considèrent le processus de problématisation comme moteur dans l'activité des élèves, visent le développement d'une pensée complexe, dans ses dimensions systémique, politique, critique et quelquefois éthique. La place de la pensée prospective est cependant moins développée dans les différentes démarches présentées.

Et pourtant, l'Anthropocène relève bien d'une inquiétude pour l'évolution future du monde !

C'est justement à reconstituer ce lien entre EDD, didactique des QSV et dimension temporelle future que le chapitre 2 est consacré.

Chapitre 2
Les dimensions temporelles des questions socialement vives et le rapport aux futurs de l'Anthropocène

La didactique des questions socialement vives articule une approche socioépistémologique à une approche psychosociale pour étudier les effets de dispositifs d'enseignement particuliers (débats, cartographie de controverses, etc.) sur la formation des individus (en particulier des élèves). Je m'intéresse tout d'abord à l'appréhension des dimensions temporelles dans les recherches pour montrer qu'elles sont peu prises en compte car les QSV sont caractérisées surtout par leur *actualité* (7.). Je développe alors ce que la sociologie pragmatique peut apporter à la prise en compte de la dimension future inhérentes aux QSV en lien avec l'Anthropocène (8.). L'analyse des temporalités sociales permet également de comprendre le régime temporel de nos sociétés modernisées, un *présentisme*, qu'il s'agit de dépasser pour faire face à l'Anthropocène (9.). Enfin, je pose le cadre à construire pour une approche psychosociale qui articulerait dispositifs de formation fondés sur l'enquête, études de QSV et temporalités sociales (10.).

CHAPITRE 2 69

LES DIMENSIONS TEMPORELLES DES QUESTIONS SOCIALEMENT VIVES ET LE RAPPORT AUX FUTURS DE L'ANTHROPOCENE 69

7. LES DIMENSIONS TEMPORELLES EN DIDACTIQUE DES QSV 71

7.1. Une entrée par l'actualité 71

7.2. Les dimensions temporelles des QSV : un impensé de la recherche en didactique des QSV 73

7.3. Quelques exemples de prise en compte de la dimension temporelle future en EDD et en didactique des QSV 74

8. UN CADRE POUR L'APPROCHE SOCIOEPISTEMOLOGIQUE : L'APPORT DE LA SOCIOLOGIE PRAGMATIQUE DANS L'ETUDE DE LA DIMENSION TEMPORELLE FUTURE DES CONTROVERSES SOCIOTECHNIQUES 79

8.1. La balistique sociologique 79

8.2. La dimension temporelle future des controverses socioscientifiques 80

8.3. Les régimes d'énonciation des futurs en Anthropocène 82

9. LES TEMPORALITES SOCIALES : UN PRESENT VECU TEMPORELLEMENT BOUCLE SUR LUI-MEME 85

9.1. Les figures sociologiques des futurs : le futur devenu « fictions » 85

9.2. Le présentisme comme régime actuel d'historicité 86

9.3. Le « présentisme » comme régime de temporalité : l'accélération sociale 87

9.4. Pathologies du présentisme 88

10. CONCLUSION DU CHAPITRE 2 : UN CADRE A CONSTRUIRE POUR UNE APPROCHE PSYCHOSOCIALE – ELEMENTS DU PROBLEME POUR PRENDRE EN COMPTE LA DIMENSION FUTURE EN DIDACTIQUE DES QSV 90

7. Les dimensions temporelles en didactique des QSV

La didactique des QSV combine deux approches pour travailler ces objets de recherche (Simonneaux, 2014) :

- *l'approche socioépistémologique* développe un regard critique sur les rapports entre science et société. Les cadres d'analyse se nourrissent des études des *Science Studies* (Bonneuil & Joly, 2013 ; Pestre, 2006). Les sciences et les techniques y sont conceptualisées comme des « technosciences », dans le sens où elles relèvent d'hybridation de dispositifs techniques, de savoirs, de situations, d'êtres humains (qui ne sont pas exclusivement des scientifiques ou des ingénieurs : des juristes, des hommes ou femmes d'affaires, des politiques, etc.), d'institutions, etc., et qu'elles procèdent d'une fusion avec le capitalisme (Lyotard, 1979). La théorie de l'acteur-réseau (Callon & Latour, 1990) est ainsi une référence très partagée (par exemple Cancian, 2015 ; Hervé, 2014 ; Nedelec, 2018). Cette approche vise à renouveler et complexifier la nature des sciences à enseigner en classe (Simonneaux, 2017).
- *l'approche psychosociale* s'intéresse aux effets cognitifs, affectifs et sociaux de l'apprentissage dans une QSV, qui peuvent être influencés par des systèmes de valeurs, des identités personnelles, sociales, culturelles ou socioprofessionnelles, des perceptions de normes, de risques, et des visions différentes des futurs (Simonneaux, 2014).

L'articulation de ces approches permet de conduire des études portant une focale sur la nature du lien sciences – société, explorée du point de vue de questions socialement vives spécifiques (nanotechnologies, pesticides, problématiques énergétiques, biotechnologies, bien-être animal, etc.) et approfondissant les effets de certains dispositifs d'enseignement sur l'argumentation, le raisonnement, la prise de décision ou bien le rôle des émotions pour les acteurs impliqués (apprenants ou enseignants).

On conçoit alors que les controverses socioscientifiques sont des objets d'étude privilégiés car elles sont le lieu où se croisent une science en action et différentes rationalités rendant compte de dynamiques psychosociales spécifiques.

7.1. Une entrée par l'actualité

L'ouvrage de 2006 « *L'école à l'épreuve de l'actualité. Enseigner les questions socialement vives* », coordonné par Alain Legardez et Laurence Simonneaux, est à bien des égards un des

moments fondateurs de la didactique des QSV. Il fournit en effet une définition des QSV (Legardez, 2006, p. 21), celle de la triple vivacité de ces questions (dans les domaines de référence, dans la société, potentiellement dans l'école), un programme de recherche encore pertinent, il dessine les premiers contours de collaborations internationales qui ont depuis essaimé et prospéré, et propose une grande variété de contributions qui montrent bien la profusion des questions à explorer, la diversité des méthodologies d'études, et l'engagement des chercheurs à porter un regard critique sur le monde et à vouloir le transformer par l'éducation.

Le titre est également évocateur de la manière d'appréhender ces questions.

L'épreuve, dans le sens premier du terme, est une action qui vise à apprécier la qualité ou la valeur d'une chose, en particulier en évaluant sa résistance à un système de contraintes. En quoi alors l'actualité permet-elle d'évaluer la valeur de l'école ? De quoi l'actualité a-t-elle valeur de test pour l'école ?

Poser cette question, c'est déjà développer quelques hypothèses.

Premièrement, l'idée même de mettre à l'épreuve l'école signifie qu'elle est une institution qui ne se légitime pas du simple fait de sa propre existence. Elle n'existe que grâce à un mouvement de création de valeur qui lui est extérieure et qu'un espace social exogène veut bien lui attribuer, autrement dit elle n'a de valeur que par l'importance accordée à ce qui la singularise d'autres espaces sociaux, celui d'être un lieu où se transmettent des savoirs et des pratiques. Elle est donc questionnable, critiquable, et transformable.

Deuxièmement, l'actualité est culturellement étrangère à l'école. En effet, l'école est l'institution qui permet la transmission de ce qu'une culture souhaite garder, pérenniser (les « œuvres » pour reprendre l'expression d'Yves Chevallard). C'est donc une institution qui lutte contre le temps qui passe, en organisant à la fois l'effacement et la permanence de certaines productions culturelles. Poser la question du rapport entre actualité et école, c'est quelque part entériner l'idée que ce que l'on souhaite sauvegarder et transmettre d'une culture puisse être perméable à ce qui s'y passe au moment présent, c'est donner du poids au présent pour faire pression sur la sélection de ce qui se doit d'être transmis entre générations.

Troisièmement, le titre de l'ouvrage de 2006 montre bien la tension d'une institution, l'école, qui suppose de l'intemporel (les savoirs à transmettre), mais qui est prise dans un flux nécessairement temporel (le social pris comme contexte). L'épreuve de l'actualité est donc l'impact de la dimension temporelle présente sur la dimension temporelle passée qui constitue tout héritage, avec la visée d'agir sur la dimension temporelle future. C'est donc la mise en tension entre l'école-conservatoire d'un passé, fruit de savoirs stockés par des générations

passées, et l'école avant-garde, qui guette les signaux du présent pour questionner ce qui dans l'expérience passée est pertinent pour répondre aux enjeux à venir.

Nous retenons donc que c'est un certain rapport au temps qui habite la didactique des QSV, celui d'un présent comprimé dans une urgence, celle de l'actualité qui fait pression pour entrer en classe, celle de la classe qui se fait écho et possible amplification de débats publics médiatisés. Lier QSV et actualité, c'est donc questionner les points d'articulation entre héritage du passé et enjeux du futur.

7.2. Les dimensions temporelles des QSV : un impensé de la recherche en didactique des QSV

L'activation de la vivacité des questions par l'actualité « écrase » en quelque sorte les dimensions passé et futur des QSV, ce qui fait que, finalement, les dimensions temporelles sont faiblement prises en compte dans les recherches et restent le plus souvent un impensé.

Du côté du chercheur, la mise en perspective temporelle se fait au travers de l'approche socioépistémologique : les QSV sont reconnues comme évolutives (voir par exemple Cancian (2015) sur son analyse de deux moments structurants les controverses sur les intrants chimiques – 1983 et 2007), elles peuvent être émergentes, résurgentes, etc. (Legardez, 2006). Aucune étude ne rend compte pour l'instant d'un travail avec les élèves centré sur la dynamique passée d'une QSV. C'est davantage la manière présente dont la question est posée dans le débat public et médiatique, la vivacité de son actualité, qui impose un espace cognitif pour la problématisation, notamment en termes de données et de conditions tels que les formule Fabre (2014).

La dimension future est également peu développée, bien qu'elle apparaisse de manière éparse dans les études.

Ainsi, Simonneaux (2014) fait référence à l'ouvrage de Hodson (2011) pour citer les effets d'une exploration des futurs sur les émotions des élèves :

> *« We note that exploring futures with students about SAQs[25] can sometimes be counterproductive and can lead to feelings of despair. On the other hand, exploring alternative futures also helps students 'to clarify their hopes and fears about the future in order to move beyond passive forecasting about "how it is likely to be" to the generation of ideas about the sort of future they want in the basis for planning and action' (Hodson 2011, p. 159) » (p. 42).*

[25] *Socially acute questions* – traduction en langue anglaise de l'expression « questions socialement vives ».

La dimension temporelle future est alors appréhendée au travers de l'approche psychosociale, puisque ce sont les émotions qui constituent le filtre au travers duquel les temporalités sont perçues. C'est également l'angle que prend Audigier (2011) quand il étudie la manière dont les élèves manipulent les temps dans leurs raisonnements lors de débats.
Les propositions de Nedelec (2018), de Nedelec & Molinatti (2019), ainsi que les travaux de Panissal & Plégat-Soutjis (2018) et de Panissal & Vieu (2018b) investissent davantage l'approche socioépistémologique en discutant ce qui dans les propositions qui traversent l'espace social « fabrique » du futur : des scénarios de prospective sur une problématique spécifique, un imaginaire social au travail.

7.3. Quelques exemples de prise en compte de la dimension temporelle future en EDD et en didactique des QSV

L'éducation au développement durable et la didactique des QSV envisagent les dimensions temporelles de manière différente. Si c'est l'actualité qui condense les temporalités en didactique des QSV, c'est plutôt au travers du territoire, de son histoire et de son évolution, que les dimensions temporelles sont travaillées en EDD.

7.3.1. La prospective territoriale en EDD

L'EDD considère le développement de la pensée prospective comme un enjeu éducatif central (Mulnet, 2017), et à ce titre, la prospective territoriale constitue un ensemble d'outils propices au développement de cette pensée (Barthes et al., 2019 ; Chalmeau et al., 2019 ; Julien et al., 2014, 2018 ; Vergnolle Mainar et al., 2013, 2016).
La prospective territoriale s'ancre scientifiquement dans la géographie et croise une analyse des territoires et des phénomènes sociaux :

> *« la prospective territoriale porte en elle des enjeux de participations collectives à l'évolution d'un territoire. Ceci s'opère sur des échelles de temporalité (court terme, moyen terme) et s'organise en effet autour d'une vision construite du futur à un échelon local voire microlocal par un collectif citoyen (Fourny, Denizot, 2017)[26] » (Barthes et al., 2019, p. 1).*

[26] Fourny M-C. et Denizot D. (2007). La prospective territoriale, révélateur et outil d'une action publique territorialisée. In R. Dodier, A. Rouyer et R. Séchet (dir.), *Territoires en action et dans l'action* (p. 29-44). Rennes : Presses universitaires de Rennes.

Vergnolle Mainar et al. (2016) ont modélisé la démarche qu'ils ont conçue à l'aide d'itérations de recherches collaboratives mises en place avec des classes de cycle 3, celle-ci *« vise à étayer une opinion sur le futur du territoire à partir d'un questionnement sur les débats d'aménagement actuels, d'un détour par le passé, puis d'un retour vers le présent, pour in fine se projeter vers les enjeux du futur. C'est l'élément structurant majeur de notre modèle »* (p. 8).
Chalmeau et al. (2019) en proposent une version simplifiée, que nous reproduisons dans la figure n°8.

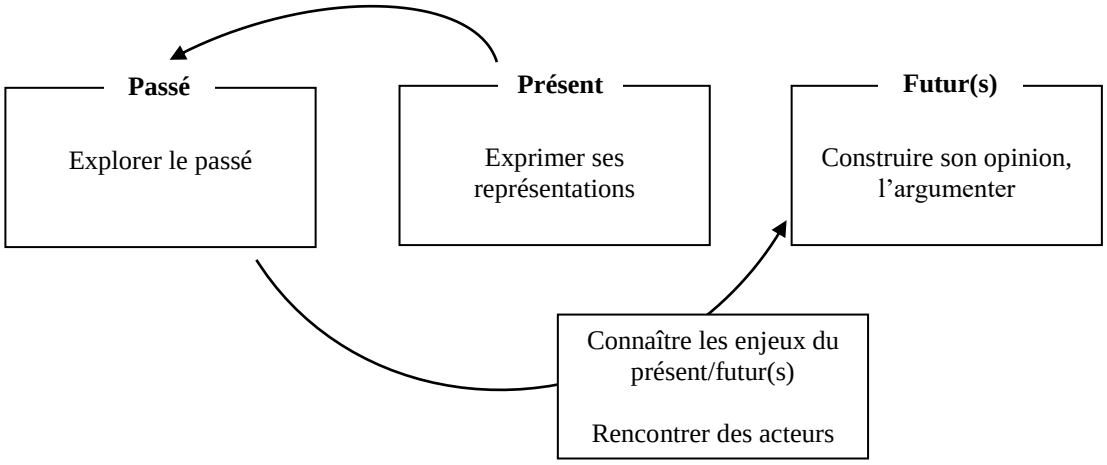


Figure 8 : Modèle des démarches mobilisées de prospective territoriale avec des élèves de cycle 3 (Chalmeau et al., 2019, p. 90)

Ces différents travaux ont ainsi montré une évolution chez les élèves de leur repérage dans le temps, dans l'espace, et dans l'identification des acteurs d'un territoire et dans la problématisation de son évolution. Divers dispositifs de l'échelle micro-didactique sont mobilisés à l'échelle macro-didactique, même si c'est souvent un dispositif unique qui est au cœur de la démarche : dessins de futurs, choix entre scénarios de futurs, jeu de rôle.

7.3.2. Dispositifs de scénarisation du futur en didactique des QSV

Dans le champ des QSV, Nedelec & Molinatti (2019) ont discuté la possibilité de mettre en place un dispositif de scénario des futurs, qui serait particulièrement pertinent pour travailler les incertitudes liées aux QSV. Ils le définissent comme une *« création individuelle ou collective d'un canevas, quel que soit son support, qui représente des avenirs potentiels de nos sociétés et de ses différents aspects »* (p. 72). Ils proposent dans leur article un modèle de mise en œuvre,

car rappellent-ils *« le dispositif de la scénarisation du futur a été représenté à titre indicatif dans la première publication [au sujet de la démarche d'enquête] (Simonneaux et al., 2017), sans avoir été davantage développé pour l'enseignement et discuté dans le champ de la didactique des questions socialement vives » (p. 72).*

Le canevas proposé reprend les cinq étapes de la démarche prospective définie par De Jouvenel (1993) dans son guide, et est mis en relation avec les dimensions de la démarche d'enquête définie par Simonneaux et al. (2017) (Tableau n°4).

Les étapes de la démarche prospective (de Jouvenel, 1993)	**Eléments pour la construction de scénarios du futur**	**Postures possibles d'appréhension des incertitudes***	**Liens avec les principes fondamentaux et les phases de la démarche d'enquête (Simonneaux et al., 2017)**
1 Formulation du problème et définition de l'horizon temporel	Problématique Echelle temporelle (court, moyen, long termes) Echelle spatiale (locale, nationale, continentale, mondiale) Buts de la scénarisation (crédibilité, création, investigation…) et type de scénario travaillé (tendanciel, contrasté, exploratoire/normatif)**	Invisibilité / esquisse	Caractère ouvert et évolutif de la question qui guide l'enquête
2 Construction du raisonnement prospectif	Facteurs pertinents à prendre en compte par rapport à la problématique Informations à disposition et informations à chercher ou à produire (sources fournies par l'enseignant, sources personnelles/collectives, sources manquantes) Formes d'incertitudes en présence	Exploration	Phases de recueil et analyse d'informations, et de construction des raisonnements ; reformulation possible de la question en fonction des savoirs disponibles ; pluridisciplinarité
3 Recueil d'informations et formulation des possibles	Traitement des informations recueillies Qualification des incertitudes (formes/ampleur) Caratérisations individuelles/collectives des possibles (plausible/souhaitable/soutenable…)	Compréhension	Phases de recueil et analyse d'informations, et de construction des raisonnements ; mobilisation d'autres dispositifs de l'enquête si besoin
4 Représentation des possibles	Structuration des possibles (divergence, coexistence, convergence…) pour construire du(des) scénario(s) du futur Choix de représentation des scénarios (écrit, arborescence, vidéo, image, dessin, graphique…)	Appui (pour créer)	Phases de construction des raisonnements et de compte-rendu de l'enquête
5 Orientation de l'action	Diffusion des scénarios du futur (restitution scolaire, publicisation, actualisation…) Identification des actions possibles pouvant influencer les scénarios Choix de mise en action (éducative, individuelle, collective…)	Dépassement	Phase des réponses possibles et actions conduites

* Ces postures désignent les relations potentielles des actrices de l'enquête aux formes d'incertitudes en présence dans la question vive scénarisée. Leurs dénominations relèvent d'interprétations sur les postures possibles d'appréhension des incertitudes issues des résultats de l'enquête doctorale de Nedelec (2018).

** Nous nous basons ici sur les éléments de différenciation des types de scénarios de Poux (2003). Les scénarios tendanciels sont ceux qui s'intéressent à des continuités probables des tendances actuelles, à partir des facteurs dont la stabilité est importante, à l'inverse des scénarios contrastés qui eux se basent davantage sur des hypothèses de rupture. Les scénarios exploratoires partent quant à eux d'une situation existante pour se projeter vers une situation future tandis que les scénarios normatifs opèrent un mouvement inverse, d'une situation future imaginée à leur mise en place rétrospective jusqu'à notre présent. On peut imaginer comment mobiliser ces différentes modes de construction de scénarios tout en conservant l'objectif de travailler sur des futurs souhaitables qui renvoient à notre action présente.

Tableau 4 : Modèle du dispositif des scénarios du futur (Nedelec & Molinatti, 2019, p. 74)

Nedelec & Molinatti (2019) proposent une deuxième possibilité de travail d'exploration des futurs. Il s'agit de mobiliser la littérature de science-fiction, qui constitue un réservoir d'expériences de pensée, dont on peut extraire *« des morceaux de futurs potentiels qu'il devient alors possible d'assembler d'une manière expérimentale, par exemple pour faire apparaître des possibilités alternatives à des trajectoires historiques qui paraissent déterminées, voire surdéterminées »* (Rumpala, 2015[27], cité par Nedelec & Molinatti, 2019, p. 76).

La littérature de science-fiction n'est pas seulement une bonne candidate pour travailler l'imaginaire du futur, l'écriture de textes d'anticipation peut aussi constituer un dispositif intéressant, c'est ce qu'ont fait Panissal & Plégat-Soutjis (2018) et Panissal & Vieu (2018b) dans une ingénierie didactique à propos des nanotechnologies et de la nano-médecine.

Celle-ci est constituée en trois phases : une étape de rédaction de prototypes d'histoires, alimentées par des conférences de chercheurs sur les nanotechnologies ; une étape de rédaction individuelle mise en place en dehors du temps scolaire, alimentée par des temps disciplinaires abordant le thème des technosciences, enfin une étape de lecture collective et d'organisation de débats mélangeant éléments littéraires et scientifiques.

L'ingénierie constituée est envisagée selon les auteurs comme s'inscrivant dans une démarche d'enquête deweyenne, *« elle permet d'envisager une mise en expérience capacitaire du citoyen comme ouverture aux multiples vulnérabilités pour définir un problème (ce qui compte sur le plan éthique) afin de co-construire les pistes de solutions pour un monde soutenable »* (Panissal & Plégat-Soutjis, 2018, p. 116). Le passage par les histoires fictives permet alors l'expression d'un raisonnement éthique pour une problématisation des questions relatives au développement des technosciences.

7.3.3. Explorer la dimension temporelle future des QSV dans le cadre de l'Anthropocène

Ces recherches montrent les différentes directions prises par les dispositifs scolaires mettant au travail la pensée prospective suivant leur inscription dans un champ disciplinaire, comme celui de la géographie et de la prospective territoriale, ou dans un champ conceptuel, comme celui des technosciences et de la prospective associée aux sciences et techniques. Ces recherches explorent finalement assez peu ce qui relève d'une pensée prospective, car c'est avant tout l'appréhension

[27] Rumpala Y. (2015). Littérature à potentiel heuristique pour temps incertains. La science-fiction comme support de réflexion et de production de connaissances. *Methodos savoirs et textes*, 15, 1-21.

d'un territoire, l'identification des incertitudes (Nedelec & Molinatti, 2019) ou bien la pensée éthique (Panissal & Vieu, 2018b) qui sont explorés dans les études citées.

Ainsi, il me faut creuser davantage les dimensions temporelles propres aux QSV.

La combinaison des approches socioépistémologiques et psychosociales est un choix théorique et méthodologique fort de la didactique des QSV. Il a montré sa pertinence dans le développement de ce champ de recherches. Il convient donc de penser la dimension temporelle future en classe en articulant une approche socioépistémologique (dimension future des questions socialement vives) et une approche psychosociale centrée sur la pensée prospective. C'est cette articulation qui constitue le cœur du travail que je développe dans la suite de cette note de synthèse.

Si le futur est un objet peu travaillé, c'est, selon moi, parce que cette mise en relation fait défaut, en particulier parce que l'actualité condense et comprime le regard sur les QSV : la vivacité du présent impose un besoin urgent de prendre position. Cette compression temporelle du regard tient à l'idée que si l'on n'agit pas *maintenant*, le futur sera en quelque sorte *hypothéqué*. Bien sûr, cette idée est légitime, car les déchets nucléaires, le glyphosate, les poussières rouges, etc. sont bien des problèmes présents qui nécessitent une prise de décision politique. Cependant, l'urgence de l'actualité fait que futur est rarement conceptualisé (de quel futur parle-t-on *exactement* ?), et quand ses grandes lignes sont explicitées, c'est le plus souvent sur le mode de son inéluctabilité, de façon à décrédibiliser toute vision alternative. En quelque sorte, tout se passe comme si l'insistance du présent et l'urgence de la prise de décision dévitalisent le traitement politique de ces questions en le restreignant à des tactiques politiciennes.

Je fais l'hypothèse ici que la dimension future est aussi importante que son actualité, et que cette dernière dissimule justement la dimension temporelle des QSV, qui reste alors indiscutée et dépolitisée. Il y a donc un intérêt, du point de vue de l'éducation et du traitement didactique de ces questions, d'enrichir cette dialectique politique / futur, ce qui nécessite de mieux comprendre la dimension future des QSV ainsi que les dynamiques psychosociales de l'appréhension du futur.

La dimension future n'est pas présente uniquement dans les images des futurs que les acteurs sociaux expriment dans leurs prises de position, elle structure implicitement et profondément leurs discours et argumentations. C'est justement ce sur quoi la sociologie pragmatique s'est emparée, en étudiant comment les controverses sociotechniques sont traversées par des discours sur les futurs.

8. Un cadre pour l'approche socioépistémologique : l'apport de la sociologie pragmatique dans l'étude de la dimension temporelle future des controverses sociotechniques

Un cadre théorique intéressant pour penser la dimension future dans une approche socioépistémologique est celui de la *sociologie pragmatique*, qui s'est développée en France depuis la fin des années 1980, et dont l'ossature est constituée de l'anthropologie et la sociologie des sciences et des techniques développée notamment par Michel Callon et Bruno Latour, et de la sociologie des régimes d'action impulsée par Luc Boltanski et Laurent Thévenot (Barthe et al., 2013). En effet, la sociologie pragmatique intègre la question de la temporalité à l'étude des phénomènes sociaux, ce qui s'exprime par exemple, dans le cadre de l'étude des controverses socioscientifiques, par une analyse du temps long des controverses, dans une ambition de rendre intelligibles les dynamiques des jeux d'acteurs. C'est en ce sens que Chateauraynaud (2011) défend l'idée d'une *balistique* des controverses.

8.1. La balistique sociologique

L'analyse des controverses peut se faire en étudiant l'évolution dans le temps des arguments employés (leur *trajectoire*), et leurs conséquences sur les autres acteurs ou sur la controverse (leur *portée*) :

> *« Une trajectoire argumentative peut être définie comme le chemin parcouru par un argument ou un ensemble d'arguments à travers une série d'épreuves dans lesquelles se définit, à travers des controverses ou des polémiques, sa portée dans des arènes publiques, de sorte qu'il pourra, le cas échéant, être repris par des acteurs qui n'ont pas participé à sa genèse » (Chateauraynaud, 2011, p. 132).*

Selon Chateauraynaud (2011), ce qui est premier n'est pas tant le réseau d'actants à mettre au jour dans l'enquête sociale, mais plutôt la trajectoire des arguments dont la dynamique fait évoluer le rapport de force entre acteurs. Deux éléments seraient, sinon absents, du moins sous-évalués dans l'approche de la théorie de l'acteur-réseau : les ruptures dans l'argumentation, dues à des points de basculement qui rendent certaines trajectoires argumentatives irréversibles (par exemple les accidents de Tchernobyl ou Fukushima sur la question du nucléaire) et la difficulté de mettre des frontières à l'acteur-réseau (seule une régression à l'infini permet de déterminer les formes stables à partir desquelles une chaîne de traduction se développe).

La temporalité n'est alors pas seulement la succession dans le temps des arguments et de leur portée, elle participe pleinement aux procédés argumentatifs.

8.2. La dimension temporelle future des controverses socioscientifiques

Chateauraynaud & Doury (2011) distinguent la temporalité événementielle et la temporalité discursive. En effet, si la mention d'un événement peut initier un débat ou être mobilisée dans une argumentation, cette dernière est traversée d'éléments temporels, en particulier parce *« qu'une partie importante de l'activité discursive des acteurs est consacrée à un travail de cadrage, qui vise à élaborer discursivement le contexte d'interprétation des échanges d'arguments »*. Ce travail de cadrage dans l'argumentation engage fortement une dimension temporelle, et deux procédés argumentatifs y jouent un rôle important : le recours aux précédents (interprétation d'un phénomène actuel cadrée par le prisme d'un événement passé) et aux conséquents (interprétation d'un phénomène actuel cadrée par une description de ses implications). Dans les controverses sociotechniques, *« l'argumentation par les conséquences est omniprésente : non seulement elle sous-tend la focalisation des débats sur les risques, mais elle accompagne l'entrée en lice de nouveaux acteurs qui, se sentant légitimement concernés, comptent bien intervenir dans le partage de l'acceptable et de l'inacceptable »* (Chateauraynaud, 2011, p. 148).

Ainsi, si la dimension future est importante dans l'argumentation, c'est parce que le temps et les discours sur le temps sont des éléments structurants des controverses sociotechniques, elle inscrit l'argumentation dans une vision du monde et de son évolution (Chateauraynaud & Debaz, 2013). Selon Chateauraynaud & Debaz (2013), les acteurs d'une controverse sociotechnique tendent à imposer une vision du monde en rendant cohérent dans leur argumentation une échelle temporelle (court/moyen/long terme par exemple), un modèle de transformation sociale (exprimée sous la forme d'une philosophie ou théorie de l'histoire et de l'évolution sociale) et une logique d'action (ensemble d'actions concrètes à mener). La combinaison particulière de ces trois éléments dans une argumentation est alors destinée à crédibiliser une vision du futur, à paramétrer et légitimer les actions à entreprendre.

Chateauraynaud (2012) identifie au moins huit combinaisons qui forment des *régimes d'énonciation du futur*. Le tableau n°5 recense pour chaque régime d'énonciation le statut donné au temps (modalisation temporelle), la logique d'action qui le fonde, une ou des situations prototypiques qui le caractérisent, et enfin quelques éléments de critique.

	Modalisation	Logique d'action	Prototypes	Forme de la critique
Urgence	Le temps manque. Il est soustrait par la force de l'événement	Course contre la montre pour sauver une situation (ou conquérir une position) ; le présentisme domine et le temps nécessaire à l'action excède le temps offert par la situation	Déclenchement d'un plan de secours en situation d'alerte	On ne peut pas tout traiter en urgence ; l'urgence fait prendre des décisions aux conséquences fâcheuses surtout quand elle provient d'un défaut de préparation
Attente	Temps suspendu	Déplacement continu de l'horizon d'attente ; l'expérience de la durée exige de la patience ; absence de vision univoque de ce qui peut advenir	Panne : attente du retour à la normale d'un fonctionnement interrompu	Ne pas rester inactif Perte de temps Attentisme ou immobilisme Ennui
Anticipation	Accélération du temps. Etre en avance sur le processus.	Action sur le processus en cours par l'ouverture de capacités d'agir ; rôle majeur des expériences antérieures et des grands précédents Dépassement de l'alternative de l'urgence et de l'attente par la préparation (*preparedness*) ; on agit en amont, par avance, sans attendre, avant qu'il ne soit trop tard	Alerte climatique ; Biodiversité ; Pandémies ; Différents usages du principe de précaution	Manque d'attention/vigilance Surinterprétation de signaux faibles Aller plus vite que la musique
Prévision	Temps calculé et linéarisé, avec projection des états du monde	Dispositif, modèle, espace de calcul, projection, extrapolation et planification	Modèle de croissance ; Population mondiale ; Vieillissement ; Evolution d'indicateurs ; la fin du pétrole	Imprévisibilité. Gros effets de cadrage qui préemptent le futur Projection native du passé
Prospective	Temps déplié, non-linéaire, ouvert sur une pluralité de temporalités	Scénarisation des futurs, ouverture aux possibles, variation des degrés d'incertitude	Scénarios énergétiques ; ruptures dans les cycles d'innovations technologiques	Prolifération de scénarios indécidables et accroissement des incertitudes. Risque de relativisme
Promesse	Génération de délai et de report vers le futur	Projet porté par un auteur-acteur qui cherche à convaincre les autres ; la crédibilité dépend du délai annoncé et de l'articulation du « déjà-là » et du « pas encore ». Tenir ses promesses, promettre, s'engager à ; annoncer, « Bientôt nous pourrons… »	OGM ; Thérapie génique ; Biologie synthétique ; Nanobiotechnologies ; Neurosciences ; ITER ; Humanité augmentée	Les promesses ne sont jamais tenues ; elles n'engagent que ceux qui y croient et ne résistent pas aux épreuves de réalité.
Prophétie	Temps eschatologique, créant un pont invisible entre l'instant et l'éternité	Vision soutenue par un énonciateur transformé en annonciateur ; Asymétrie entre le visionnaire et ses cibles aveuglées par le présent et l'habitude. Fatalité : inéluctablement, inévitablement, fatalement, on n'y coupera pas…	Disparition de l'humanité ou post-humanité Destruction de la planète, fin du monde versus avènement d'un nouveau monde	Catastrophisme versus prophétie de bonheur Irrationalité Eschatologie sous-tendue par une vision religieuse du monde
Science-Fiction	Temps fictionnel	Monde peuplé d'entités qui lèvent la contrainte de recoupement avec le monde connu, bien qu'il y ait une cohérence assurée par la structure narrative. La SF ouvre l'espace des possibles de l'imagination créatrice	1984 La Proie et la figure de la dissémination fatale des nanorobots	La SF colonise l'espace de représentation des sciences et des techniques, brouille les frontières entre possible et impossible, et met en circulation des « croyances irrationnelles »

Tableau 5 : Régimes d'énonciation des futurs (Chateauraynaud, 2012, p. 159)

Ces régimes d'énonciation des futurs sont ainsi caractéristiques de visions des futurs que portent certains acteurs des controverses. Les controverses sociotechniques se distinguent également par des régimes d'énonciation des futurs spécifiques, par exemple les nanotechnologies sont surinvesties par les régimes de la promesse, de la prophétie, et de la science-fiction (Bensaude-Vincent, 2009), tandis que les problématiques énergétiques se situent plutôt dans un régime prospectif.

Ces différents régimes d'énonciation sont le signe que les futurs énoncés sont partie intégrante des controverses et des débats, *« les questions du futur n'apparaissent pas seulement comme des formules verbales et adverbiales, mais aussi comme l'expression de visions du monde portées par des groupes d'acteurs déterminés à produire ou à contrer, un futur en train d'advenir. L'engagement dans la production d'énoncés et d'arguments, en visant à accroître la performativité de mots d'ordre et de représentations, contribue, selon la célèbre figure mertonienne, à faire advenir un futur plutôt qu'un autre »* (Chateauraynaud, 2014, p. 142).

Ainsi, l'analyse sociologique des controverses socioscientifiques montre qu'il y a une bataille entre les acteurs pour imposer une vision du futur, qui leur donne une prise sur les futurs, une possibilité de prévoir et contrôler les capacités d'agir des individus.

Il semble donc que la multiplicité des régimes d'énonciation des futurs au sein des controverses montre bien que les visions des futurs constituent des enjeux importants pour les acteurs, et à ce titre, elles constituent différents possibles sur lesquels adhèrent et se cristallisent des collectifs plus grands (Chateauraynaud & Debaz, 2017).

8.3. Les régimes d'énonciation des futurs en Anthropocène

C'est en utilisant ce modèle analytique que Chateauraynaud & Debaz (2019) identifient quatre régimes d'énonciation des futurs propres à l'Anthropocène (tableau n°6) :

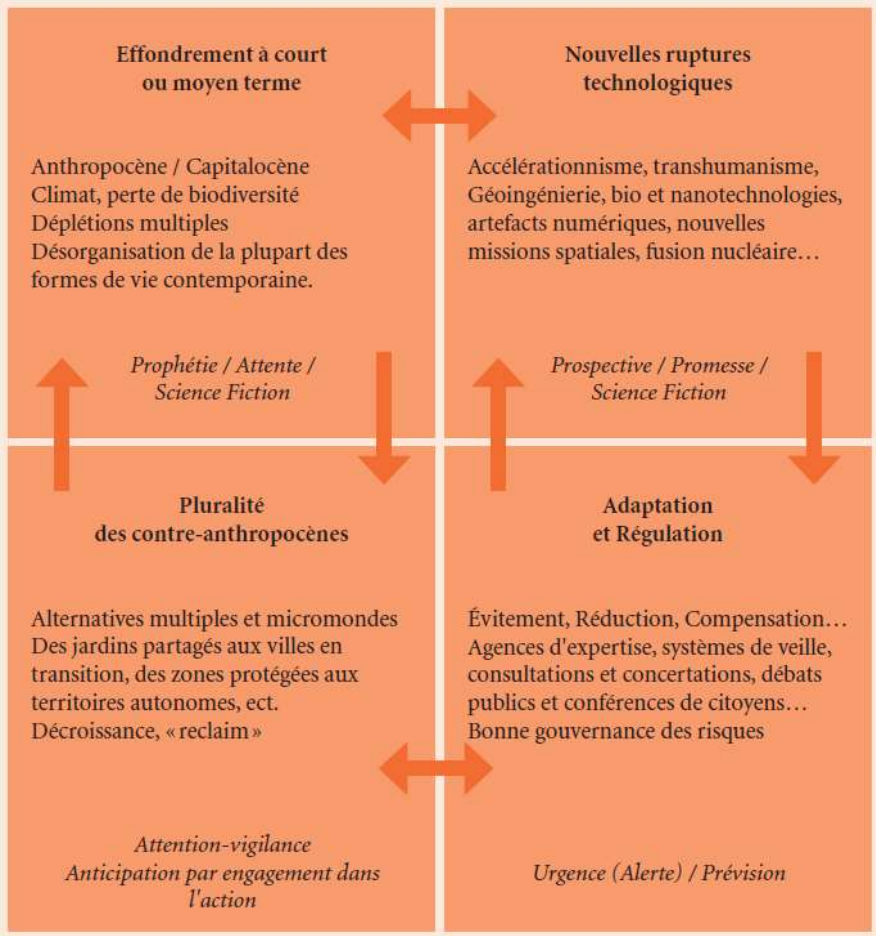


Tableau 6 : Quatre régimes d'énonciation des futurs de l'Anthropocène (Chateauraynaud & Debaz, 2019, p. 129).

Les deux régimes d'énonciation appelés « effondrement » et « nouvelles ruptures technologiques » sont sans doute les plus médiatisés à l'heure actuelle (Chateauraynaud & Debaz, 2017 ; Larrère, 2015). Ils articulent, pour l'un les régimes de la prophétie et de l'attente, pour l'autre, ceux de la promesse et de la prospective, et les deux mobilisent la science-fiction pour engager le travail des imaginaires.

Les deux autres sont moins prégnants, et c'est sans doute en cela que l'analyse sociologique est intéressante.

Le régime de « l'adaptation et de la régulation » est celui fondé sur l'idée que la puissance publique peut assurer une gouvernance efficace et juste des risques et des développements sociaux, par des expertises collectives, des instances d'alerte et de contrôle, des mécanismes de régulation et de redistribution pour viser un bien commun. Ce régime d'énonciation se place sur le mode de l'urgence (« il faut agir vite ») et de la prévision (rationalité calculatoire qui vise à prendre en compte et couvrir toutes les possibilités)

Enfin, le régime appelé « pluralité des anti-anthropocènes[28] » rassemble les discours d'acteurs qui recomposent des mondes et proposent des alternatives sociales localement distribuées (ZAD[29], villes en transition, pratiques agroécologiques, etc.), en combinant de manière plastique des éléments argumentatifs des autres régimes d'énonciation des futurs, et en prônant l'ouverture à de multiples futurs. C'est alors l'anticipation, la vigilance à ce qui se passe dans des micro-territoires qui caractérise ce régime, ainsi que la promotion de l'attention (*care*) aux futurs.

La pluralité de ces régimes d'énonciation, dont les portraits sont très (trop) brièvement brossés nous montre tout de même que les acteurs sociaux dont nous faisons partie ont prise sur les futurs qui se construisent, car même une infime prise de position ou parole, participe d'une manière ou d'une autre à donner du poids à l'un de ces régimes qui coexistent à l'heure actuelle.

Ces quatre catégories de régimes d'énonciation des futurs montrent bien comment l'espace social est sillonné par des visions du monde, qui sont toutes prises dans un même paradoxe : les effets performatifs de ces régimes d'énonciation sont attendus à court-terme (de façon à imposer une vision dans la société) alors que les échelles manipulées, l'horizon temporel, se situent sur le moyen-long terme.

Cette tension dans les régimes d'énonciation est selon moi un marqueur d'un rapport au temps dans lequel présent et futur ne sont pas synchronisés, comme si la continuité temporelle n'était pas assurée entre un présent vécu et un régime d'énonciation exclusif du futur.

---

[28] L'expression est particulièrement inappropriée de mon point de vue. Il signifie dans le contexte de l'article qu'une pluralité de voix résistent aux régimes d'énonciation dominants, mais ce régime ne nie pas pour autant les caractères de l'Anthropocène que j'ai relevés en introduction à ma note de synthèse. Chateauraynaud & Debaz (2017) définissent la notion de « contre-anthropocène » : *« dans les milieux qui font contre-anthropocène, actions et jugements s'attachent à soigner ou restaurer les médiations sensibles entre ce qui relève de l'agence humaine, capable de configurer intentionnellement le monde, y compris dans sa dimension biophysique, et l'irréductibilité des formes de vie en interactions, que les milieux soient inertes ou vivants, physiques ou biologiques, naturels ou artificiels, humains ou technologiques »* (p. 591).

[29] Zone à défendre.

9. Les temporalités sociales : un présent vécu temporellement bouclé sur lui-même

Les différents régimes d'énonciation des futurs qui se révèlent dans les controverses sociotechniques montrent bien comment le travail des acteurs sociaux, leurs interactions, créent un rapport pluriel à l'avenir. Les reconfigurations incessantes du social produisent des rapports aux futurs différents, qui se développent en partie en parallèle et se synchronisent, s'articulent et s'hybrident sans doute localement. Ces régimes d'énonciation sont porteurs de temporalités différentes pour le présent, c'est pourquoi le régime de l'urgence (« il faut agir maintenant sinon ce sera trop tard ») est par exemple contemporain du régime de l'attente (« il est impératif d'attendre car toute action irraisonnée rendra la situation encore plus difficile »).

En suivant Mercure (1995), *« désignons simplement par temporalités sociales la réalité des temps vécus par les groupes, c'est-à-dire la multiplicité des conduites temporelles et des représentations du temps liées à la diversité des situations sociales et des modes d'activités dans le temps »* (p. 13).

Nous montrons dans les paragraphes qui suivent comment la modernisation et la mondialisation des sociétés imposent des temporalités spécifiques aux individus, en croisant des approches sociologiques et historiques.

9.1. Les figures sociologiques des futurs : le futur devenu « fictions »

Adam (2010) a décrit comment les figures du futur étaient inscrites dans une histoire culturelle. Les récits mythologiques qui caractérisent notamment les temps antiques expriment ainsi un futur qui est le domaine par excellence des dieux, celui-ci est alors considéré comme déjà écrit, déjà réalisé : c'est le *destin* des hommes de parcourir le chemin que les dieux leur ont tracé. Seuls les oracles ou les rites sacrés permettent d'accéder à ces futurs, toujours sous la forme de questions précises et contextualisées à poser à propos d'événements qu'il s'agit de sonder. Le futur est alors toujours local, concret et personnalisé.

Adam (2010) décrit comment la modernité fait rupture avec la figure du destin : les révolutions scientifiques, techniques et politiques qui s'accomplissent en Europe à partir du 16ème siècle instituent un futur vidé de ses divinités, dépouillé des événements contingents, rendu disponible comme une ressource dont il s'agit de tirer profit, accessible aux calculs fondés sur une causalité linéaire et une extrapolation de tendances passées et présentes suivant des lois mécaniques. Le futur n'est alors plus destin, il est *progrès*, riche d'actions potentielles, dont il s'agit de remplir

l'avenir en transformant le présent. La rationalisation du futur s'exprime alors par le développement d'un temps unique, objectif, celui de la physique newtonienne, fait de calculs astronomiques qui fixent et harmonisent les calendriers et dont la montre et l'horloge constitue les instruments de synchronisation sociale. En effet, ce qui caractérise le temps physique, c'est son caractère abstrait, linéaire, homogène, continu et computable.

Enfin, nos temps contemporains ont rendu le temps présent instable et incertain, le futur est devenu un ensemble de « fictions », il *« ne peut plus être vu comme un cadre vide et abstrait dans la mesure où il est déjà plein, congestionné par les choix technologiques des générations précédentes ou actuelles »* (Bensaude-Vincent, 2016, p. 93). La fin des méta-récits (Lyotard, 1979) qui fait de l'idée de progrès une croyance sans fondement, la contraction du temps due aux vitesses de communication que permettent les technologies de l'information et de la communication, sont quelques phénomènes d'un présent qui s'étend en rongeant les dimensions passé et futur.

9.2. Le présentisme comme régime actuel d'historicité

Ces considérations issues de travaux en sociologie sont cohérentes avec les analyses de l'historien Reinhart Koselleck, reprises par François Hartog et approfondies par Jérôme Baschet.

En effet, la thèse majeure de Koselleck (1979) est que le temps de l'histoire se comprend dans la distinction et la tension entre le *« champ d'expérience »* (le passé tel qu'il est perçu et attendu dans le présent) et l'*« horizon d'attente »* (le futur tel qu'il est envisagé et attendu depuis le présent). Koselleck (1979) considère que l'histoire occidentale peut se comprendre au travers d'une succession de configurations que prennent les liens entre le champ d'expérience et l'horizon d'attente. Ainsi, l'Antiquité, comme les sociétés traditionnelles, se caractérisent par un temps cyclique, qui ne passe pas mais revient sans cesse. Les sociétés médiévales développent une vision linéaire de l'histoire où l'horizon d'attente est projeté dans un au-delà spirituel et théologique. Et c'est bien cette distance qui permet à Koselleck (1979) d'analyser finement la modernité : l'émergence de l'idée de « progrès », les « révolutions » qui marquent la fin du 18ème siècle et le 19ème siècle l'Occident, le développement d'une conscience historique, sont des indices d'une dissociation entre champ d'expérience et horizon d'attente : le passé est déprécié, détaché du présent (il peut donc devenir un objet pour l'historien), le point de vue du futur domine le présent : il y a une croyance en un avenir meilleur.

Hartog (2014) s'appuie sur les travaux de Koselleck pour préciser « l'ordre dominant » de notre temps, qu'il nomme « régime d'historicité », défini comme ce qui est *« tissé de différents régimes de temporalité, il est (…) une façon de traduire et d'ordonner des expériences du temps – des manières d'articuler passé, présent et futur – et de leur donner sens »* (p. 145). Ainsi, ce qui caractérise le régime d'historicité que nous vivons est l'épuisement du régime moderne d'historicité, qui bascule d'un régime futurocentré à un régime présentocentré. Ce *présentisme* (Hartog, 2014) est celui d'une société de consommation centrée sur la satisfaction des besoins immédiats, de la mode, de l'obsolescence des biens manufacturés, d'une explosion des inégalités sociales qui obscurcissent l'espérance d'un progrès social, de l'information continue et du zapping, etc., ce qui fait dire à Baschet (2018) : *« au total, loin du passé à la fois dépassé et historicisé et du futur ouvert et lumineux qui caractérisaient le régime moderne d'historicité, le présentisme impose « un passé qui ne passe pas et un futur fermé » »* (p. 69). Le champ d'expérience est atrophié, *« ce qui est éprouvé comme un tourbillon d'événements épars et confus peine à se muer en expérience, à la fois constitutive de son propre devenir et partageable. A cela, s'ajoutent une capacité faible à symboliser et s'approprier les informations reçues, et par conséquent une atrophie des capacités de mémorisation, faisant place à l'oubli tendanciellement généralisé de ce qui a été à la fois peu vécu, peu symbolisé et peu approprié »* (p. 108). L'horizon d'attente se boucle ainsi sur un présent constamment renouvelé par une saturation d'espaces technologiques et de visions catastrophistes.

9.3. Le « présentisme » comme régime de temporalité : l'accélération sociale

Le *présentisme* se construit alors sur de nouvelles temporalités sociales. C'est le sens que donne Rosa (2010) au concept d'accélération sociale, compris conjointement comme une accélération technique (liée à l'augmentation de la vitesse de circulation des individus, des informations et des biens marchands), de changement social (augmentation de la vitesse de diffusion des changements techniques et des nouveaux usages qui vont avec) et des rythmes de vie (densification des activités et de la nécessité d'organisation du temps) :

> *« l'accélération sociale est définie par une augmentation de la vitesse de déclin de la fiabilité des expériences et des attentes et par la compression des durées définies comme le « présent » » (p. 22).*

Selon Rosa (2010), *« Le régime d'accélération de la modernité transforme, dans le dos des acteurs, notre relation humaine au monde en tant que tel, c'est-à-dire aux autres êtres humains et à la société (au monde social), à l'espace et au temps et aussi à la nature et au monde des*

objets inanimés (au monde objectif), et l'accélération finit ainsi par transformer les formes de la subjectivité humaine (du monde subjectif) et également de notre « être au monde » (p. 58).

Le présentisme est également porteur d'une fragmentation temporelle, due à l'individualisation des parcours de vie, des trajectoires. Un marqueur de cette fragmentation est l'importance des agendas pour structurer, organiser, compartimenter les différents cadres temporels que nous traversons (Boutinet, 2004).

Cette reconnaissance d'une pluralité de temporalités dessinant le futur fait bien évidemment écho aux approches scientifiques étudiant les temporalités sociales (Dubar, 2014 ; Grossin, 1996 ; Halbwachs, 1950). Ainsi, Mercure (1995) les définit comme *« des modes d'activités dans le temps physique, des divers rapports aux autres temps et des constructions de pratiques et horizons temporels différents selon les groupes ou instances sociales »* (p. 15). Dit autrement, les temporalités sociales sont des rapports au passé, présent et futur différents que les institutions sociales, les collectifs, instituent, et qui s'agencent perpétuellement suivant les événements individuels et sociaux. Grossin (1996) nomme « *équation temporelle personnelle »* (p. 156) la combinaison unique de temporalités sociales incorporées par une personne durant toute sa vie. On assiste alors à un double mouvement de fragmentation temporelle : celle des individus qui se singularisent par leur équation personnelle, et les reconfigurations singulières des temporalités des espaces sociaux qu'ils traversent ou ont traversé, celle d'une société mondialisé, technicisé, modernisé, qui se caractérise par des mutations des temps sociaux (Dubar, 2004).

9.4. Pathologies du présentisme

L'Anthropocène, en tant que confusion des échelles historiques et géologiques, est un bon révélateur du trouble temporel qui marque le présentisme. Le présent dévore jusqu'au passé géologique de notre planète. L'anthropocène marque également un rapport au temps « désynchronisé » (Rosa, 2010), rendant visible le « grand partage » entre culture et nature (Descola, 2001) : l'accélération sociale se traduit par un épuisement accéléré des ressources, que ce soit la qualité des sols, les sources énergétiques, les métaux, etc., à un échauffement accéléré de l'atmosphère, à une dégradation accrue de la biodiversité, à une production de déchets bien au-delà des capacités de résilience et de renouvellement des écosystèmes. Rosa (2010) rappelle combien l'accélération sociale induit des formes de pathologie dans le psychisme humain : multiplication des burn-out, bore-out, ou brown-out par exemple, *« les gens qui tombent en dépression vivent un changement soudain dans leur perception du temps ; ils tombent d'un*

temps dynamique et mouvementé vers un bourbier temporel où le temps semble ne plus avancer, mais plutôt rester immobile » (p. 90).

La désynchronisation affecte également la gouvernance des sociétés démocratiques (Rosa, 2010) : comment articuler l'accélération du rythme des évolutions sociales et culturelles, scandées par le développement technique, le besoin d'innovation et la compétitivité entre nations et entreprises, avec le nécessaire temps long qu'exige la délibération démocratique, la mise en débats, la suspension temporelle que nécessite un jugement ?

Le présentisme se caractérise donc également par une sorte de crise structurelle et institutionnelle perpétuelle, conséquence que *« les mêmes processus qui accélèrent les changements sociaux, culturels et économiques ralentissent la formation de la volonté et la prise de décision démocratiques, ce qui mène à une nette désynchronisation entre la politique, d'une part, et la vie et l'évolution socio-économiques, d'autre part »* (Rosa, 2010, p. 97).

Les appels à ralentir, comme la slow food ou la slow science, sont également un signe de cette perte de sens impliquée par un rapport au présent problématique.

Toutes ces actions partent toutefois de l'hypothèse que sortir du présentisme ne peut se faire qu'au travers d'une sortie du capitalisme (Baschet, 2018).

10. Conclusion du chapitre 2 : un cadre à construire pour une approche psychosociale – éléments du problème pour prendre en compte la dimension future en didactique des QSV

Une des caractéristiques importantes des questions socialement vives est son actualité : c'est elle qui fait caisse de résonance d'un traitement médiatique et c'est par elle que les QSV s'invitent dans la classe. Cette propriété des QSV fait que les autres dimensions temporelles – le passé et le futur – sont peu prises en compte en didactique des QSV. L'EDD a développé une pensée didactique de la prospective territoriale, mais il existe peu de travaux didactiques qui prennent pour objet les temporalités mises en jeu par le développement scientifique et technique.

Or la sociologie pragmatique montre bien comment les argumentations et prises de décision sur les controverses sociotechniques mobilisent des visions des passés et des futurs. Convaincre de la pertinence d'un futur est un enjeu majeur pour les acteurs d'une controverse sociotechnique, car il s'y joue une partie du contrôle social des débats.

Les travaux en histoire et sociologie montrent également la construction culturelle du rapport au temps, bien différent du temps abstrait de la physique, qui par contre est central dans l'architecture de nos temporalités sociales. Ils montrent que le rythme du développement des sciences et des techniques couplées à un système économique capitaliste enferme ces temporalités sociales dans un présent bouclé sur lui-même, le présentisme, dont le mouvement en accéléré crée des désynchronisations, à la fois dans le temps perçu des individus et dans le temps de nos institutions démocratiques.

Il me semble donc qu'il y a un enjeu à prendre au sérieux ces approches et à envisager comment la recherche en didactique des QSV peut aider à problématiser ces dimensions temporelles.

L'Anthropocène est un signe d'une confusion à l'œuvre dans les échelles temporelles : notre temps est devenu géologique à l'instant même où certains prophétisent qu'il n'a plus d'avenir.

Si les approches sociologiques proposent des cadres d'analyse et des éléments explicatifs des expériences temporelles vécues, il n'en est pas de même en psychologie sociale où les chercheurs peinent à faire de la problématique des temporalités un objet de recherche majeur (Levine, 2003).

Fieulaine (2006) montre ainsi que la dimension psychosociale de l'étude des temporalités consiste à *« saisir à un niveau psychologique les dynamiques repérées au niveau sociologique »* ainsi qu'à identifier des *« variabilités supplémentaires [à l'échelle individuelle] que n'épuise pas l'explication sociologique »* (p. 65). Il cite par exemple les travaux relatifs aux perceptions et

usages du temps différentiés suivant les individus ou groupes d'individus, ainsi que ceux sur l'impact variable des situations ou des institutions sur les temporalités individuelles.

Finalement, devant la grande diversité des objets, contextes et méthodes de recherche, Fieulaine (2006) considère que l'approche psychosociale des temporalités se caractérise par la recherche d'une articulation entre les niveaux individuels et collectifs de l'ensemble des perceptions, pratiques, représentations, expériences et significations liées au temps : *« le niveau psychosocial constitue un niveau spécifique, en ce qu'il cherche à mettre en évidence comment s'actualisent au niveau psychologique les phénomènes sociaux, en ne postulant pas seulement l'influence de ces derniers, mais en tenant compte du fait que les sujets perçoivent et interprètent les situations, participent à leur donner une signification « originale », à les définir, de manière plus ou moins partagée »* (p. 66).

Ainsi, prendre l'angle psychosocial de l'étude des temporalités, conformément à la didactique des QSV, c'est :

- comprendre les rapports personnels qu'entretiennent et construisent les individus (par exemple les élèves ou les enseignants) avec leur futur ou les futurs sociétaux à propos d'une QSV, en termes de savoirs, pratiques et valeurs ;
- comprendre comment les expériences sociales qu'ils vivent (par exemple une démarche d'enquête du point de vue de l'apprentissage ou de l'enseignement) modifient le sens qu'ils donnent aux situations vécues, en particulier du point de vue des temporalités.

En effet, la situation de formation vécue constitue un lieu où s'agencent différentes temporalités sociales et personnelles, la mise à l'étude d'une QSV, en prenant en compte sa dimension temporelle, participe à donner du sens, à interpréter individuellement et collectivement, la construction sociale en cours des futurs, faire l'expérience d'une démarche d'enquête conçue pour travailler la pensée prospective à propos d'une QSV rend possible la mise au jour, l'explicitation des régimes de temporalité dans lesquels se débattent les individus.

Transformer le rapport au temps nécessite de renouveler à la fois le sens que donne la connaissance du passé à notre expérience du présent, ainsi que la signification que l'on porte aux futurs. Rendre présente les expériences, cicatrices et succès du passé que nous portons en nous, c'est bien le rôle des savoirs patiemment construits et stockés dans nos institutions culturelles. Mais porter une vision du futur différente des régimes d'historicité passés est également à assumer : ni retour du même, ni négation du passé pour exalter un avenir unique, mais plutôt

étude des formes du passé pensées dans un pluralisme épistémologique, combinées à une exploration ouverte, multiple, des possibles futurs.

La pensée de Ernst Bloch peut alors être inspirante, Baschet (2018) nous rappelle en effet que le principe espérance *« nous aide à penser un lien entre l'orientation vers le futur utopique et son inscription présente. Loin de prétendre se projeter dans l'horizon d'un futur détaché du présent, l'aspiration anticipante s'enracine dans ce présent, dans la part du Non-Encore-Devenu inscrite comme latence dans le présent ; en outre, elle se conçoit comme énergie capable de mouvoir le présent lui-même vers ce qui lui manque »* (p. 212).

L'anticipation est ainsi conçue comme un élan dont le présent n'est qu'un maillon et non la totalité de la chaîne.

Travailler la pensée prospective, c'est alors avant tout construire un autre rapport au temps, une ouverture des trajectoires, qui ne peut se penser que comme articulation des équations temporelles personnelles et régimes de temporalité ou d'historicité collectifs.

Si la sociologie pragmatique donne un cadre pour l'approche socioépistémologique de l'étude didactique d'une QSV, il faut dessiner les contours que peut prendre l'approche psychosociale dans le cadre scientifique de la didactique des QSV, de façon à comprendre la pensée prospective comme point de rencontre entre des dynamiques individuelles et sociales.

Pour cela, le champ scientifique de la *Futures Education* constitue un point d'appui pour modéliser la pensée prospective et les enjeux spécifiques d'éducation qui la fondent, c'est ce que j'explore dans le chapitre 3.

Chapitre 3

La pensée prospective vue depuis la *Futures Education*

Je m'appuie sur le courant de l'éducation aux futurs (*Futures education*), dont je dresse rapidement quelques repères historiques (11.) pour proposer une modélisation de la pensée prospective et dégager les enjeux d'apprentissage liés à son développement en lien avec la pensée problématologique (12.). Je dresse alors un état des lieux des recherches sur les représentations des futurs des élèves et des adultes (13.), ce qui me permet d'identifier des obstacles et points d'appui au développement de la pensée prospective. Finalement, deux types de représentations sont distinguées : celles qui constituent des représentations sociales, et celles qui sont explicitement produites par des pratiques sociales, celles menées dans les recherches sur les futurs (14.).

CHAPITRE 3 93
LA PENSEE PROSPECTIVE VUE DEPUIS LA *FUTURES EDUCATION* 93
11. L'EDUCATION AUX FUTURS : QUELQUES POINTS DE REPERE HISTORIQUES 95
11.1. Des recherches sur les futurs (Futures Studies) à l'éducation aux futurs (Futures Education) *95*
11.2. Un intérêt pour l'éducation, contemporain des recherches sur les futurs menées aux USA, en Angleterre et en Australie *96*
11.3. Le renouvellement actuel de l'intérêt pour l'éducation aux futurs via l'UNESCO *97*
11.4. Les objectifs d'une éducation aux futurs *99*
12. ESSAI DE CARACTERISATION DE LA PENSEE PROSPECTIVE 102
12.1. Différentes théorisations de la pensée prospective *102*
12.2. La pensée prospective au sein de la pensée complexe *110*
12.3. Interdépendance entre émotions, valeurs, cognition et pratiques dans la pensée prospective *116*
12.4. Schéma récapitulatif de la pensée prospective pour une pensée écologique *118*
13. LES REPRESENTATIONS DES FUTURS 120
13.1. Image, imagination, représentations et pensée prospective *121*
13.2. Caractéristiques des représentations des futurs *124*
13.3. Les représentations des futurs des enfants et étudiants *127*
13.4. Les représentations des futurs des adultes *136*
13.5. Les représentations des futurs dans les curricula *139*
14. CONCLUSION DU CHAPITRE 3 : DES REPRESENTATIONS DES FUTURS A LA PENSEE PROSPECTIVE 148

11. L'éducation aux futurs : quelques points de repère historiques

11.1. Des recherches sur les futurs (*Futures Studies*) à l'éducation aux futurs (*Futures Education*)

Les travaux de Poli (2019) sur l'anticipation proposent un cadre intégratif pour une grande variété de disciplines, telles que les sciences de l'ingénieur, la biologie, l'anthropologie par exemple. Le point commun de ces approches disciplinaires est de considérer la capacité qu'ont les systèmes qu'elles étudient à modifier leur état présent par une anticipation d'un état futur comme étant une caractéristique fondamentale de l'évolution de ces systèmes.

Dit autrement, c'est l'idée que la prise en compte au présent d'un état futur modifie le présent.

Cette hypothèse émergente est travaillée dans les recherches sur les futurs (*Futures studies*) à plusieurs niveaux, à la fois à l'échelle macroscopique des phénomènes culturels et à l'échelle microscopique des événements individuels.

A l'échelle macroscopique, le travail historique de Polak (1973) est souvent cité dans les recherches sur les futurs car il a consisté à montrer une corrélation entre la santé d'une culture et sa capacité à former des images positives et utopiques des futurs. Polak (1973) fonde ainsi une théorie du changement social fondée sur les représentations des futurs, qu'il applique à différentes périodes de la civilisation occidentale (la Grèce antique, le Moyen Age, la Renaissance, les époques modernes et contemporaines en particulier) pour expliquer l'essor et le déclin de cultures suivant les images des futurs qu'elles développent. Il analyse également l'époque actuelle avec son filtre conceptuel et voit dans l'abondance d'images négatives, pessimistes, voire catastrophistes, l'absence d'utopies collectives, et l'abandon de l'idée de progrès, un signe d'un déclin culturel. Polak (1973) considère donc la société occidentale actuelle comme incapable de générer des représentations des futurs puissantes et positives. Selon lui, les représentations sociales des futurs sont pour une grande part inconscientes, implicites car intégrées dans des éléments culturels, et possèdent également une forte dimension esthétique et axiologique qui participe à leur rayonnement.

Les représentations sociales des futurs ne sont pas seulement culturelles, elles sont certes partagées, mais elles sont aussi incorporées à une échelle individuelle, et peuvent à ce titre avoir une valence fortement singulière.

Lloyd & Wallace (2004) insistent en effet sur cette échelle individuelle, les représentations sociales des futurs que les individus se forgent au cours de leur existence sont importantes, et elles peuvent évoluer par l'apprentissage :

> *« the research that has been done suggests that images of futures are important and life forming and that prediction is both intuitive and learned, and can be improved with training (Loye, 1998)[30] » (p. 148).*

Le monde scolaire est bien évidemment traversé par ces représentations des futurs, car les pratiques éducatives mobilisent beaucoup de termes ou d'expressions renvoyant aux futurs. L'expression « former le citoyen de demain » conduit par exemple à mettre en tension image d'un futur collectif et social et expérience temporelle individuelle. Sur un autre plan, les politiques publiques en matière d'éducation produisent des représentations des futurs, en publicisant des visions idéalisées de ce que doit être l'école ou bien en promouvant des attentes particulières en termes d'enseignement ou d'apprentissage (Facer & Sandford, 2010).

Il y a par conséquent un objet de recherche particulier à étudier la manière dont les représentations sociales des futurs sont transmises par l'institution scolaire, et comment elles peuvent y être travaillées avec l'objectif de les enrichir, individuellement et socialement.

Le champ de recherche dans lequel cette étude trouve naturellement sa place est appelé éducation aux futurs (*Futures education*) et s'insère au sein des recherches sur les futurs, en tant que transposition des concepts des recherches sur les futurs dans des situations d'apprentissage appropriées au contexte scolaire (Hicks, 2012). Pour Hicks (2001),

> *« the term 'futures education' is used internationally as shorthand by those who believe that the school curriculum should specically encourage young people to think more critically and creatively about the future » (p. 231).*

11.2. Un intérêt pour l'éducation, contemporain des recherches sur les futurs menées aux USA, en Angleterre et en Australie

Slaughter (2002) considère que l'émergence d'un intérêt pour l'éducation aux futurs se met en place dans le sillage du développement des recherches sur les futurs menées pour l'armée, le commerce et l'industrie au cours du 20ème siècle (voir chapitre 4).

[30] Loye, D. (1998). *The sphinx and the rainbow: Brain, mind and future vision*. iUniverse.

Il rappelle que les premiers projets scolaires sont nés en 1966 aux USA, dans les villes où se développaient déjà des centres structurés dans lesquels les recherches sur les futurs étaient étudiées et enseignées, comme par exemple à l'université de Houston.

Il cite en particulier les travaux de Paul Torrance qui créa dans les années 70 *the Future Problem Solving Program*[31], un programme international éducatif qui propose encore à l'heure actuelle des formations, des conférences et un concours annuel pour les enfants entre les grades 4 et 12 (fin de cycle 3 – lycée) à propos de problèmes à résoudre dans un avenir fictif.

Slaughter (2002) observe que c'est uniquement aux USA que ces programmes ont pu avoir une certaine continuité dans le temps, dans les curricula et dans certaines écoles.

Des formations pour les enseignants ont également été développées en Australie et en Nouvelle-Zélande, mais sans réelle mise en place à long terme dans les écoles, et sans impact sur les pratiques d'enseignement.

En 1985, l'organisation de la *Education and Futures Studies Conference* à Barcelone lance l'expansion de ce domaine en Europe (Gidley & Hampson, 2005).

En Grande-Bretagne, les travaux de David Hicks sont reconnus, notamment parce qu'il a conçu des formations et des ressources accessibles pour les enseignants, comme le *Global Futures Project* dans les années 1990, ainsi que pour avoir œuvré à l'intégration de l'éducation aux futurs dans les curricula (Gidley & Hampson, 2005).

Gidley & Hampson (2005) notent le développement en Asie du Sud-Est d'un intérêt pour les recherches en éducation aux futurs depuis le milieu des années 1990, en particulier pour introduire des formations au niveau universitaire.

11.3. Le renouvellement actuel de l'intérêt pour l'éducation aux futurs via l'UNESCO

L'Unesco est également un acteur important dans la promotion de l'éducation aux futurs.

En effet, un des thèmes spéciaux développés par l'Unesco concerne « l'anticipation et la prospective » :

> *« Imaginer des futurs possibles et agir comme un laboratoire d'idées : telles sont aussi parmi les missions de l'UNESCO depuis sa création »*[32].

[31] https://www.fpspi.org/

[32] http://portal.unesco.org/fr/ev.php-URL_ID=35519&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html, consulté le 27/03/2019.

Un numéro spécial du Courrier de l'Unesco a été consacré à la « futurologie » en 1971, un programme de recherche intitulé « recherches orientées vers le futur » a été mis en place en 1984 et était centré sur trois activités : explorer les futurs de la culture, développer l'éducation et la formation en disséminant les méthodes des recherches sur les futurs, et créer une base de données bibliographiques nommée *Futuresco* (Slaughter, 1992). On note depuis un intérêt croissant pour la prospective dans différents rapports stratégiques de l'institution (Unesco, 1997, 1999, 2013, 2014).

Depuis 2012, l'Unesco impulse une politique de développement de ce thème via la création d'un réseau de chaires, sous l'autorité du chercheur Riel Miller. Il s'agit du programme « *Networking to Improve Global/local Anticipatory Capacities* », financé par la Fondation Rockefeller et supporté de diverses organisations de recherches sur les futurs (Projet Millénium, l'Association des futuristes professionnels - APF, etc.).

Ce programme se positionne à l'intersection de recherches intégratives sur l'anticipation provenant de disciplines très diverses (biologie, psychologie, sciences sociales, sciences politiques, etc.) (Poli, 2019), et d'un souci au sein d'une partie des recherches sur les futurs de professionnaliser leurs pratiques de formation (Unesco, 2014). En effet, l'hypothèse sur laquelle repose ce programme est que les méthodes utilisées dans les recherches sur les futurs développent la capacité d'anticipation chez les participants. C'est l'idée que l'anticipation, en tant que capacité cognitive, puisse faire l'objet d'un apprentissage par des méthodes spécifiques, celles développées jusqu'à présent dans les recherches sur les futurs. La rencontre entre les recherches sur l'anticipation et les recherches sur les futurs s'exprime donc dans l'intérêt croisé de disposer à la fois de méthodes pratiques de développement de cette capacité (en gros des enseignements – point de vue praxéologique) aussi bien que des cadres d'études de cette capacité (point de vue théorique).

L'objectif de cette convergence est de promouvoir la « *Futures Literacy* », que l'on traduit ici par « littératie des futurs », définie comme

> *« capability built on an understanding of the nature and attributes of anticipatory systems and processes. A Futures Literate person has the ability to select and deploy different anticipatory systems and processes, depending on aims and context » (Miller, 2015, p. 515).*

La discipline de l'anticipation permet de structurer les contenus à enseigner, les méthodes d'enseignement et la professionnalisation des acteurs (Miller, Poli, & Rossel, 2018). Elle est développée et fait l'objet de recherches au sein des *Futures Literacy Laboratories*, répartis dans

différents pays[33]. C'est ainsi tout un réseau de laboratoires qui se met en place actuellement (R. Miller et al., 2018).

11.4. Les objectifs d'une éducation aux futurs

L'éducation aux futurs se caractérise par différentes dimensions :

- Une *dimension d'instruction de savoirs* : l'éducation aux futurs promeut les concepts et méthodes des recherches sur les futurs. Ceux-ci sont appliqués pour appréhender les problèmes sociaux et politiques du présent, et sont susceptibles de métacognition, individuelle ou collective, sur les processus de projection dans l'avenir. L'approche est fondamentalement interdisciplinaire, orientée sur les problèmes à résoudre.
- Une *dimension qui concerne les méthodes pédagogiques* : elles doivent permettre de travailler sur la projection dans les futurs, de tenir compte de la symétrie avec le passé (faire du futur non plus une dimension manquante ou oubliée), s'inscrire dans une continuité temporelle (assumer l'héritage d'un passé autant que celui à léguer aux générations futures), rendre possible l'apprentissage du changement, travailler sur les attentes des personnes (espoirs et peurs, désirs, etc.).
- Une *dimension axiologique* : ce qui est visé est un futur soutenable, vivable pour les générations futures, un futur de possibles impactés par les choix individuels et collectifs, inscrits dans des processus démocratiques. A ce titre, l'éducation au développement durable et à la citoyenneté sont considérées comme primordiales.

Pour Hicks (2012), l'éducation aux futurs *« promotes the knowledge, skills and understanding that are needed in order to think more critically and creatively about the future »* (p. 46).

Slaughter (2002) considère qu'une éducation aux futurs permet de :

- *Se familiariser avec les méthodes des recherches sur les futurs* : ces recherches donnent ainsi accès à un contenu à enseigner, en termes de méthodes et de concepts.
- Développer une *littératie des futurs*, c'est-à-dire acquérir une culture du changement pour la vie quotidienne ou professionnelle, une évaluation des conséquences des actions et des risques inhérents à celles-ci.

[33] Pour une liste, voir Miller, Poli, & Rossel (2018, p. 3).

- *Encourager des attitudes positives et d'engagement* vis-à-vis des problèmes de l'avenir, en particulier en déconstruisant les images négatives des futurs auxquelles sont exposés les enfants.
- Développer des compétences proactives, de *citoyenneté engagée et de leadership*, de façon à prendre des décisions d'action sociale.
- Construire une *perspective synthétique et globale* des problèmes et des possibilités de résolution à des fins de stratégie.

Hicks (2012, p. 46) liste également ce qu'une éducation aux futurs permet de développer en milieu scolaire :

- La *motivation des élèves* : travailler sur les attentes envers l'avenir (le leur ou celui de la société) peut permettre un investissement plus grand des élèves dans leurs études présentes.
- L'*anticipation du changement* favorise l'adaptation à des contextes de changements rapides et aux incertitudes.
- La *pensée critique* est une aide pour évaluer les tendances passées et présentes, pour déconstruire les discours et les images sur les futurs.
- L'*explicitation des valeurs* est une nécessité quand les discours et images sont porteurs de valeurs, que les élèves doivent clarifier afin de pouvoir se positionner et construire leur propre vision.
- La *prise de décision* doit être explorée, du point de vue des raisonnements qu'elle suppose : études des tendances, des alternatives possibles, des conséquences des actions.
- La *créativité* permet l'exploration des futurs possibles, de façon à construire une palette de futurs, à la fois personnels et globaux.
- La *construction d'un monde meilleur* est un objectif, le développement des élèves doit être aussi moral : penser les futurs doit permettre de faire des choix qui conduisent à un monde plus juste et plus durable.
- La *citoyenneté responsable* est un développement politique des élèves, dans la mesure où les décisions qu'ils prennent dans leur vie doivent tenir compte de leurs impacts pour les générations futures.

On retrouve dans cette liste d'objectifs des éléments communs à l'EDD et à la didactique des QSV : une visée transformative qui associe éducation et action (que l'on peut résumer sous l'expression « éduc-action » - Simonneaux & Simonneaux, 2017), l'importance attachée aux problématiques environnementales et de citoyenneté, une mise en forme scolaire de

problématisation, la promotion de l'esprit critique et complexe. L'entrée n'est alors pas celle du territoire comme souvent en EDD, ni celle des sciences et des techniques comme en didactique des QSV, elle aborde ces problématiques sous l'angle de la dimension future.

12.Essai de caractérisation de la pensée prospective

Je propose de caractériser la pensée prospective depuis les points de vue développés par les recherches sur les futurs.

Ahvenharju et al. (2018) recensent différents termes associés à l'idée de pensée prospective et qui sont conceptualisés dans les recherches sur les futurs, parmi ceux-ci, on trouve la *conscience des futurs*, la *pensée prospective*, l'*anticipation*, la *prospection*, la *perspective temporelle du futur*, l'*orientation du futur*, etc. Chacun de ces termes a un « air de famille » et renvoie à un courant scientifique spécifique.

Je les présente brièvement, afin d'en dégager des caractéristiques communes.

12.1. Différentes théorisations de la pensée prospective

12.1.1. La conscience des futurs

L'expression *« conscience des futurs »* est couramment utilisée dans le champ des recherches sur les futurs (Lombardo, 2015 ; Sharpe, Hodgson, Leicester, Lyon et Fazey, 2016), mais reste peu théorisée (Ahvenharju et al., 2018).

Elle est principalement conceptualisée dans les nombreux écrits de Lombardo, et est définie de manière holistique, renvoyant à des capacités cognitives variées (comme l'anticipation, la mémoire, les émotions, la motivation, etc.). Pour Lombardo,

> *« future consciousness is built upon humanity's innate perception of time, persistence and change, it varies among individuals and groups, and it can develop over time. In addition to psychological abilities and processes, it involves thematic elements: hopes, fears, ideas, visions and beliefs about the future, as well as behaviours intended to create desired futures (Lombardo, 2008, pp. 7–8, 2016)*[34] *» (Ahvenharju et al., 2018, p. 2).*

Le développement de la conscience des futurs est considéré également d'un point de vue normatif, puisqu'il y voit une condition fondamentale de l'acquisition de la sagesse (Lombardo, 2016). La conscience des futurs prend dans ce cas une perspective anthropologique très forte, puisqu'elle est conçue comme une capacité avant tout humaine.

[34] Lombardo, T. (2008). The evolution of future consciousness: The nature and historical development of the human capacity to think about the future. Bloomington, IN: AuthorHouse.

12.1.2. La pensée prospective ou la compétence anticipatrice

Le terme de « *pensée prospective* » est issu du champ francophone de la prospective (voir chapitre 4 – 16.3.1).

Berger (1959) emploie plutôt le terme d'« attitude prospective » (p. 87), qu'il définit davantage comme une volonté consciente qui meut l'homme en entier, une conscience exacerbée de l'acte et de ses conséquences temporelles, plutôt qu'une faculté cognitive particulière. La pensée prospective est définie par Pruneau et al. (2013) comme une compétence de l'individu, qui sert

> *« à anticiper avant d'agir, à estimer le futur avec un certain degré de certitude, à employer les tendances du présent pour les extrapoler à l'avenir, à tenir compte des turbulences de l'environnement pour adapter ses buts et à maintenir une vision de l'avenir cohérente et fonctionnelle » (p. 4).*

Pruneau et al. (2013) définissent des indicateurs qui leur permettent d'évaluer la construction de la pensée prospective de deux groupes de citoyens engagés dans des projets d'écodéveloppement (voir tableau n°7).

	Indicateurs
Pensée prospective	Formuler des hypothèses et des scénarios représentant ce qui pourrait arriver à l'avenir
	Construire un futur désirable en suggérant des moyens d'y parvenir
	Extrapoler les tendances du présent vers le futur
	Se préparer pour les changements envisagés

Tableau 7 : Indicateurs de la pensée prospective (Pruneau et al., 2013, p. 5).

La pensée prospective telle que la définissent Pruneau et al. (2013) est similaire à la compétence anticipatrice que Wiek et al. (2011) conçoivent comme étant une des compétences-clés de la durabilité (voir tableau n°8).

Concepts	Methodologies	Peer-reviewed "classics"
Concepts of time including temporal phases (past, present, future), terms (short, long), states, continuity (dynamics, paths), non-linearity Concept of uncertainty and epistemic status including possibility, probability, desirability of future developments (predictions, scenarios, visions) Concepts of inertia, path dependency, non-interventions Concepts of consistency and plausibility of future developments Concepts of risk, intergenerational equity, precaution	Scenario methodology Forecasting from statistical and simulation models Backcasting and envisioning methods Multi-methodologies Participatory anticipatory approaches (e.g., Delphi, Future Workshop)	Prominent scenarios and predictions (e.g., IPCC's *Special Report on Emission Scenarios*: Nakicenovic et al. 2000) Prominent visions and "backcasts" (e.g., "The Great Transition": Raskin et al. 2002)

Tableau 8 : Caractéristiques de la compétence anticipatrice (Wiek et al., 2011, p. 209).

La pensée prospective et la compétence anticipatrice partagent les concepts et méthodes des recherches sur les futurs (comme la méthode des scénarios ou du backcasting, voir chapitre 4) et la focale est mise sur l'incertitude épistémique inhérente aux problèmes à résoudre, la prise de risque, la préparation aux changements. Ces termes renvoient à une compétence, qui peut être acquise par apprentissage, et qui se constitue en tant que modalité raisonnée de prévision et de préparation à des changements futurs.

12.1.3. L'anticipation

L'*anticipation* est un terme en plein essor, car de nombreux travaux de disciplines très diverses s'agrègent pour en construire une théorie générale (Ahvenharju et al., 2018).

Elle est souvent définie par Poli (2017, p. 175) en référence aux travaux théoriques du biologiste Robert Rosen[35] dont il extrait la citation suivante :

> *« an anticipatory system is a system containing a predictive model of itself and/or its environment, which allows it to change state at an instant in accord with the model's predictions pertaining to a later instant ».*

Les études sur l'anticipation rassemblent beaucoup de domaines depuis les sciences physiques ou naturelles, jusqu'à la philosophie ou les sciences humaines et sociales. L'idée majeure est de concevoir l'anticipation d'un système comme sa capacité à incorporer des états futurs projetés dans son état présent, d'un point de vue explicite ou conscient (un projet pour le futur), ou implicite, de façon à orienter ou moduler son action dans un environnement (Miller, Poli, & Rossel, 2013). Les systèmes qui anticipent ne se restreignent ainsi ni à l'humain, ni à l'animal, ni même au vivant.

12.1.4. La prospection

Le terme de *prospection* est un terme utilisé en psychologie cognitive, il est défini comme *« the mental simulation of future possibilities »* (Seligman, Railton, Baumeister, & Sripada, 2013, p. 120) ou bien *« the mental process of projecting and evaluating future possibilities and then using these projections for the guidance of thought and action »* (Seligman, Railton, Baumeister, & Sripada, 2016, p. 6) . Les travaux dans ce champ récent, appelé psychologie prospective, reposent sur l'hypothèse que la psychologie classique est *« prisonnière du passé et du présent »* (Seligman et al., 2016, p. x), ils critiquent les modèles explicatifs des comportements ou des processus psychologiques fondés sur des chaînes causales impliquant l'histoire des individus, leur patrimoine génétique, les stimuli du présent et les pulsions et émotions du présent. Selon ces chercheurs, d'autres modèles explicatifs sont possibles, mobilisant une capacité à *« métaboliser le passé et le présent »* afin de simuler des futurs.

Ces travaux revisitent les explications du béhaviorisme ou de la psychologie cognitive, et étudient en particulier les images individuelles, spécifiques aux contextes vécus, qu'un individu forme de façon continue pour simuler les choix à faire, avant d'agir. Les émotions et les connaissances des individus apparaissent dans ces études particulièrement impliquées dans les

[35] Rosen, R. (1985). *Anticipatory Systems. Philosophical, Mathematical and Methodological Foundations*. New-York: Springer, p. 341.

comportements futurs et les choix moraux[36]. Cette capacité est selon ces chercheurs une caractéristique partagée des animaux.

12.1.5. La perspective temporelle future

La notion de perspective temporelle est particulièrement travaillée en psychologie sociale, notamment grâce à la mise au point de tests standardisés à l'échelle internationale. Elle est définie par Lewin (1942, p. 48) comme *« la totalité des points de vue d'un individu à un moment donné sur son futur psychologique et sur son passé psychologique »*.

Selon Zimbardo & Boyd (1999), le passé et le futur psychologiques interviennent dans le présent du comportement, sous la forme d'expériences vécues qui sont remémorées ou bien d'anticipations d'actions futures. La perspective temporelle constitue alors un cadre explicatif des comportements individuels, dans une perspective constructiviste, aussi bien en psychologie développementale qu'en psychologie sociale.

Selon Apostolidis & Fieulaine (2004, p. 208), la perspective temporelle est constituée de trois dimensions :

- *L'extension temporelle* qui est en quelque sorte l'horizon temporel dans lequel un individu se projette. Il peut être plus ou moins grand, et dépend notamment de l'âge des individus ;
- *L'orientation temporelle* prédominante : un individu inscrit son action ou ses pensées majoritairement dans le passé, le présent ou le futur ;
- *L'attitude temporelle* qui correspond à une valence positive / négative de son rapport au temps.

Ainsi, Ramos (2008), à la suite de Fieulaine, Apostolidis, & Olivetto (2006), distingue cinq formes de perspective temporelle :

- La dimension « passé – positif » : attitude positive à l'égard du passé ;
- La dimension « passé – négatif » : vision négative du passé ;
- La dimension « présent – fataliste » : attitude résignée face à la vie ;
- La dimension « présent – hédoniste » : attitude confiante et prise de risque ;
- La dimension « futur » : position tournée vers l'avenir et l'accomplissement des buts.

[36] Baumeister, R. F., Vohs, K. D., Nathan DeWall, C., & Zhang, L. (2007). How emotion shapes behavior: Feedback, anticipation, and reflection, rather than direct causation. *Personality and social psychology review*, *11*(2), 167-203.

Demarque, Apostolidis, Chagnard, & Dany (2010, p. 351) recensent les nombreuses études en psychologie qui montrent que les individus préférentiellement orientés vers le futur ont une conscience aigüe des conséquences de leurs actions, qu'ils ont tendance à instrumentaliser leurs comportements pour atteindre les buts qu'ils se fixent à moyen-long terme, à s'investir plus fortement dans leurs études scolaires et à éviter les pratiques à risque dans le domaine de la santé. Milfont, Wilson, & Diniz (2012) montrent également dans une méta-analyse que la dimension future joue un rôle important et positif sur les attitudes et les comportements des individus à l'égard de l'environnement.

Thiébaut (1998) montre également dans sa revue des travaux produits comment la perspective temporelle est un construit social, dépendant de trajectoires sociales ou d'événements de vie. Ainsi,

> *« les caractéristiques sociales les plus favorables (haut niveau d'étude, statut social élevé), sont associées à des aspects de la perspective temporelle le plus souvent connotés positivement dans la littérature : une forte orientation future, une extension future plus profonde, des aspirations plus nombreuses » (p. 106).*

De même, les individus en situation de crise (maladie, chômage par exemple) ou de précarité, ont une tendance à un rétrécissement de la perspective temporelle future (Demarque et al., 2010). Les études montrent également des différences culturelles et genrées de la perspective temporelle (Ramos, 2008 ; Thiébaut, 1998).

12.1.6. Un essai de théorisation de la pensée prospective

Les différents concepts décrits dans les paragraphes précédents diffèrent les uns des autres, en particulier parce qu'ils s'inscrivent dans des champs disciplinaires disjoints, ils ont cependant pour point commun la prise en compte des futurs dans la représentation au présent de l'action à mener, et la possibilité de la faire évoluer par l'apprentissage.

Les différences tiennent d'abord à la diversité des approches scientifiques, certaines très intégratives (comme pour l'anticipation), très interdisciplinaires (comme la conscience des futurs ou la pensée prospective), et d'autres s'inscrivant fortement dans un contexte spécialisé d'une discipline (la psychologie pour la prospection et la perspective temporelle future).

On peut tout de même les organiser du point de vue de la généralité de leur domaine d'application (voir tableau n°9). Il y a en effet toute une gradation entre la pensée prospective ou anticipatrice, attribut de l'homme rationnel qui prépare un futur désirable, et l'anticipation dont

est doté tout système complexe capable de rétroactions temporelles avec son environnement (ce peut donc être une caractéristique d'une machine).

	Peu étendu → Extension du domaine d'application théorique → Très étendu				
Domaine d'application théorique	L'homme rationnel	L'homme comme personne	L'homme en société	L'animal	Tout système finalisé (vivant, technique, culturel, etc.)
Théorie	La pensée prospective ou anticipatrice	La conscience des futurs	La perspective temporelle future	La prospection	L'anticipation

Tableau 9 : Différentes théorisations de la pensée prospective

Je propose de caractériser la pensée prospective, en tant que dimension de la pensée complexe, en reprenant certains éléments communs aux théorisations précédemment exposées et en s'appuyant sur le travail de synthèse d'Ahvenharju et al. (2018).

Ces auteurs distinguent cinq dimensions à partir d'une revue de littérature sur les différents cadres scientifiques étudiant la pensée prospective, permettant ainsi de synthétiser les différentes approches. Nous les reprenons car ils nous semblent signifiants dans une perspective didactique (voir figure n°9).

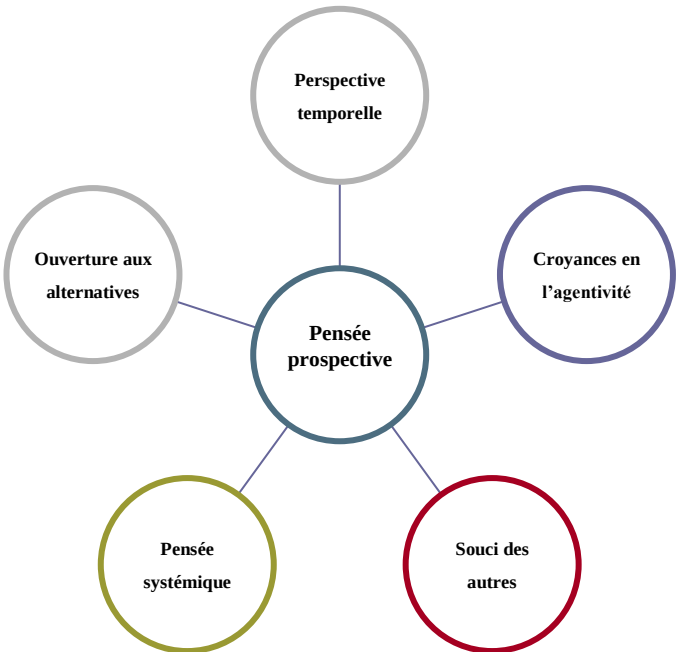


Figure 9 : Cinq dimensions de la pensée prospective (d'après Ahvenharju et al., 2018).

Ces dimensions sont :

- La perspective temporelle : les individus s'inscrivent différemment dans le temps futur long. L'extension et l'orientation temporelle diffèrent suivant l'âge, les conditions de vie, le statut social et l'appartenance culturelle des individus.
- Les croyances en l'agentivité des individus ou des groupes : ce sont les croyances d'un individu ou d'un groupe sur sa capacité à agir sur les futurs. Ces croyances sont liées à la manière dont les futurs sont perçus (futurs ouverts ou futur déterminé, points de vue optimistes ou pessimistes), aux attitudes des individus envers l'action (passif, actif, proactif, etc.).
- L'ouverture aux alternatives : ce sont les capacités d'un individu à imaginer des possibles ouverts. Ce sont donc des caractéristiques liées à la créativité, l'imagination, la pensée critique, l'acceptation de la prise de risques qui sont ici mobilisées. On retrouve une dimension importante dans l'esprit de l' « attitude prospective » chère à Gaston Berger.
- La pensée systémique : c'est la faculté de penser globalement les situations, en tenant compte des relations entre les éléments d'une situation ou de l'interdépendance des systèmes. A ce titre, l'adoption d'un point de vue synthétique ou holistique est valorisée par rapport à une perspective purement analytique.
- Le souci des autres : la pensée prospective est une sensibilité à la valence axiologique des futurs, certains sont en effet valorisés, désirés alors que d'autres sont repoussés ou détestés. La question des futurs valorisés, hiérarchisés est donc inhérente à celle d'un positionnement éthique. Les futurs préférés sont ainsi souvent liés à des revendications de développement durable, d'écologie ou de droits pour les générations futures (Thompson, 2017).

On conçoit donc que la pensée prospective telle que définie ici se place comme combinaison des rapports rationnel (le futur comme calcul, action volontaire), personnel (vision intégrative) et social que l'homme entretient avec ses futurs. Elle est donc de nature à être appréhendée par les différentes théorisations et outils développées par la prospective, la conscience des futurs et la perspective temporelle future, ce qui est traduit dans le tableau n°10 :

	Peu étendu → Extension du domaine d'application théorique → Très étendu				
Domaine d'application théorique	L'homme rationnel	L'homme comme personne	L'homme en société	L'animal	Tout système finalisé (vivant, technique, culturel, etc.)
Théorie	**La pensée prospective**			La prospection	L'anticipation

Tableau 10 : Domaine d'extension de la pensée prospective.

12.2. La pensée prospective au sein de la pensée complexe

Nous avons modélisé dans le chapitre 1 l'union des pensées problématologique et complexe dans le cadre de l'Anthropocène comme participant à la *pensée écologique*, la pensée complexe émergeant des pensées systémique, éthique, critique, politique et prospective.

Il s'agit ici de montrer en quoi la pensée prospective telle que je la définis s'inscrit bien dans ce modèle, c'est pourquoi nous développons les liens qu'entretient la pensée prospective avec les autres pensées de la pensée complexe, en prenant un angle particulier de la problématologie, celui de la prise de décision. En effet, problématiser une expérience, c'est se donner les moyens de s'orienter (d'où la boussole et la carte chères à Michel Fabre) en vue de se déplacer dans un espace qui n'est pas que conceptuel, et qui nécessite un ensemble d'actions à mener.

12.2.1. La pensée prospective et la prise de décision

On conçoit en effet que considérer la pensée prospective comme une pensée qui envisage des futurs ouverts, appréhendés de façon systémique dans leurs potentialités, leurs causes, leurs motifs, et leurs conséquences dans le temps, pour un sujet et son environnement, c'est l'inscrire dans un projet d'action, qui nécessairement passe par des décisions à prendre. La pensée prospective sert ainsi l'action, et en particulier l'action considérée comme optimale dans un environnement donné, qui peut être celle conduisant à un futur spécifique (trajectoire idéale) ou bien celle laissant ouvert un maximum de possibilités futures.

Ranyard, Crozier et Svenson (1997) considèrent à ce titre que la prise de décision est fortement imprégnée par des considérations temporelles :

> *« time is an ever present and prominent dimension in all human decision making. Decisions are oriented towards future time, they take time to make, their consequences develop over time, and they are sometimes thought about a long time afterwards » (p. 165).*

De manière ordinaire, le mot « décision » est lié à l'idée d'un choix à faire entre plusieurs possibles. Ainsi, il semble logique qu'augmenter le champ des possibles revient à multiplier les décisions à prendre. Le mot vient du latin *decidere, de – caedere,* qui signifie « couper » ou « trancher ». Il y a donc une rupture dans la décision : une fois celle-ci prise, l'action détermine une trajectoire qui rend certains possibles désormais impossibles.

Mais de quelle prise de décision parle-t-on exactement ?

Les décisions à prendre sont en effet de différentes natures et peuvent être considérées à différentes échelles (Bouquet, 2013, p. 126) :

- Décisions opérationnelles pour le court-terme ;
- Décisions tactiques pour le moyen-terme ;
- Décisions stratégiques pour le long-terme.

Bien entendu, l'éducation aux futurs a plutôt pour visée des prises de décisions de type stratégique, puisque, sans nier l'importance des décisions opérationnelles et tactiques qui elles aussi mobilisent la pensée prospective, la finalité éducative est bien de développer la capacité à s'inscrire dans un temps long.

Précisons donc notre question : quelle prise de décision de type stratégique un individu a-t-il à prendre ?

La décision individuelle rejoint ici la décision collective, car si on imagine bien des décisions correspondant à des trajectoires de vie individuelles, celles-ci sont également en relation avec un environnement social.

Développer la pensée prospective consiste ainsi à développer les prises de décision stratégiques individuelles et collectives.

Rawnsley (2009) définit un continuum pour différentier les orientations données aux recherches sur les futurs du point de vue du degré de transformation de la société qu'elles engagent. Nous le reprenons ici, du point de vue de la prise de décision stratégique, en lien avec la pensée prospective (figure n°10) :

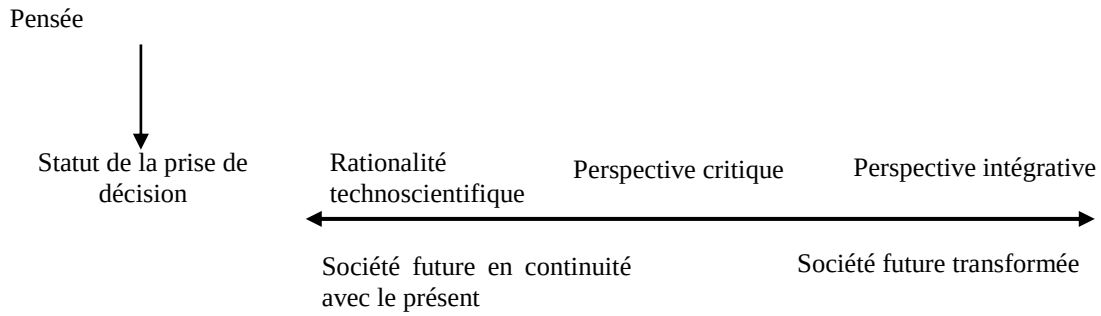


Figure 10 : Statut de la prise de décision en fonction de la visée sociale.

Ainsi, certaines prises de décision stratégiques peuvent s'inscrire en continuité avec la trajectoire sociotechnique de notre organisation sociale : elles visent alors à poursuivre la structuration actuelle de la société, sur des fondements économiques, politiques, plutôt centrés sur la culture occidentale. D'autres s'appuient au contraire sur une perspective intégrative (voir chapitre 4), prenant en compte une diversité de points de vue, pour viser une transformation profonde de la société.

La pensée prospective a alors un statut instrumental : elle permet de simuler les conséquences de prises de décision, fondée sur une certaine logique, en forgeant une représentation des futurs.

12.2.2. Articulation de la pensée prospective avec la pensée critique et politique

Dans cet esprit, Gidley (2004) lie la manière dont les futurs sont conceptualisés et les objectifs que se donne l'éducation aux futurs. Il apparaît ainsi qu'un travail sur les futurs préférés conduit, selon Gidley (2004) à s'inscrire dans une approche critique : l'objectif est alors de questionner le modèle sociétal dominant, notamment dans sa capacité à construire, diffuser, promouvoir certaines images des futurs (considérés comme probables). La prise de décision concerne alors l'identification de ces futurs préférés parmi les possibles, et donc de relativiser le modèle dominant comme un possible parmi d'autres. L'ambition éducative a dans ce cas une visée émancipatrice explicite.

La visée intégrative des recherches sur les futurs actuelles va encore plus loin dans cette logique : il s'agit non seulement de critiquer le modèle dominant, mais aussi d'envisager des décisions qui situent l'action sur une autre trajectoire sociale que celle imposée comme une

continuité du présent, celle d'un changement social plus profond. La visée est dans ce cas plus fortement liée à une mise en action, à un activisme qui passe par une transformation de l'individu et des collectifs. L'éducation est alors conçue comme transformative, comme permettant un empowerment, dans sa version radicale (Bacqué & Biewener, 2013), c'est-à-dire

> *« un « processus sociopolitique » qui articule une dynamique individuelle d'estime de soi et de développement de ses compétences avec un engagement collectif et une action sociale transformative » (p. 30).*

La visée transformatrice associée aux prises de décision est alors considérée comme étant de nature politique, elle est très couramment partagée et encouragée au sein des travaux des recherches en éducation aux futurs (Gidley & Inayatullah, 2002).

12.2.3. Articulation de la pensée prospective et de la pensée éthique

Dans la dialectique classique de la prise de décision, celle-ci est une tension entre la volonté de l'individu qui décide et la raison qu'il déploie pour la justifier. Autrement dit, décide-t-il d'une action parce qu'il la veut ou bien parce qu'il pense rationnellement qu'elle est souhaitable ?
Pierron (2016) oppose deux traditions dans les modèles de décision. Il se réfère tout d'abord à l'agir prudentiel d'Aristote, pour qui la décision est liée à la reconnaissance du « moment opportun » (*Kairos*) pour agir. Cette prudence est intégrée à une éthique fondée sur la contingence des futurs :

> *« la sagesse pratique, ou agir prudentiel, mobilisée dans une décision est exigée parce qu'il y a du non-savoir. Elle requiert de ce fait un travail de discernement et de délibération pour chercher à évaluer ses conséquences et donc à imaginer des possibles » (Pierron, 2016, p. 99).*

La décision vient de l'incertitude, de l'indétermination d'une situation, elle *« est donc une prise de risque de la liberté qui, ne sachant pas ce que sera demain, comble, par la force vive d'un engagement de la volonté et la fidélité à cette volonté, la faiblesse de ses connaissances »*.
Pierron (2016) oppose ce modèle à celui dominant actuellement d'une décision fondée sur le calcul, constitué de raisonnements probabilistes à partir de tendances passées, et dont il regrette les limites (notamment éthiques) avec la nature de l'agir dans une société fondée sur l'incertitude.
Ce qui est marquant dans cette distinction, c'est que l'on retrouve la distinction classique entre un modèle volontariste de la prise de décision et un modèle intellectualiste.

Cette interrogation philosophique peut paraître simpliste mais elle questionne la priorité éducative à lui donner : s'agit-il d'éduquer la volonté ? et dans ce cas nous nous situons plutôt du côté de la morale ou de l'éthique, ou bien de l'entendement et du rationnel ? et dans ce cas c'est à un régime de vérité qu'il s'agit de former.

La prise de décision stratégique, quand bien même elle prend la forme d'un calcul de probabilités, se fait en fonction d'un but à atteindre. Autrement dit, la question des finalités d'une action est inhérente au processus de décision. Ouvrir les possibles et en choisir un fait intervenir des considérations d'obligations morale, de responsabilité, de jugements de valeurs, de désir, plaisir, etc.

Rawnsley (2000) définit un continuum permettant de positionner l'éthique associée à des choix de futurs, qu'il schématise dans la figure n°11.

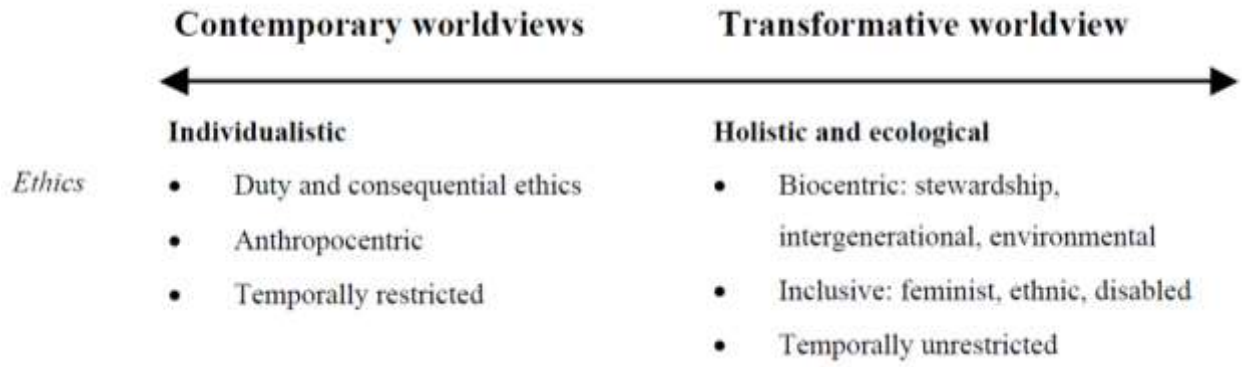


Figure 11 : Continuum des visions du monde dans le domaine de l'éthique (Rawnsley, 2000, p. 54).

Une prise de décision stratégique peut très bien être fondée sur la promotion d'un futur individualiste, anthropocentré, favorisant des futurs souhaitables à court-terme.

A l'autre extrémité, un point de vue holistique et écologique, fondé sur un souci pour les générations futures, sensibles aux problématiques de justice sociale et s'inscrivant dans un temps long, peut également être valorisé et orienter la prise de décision.

L'éducation aux futurs situe son action sur ce plan éthique et défend une visée transformative : le développement de la pensée prospective vise à construire un monde meilleur, par des prises de décision raisonnée de l'individu, seul ou inscrit dans un collectif, qui permettent d'infléchir une trajectoire sociétale (et civilisationnelle) menaçante.

C'est dans ce décalage entre présent menaçant et futurs meilleurs espérés que se logent le projet éthique de la prise en compte éducative des futurs.

12.2.4. La pensée prospective comme dimension manquante de l'éducation

L'éducation aux futurs se revendique comme une éducation engagée, car elle assume le choix de prendre des positions critiques, éthiques et politiques.

De nombreux chercheurs (Amsler, 2015 ; Facer, 2011 ; Hicks, 2002, 2012) considèrent en effet que l'école est un lieu permettant de résister à une vision néo-libérale de l'économie et de la société, car elle est une institution qui permet aux individus et à la société de changer :

> *« education should be about changing both oneself and society » (Hicks, 2012, p. 18).*

Cet engagement dans un principe d'éducabilité est soutenu par la valeur accordée aux futurs. Le futur est ainsi considéré comme la dimension « manquante » à l'heure actuelle, ce qui transparaît dans le titre d'un écrit de Galtung « *The Future: a forgotten dimension* » (Ornauer, Wiberg, Sicinski, & Galtung, 1976) et dans le livre de Hicks (2002) « *Lessons for the future: The missing dimension in education* ». L'importance accordée au passé et au présent (notamment en vue d'une employabilité immédiate des apprenants (Facer, 2011) dans les curricula se fait au détriment d'éléments abordant le futur. On retrouve ici des positions soulignées également dans le monde francophone (par exemple Gohier & Fabre, 2015).

Cette valence éducative mise sur les futurs, en opposition au présent qui ne les prend paradoxalement pas assez en compte, est justifiée souvent par la mise en avant d'un monde qui doit entrer en transition. Cette idée est par exemple développée par Matthewman & Morgan (2014), pour qui penser les futurs en éducation est nécessaire car la société doit se préparer à se passer des ressources énergétiques fossiles :

> *« the implications of post-carbonism for schooling are potentially profound given that the current curriculum is based on a carbon-blind model of society and culture. School learning areas, to a greater or lesser extent, assume the continuance of a carbon-based society and are oriented towards that future without an understanding of how a carbon future is now compromised by the evidence of climate change and the pressures of carbon energy shortage as peak oil production is reached. These factors need to be considered as main drivers in curriculum work on futures » (p. 27).*

Ce point de vue est également défendu par Hicks (2012), il s'agit de préparer les enfants à vivre dans un monde différent, celui issu du changement climatique, de la fin à venir des énergies fossiles ou bien d'une gestion alternative des agroressources. Dans le même esprit, certains chercheurs appellent à une éducation aux futurs pour faire face aux menaces de l'automatisation, de l'informatisation et de la robotisation de la société, des progrès issus de la génétique ou bien de l'extension des applications des nanotechnologies (Tonn, 2018).

On retrouve ici quelques éléments en lien avec l'Anthropocène.

Par contraste à ces futurs menaçants vus à l'aune des problématiques présentes, certains futurs sont valorisés. Ceux-ci ont pour caractéristiques d'être durables ou soutenables (c'est-à-dire qu'ils se situent dans la continuité de nos modes de vie civilisationnels, tout en ayant pour cadre un environnement économique, social et écologique favorables), de se fonder sur des principes de justice sociale, de favoriser le bien-être individuel et d'être réglés par des politiques démocratiques. Tough (1998) décrit ainsi par exemple des caractéristiques du monde futur qu'il souhaite et à partir desquelles il finalise sa pensée éducative :

> *« we must also leave future generations better off in certain other ways, such as fresh goals and solutions, flourishing institutions, enhanced knowledge and technology, more efficient agriculture, better ways of making global and regional decisions, reduced prejudice and discrimination, and reduced emphasis on the military and armed violence. Just to select a few more examples from the multitude of possibilities, we could aim for a world in which solar power and sustainable organic farming are widespread, population growth has virtually ceased, food and opportunity are much more equally distributed than now, war is considered absolutely unacceptable regardless of the provocation (except in true self defence), and virtually no nuclear or biological weapons remain in existence » (p. 12).*

Ainsi, si l'éducation aux futurs est riche en valeurs, c'est qu'elle se connecte à d'autres « éducations à » : l'environnement, la paix, la santé, la citoyenneté par exemple (Amsler, 2015).
Dans toutes ces éducations, l'étude des problèmes globaux, et leur déclinaison à différentes échelles spatiales ou territoriales, est valorisée, spécifiquement parce qu'ils entraînent des questions d'interdépendance des systèmes (individus, institutions, états, etc.), de diversité d'acteurs, de développement durable (environnement et générations futures), de justice sociale, de droits de l'homme, de résolutions de conflits, d'explicitation et de négociation de systèmes de valeurs, et de citoyenneté (Hicks, 2012, p. 31).
Finalement, ce qui est visé est la capacité d'un individu à inscrire son action dans un collectif, suffisamment structuré pour que son action ait une conséquence favorable sur le bien commun, c'est-à-dire une action politique.

12.3. Interdépendance entre émotions, valeurs, cognition et pratiques dans la pensée prospective

Comme nous l'avons mis en évidence, l'éducation aux futurs développée dans les pays anglo-saxons résonnent fortement avec les « éducations à » et a pour perspective la formation de citoyens aptes à prendre des décisions raisonnées et à mettre en œuvre des actions visant une transformation de la société vers davantage de durabilité et de justice sociale. Dit autrement,

l'éducation aux futurs, et à travers elle la promotion d'une mise en expérience scolaire de la pensée prospective, s'insère dans une pensée éducative de la problématologie et de la complexité, et donc pour une pensée écologique.

J'ai déjà montré lors du chapitre 2 que les questions socialement vives portent en elles une dimension future forte, mais pour l'instant assez peu prise en compte en formation et dans les recherches.

Il semble donc qu'il y a une cohérence à associer éducation aux futurs et didactique des QSV.

La didactique des QSV a montré que dans la mise à l'étude scolaire d'une QSV les élèves mobilisaient, de manière articulée et imbriquée :

- un « système de représentations-connaissances », *« au sein duquel on peut repérer des éléments de savoirs scolaires et (éventuellement mais pas nécessairement) les éléments d'une représentation sociale »* (Legardez, 2004, p. 653) ;
- des systèmes de valeurs (Simonneaux & Simonneaux, 2011) ;
- des émotions (Lipp, 2016 ; Simonneaux & Simonneaux, 2011).

Ces différents facteurs s'expriment lors de l'enseignement et l'apprentissage d'une QSV et orientent l'argumentation, le débat, la prise de décision, le raisonnement des élèves (voir par exemple Sadler & Zeidler, 2004).

Autrement dit, cognition, valeurs et émotions sont intriquées dans des pratiques sociales et interactionnelles liées aux QSV.

On retrouve cette combinatoire dans certaines recherches en éducation aux futurs. C'est ainsi que Pouru & Wilenius (2018) considèrent que l'éducation aux futurs dans le secondaire doit permettre aux élèves d'acquérir des capacités cognitives (savoirs disciplinaires et interdisciplinaires, capacités liées aux pensées critique et complexe, capacités à se projeter dans les futurs), des capacités émotionnelles (connaissance de soi, perspective temporelle, ouverture au changement et aux alternatives, jugement éthique) et des capacités transversales liées à la communication et à la résolution de problèmes.

Ainsi, l'hypothèse suivante peut être posée : la pensée prospective est traversée de systèmes de connaissances-représentations, de valeurs, d'émotions et de pratiques sociales et interactionnelles, qui sont autant d'obstacles et de leviers à son développement.

12.4. Schéma récapitulatif de la pensée prospective pour une pensée écologique

Développer la **pensée prospective** participe à problématiser l'expérience présente et future dans un monde problématique, pour favoriser les **décisions stratégiques** individuelles et collectives prises à propos de problèmes majeurs (liés à l'Anthropocène : changement climatique, réduction de la biodiversité, etc.), en relation avec les autres pensées de la pensée complexe.

En cela, la pensée prospective participe à la pensée écologique.

La pensée prospective comprend cinq dimensions et est traversée par un système de représentations – connaissances, des émotions, des valeurs et des pratiques.

La figure 12 (page suivante) synthétise les différentes caractéristiques de la pensée prospective.

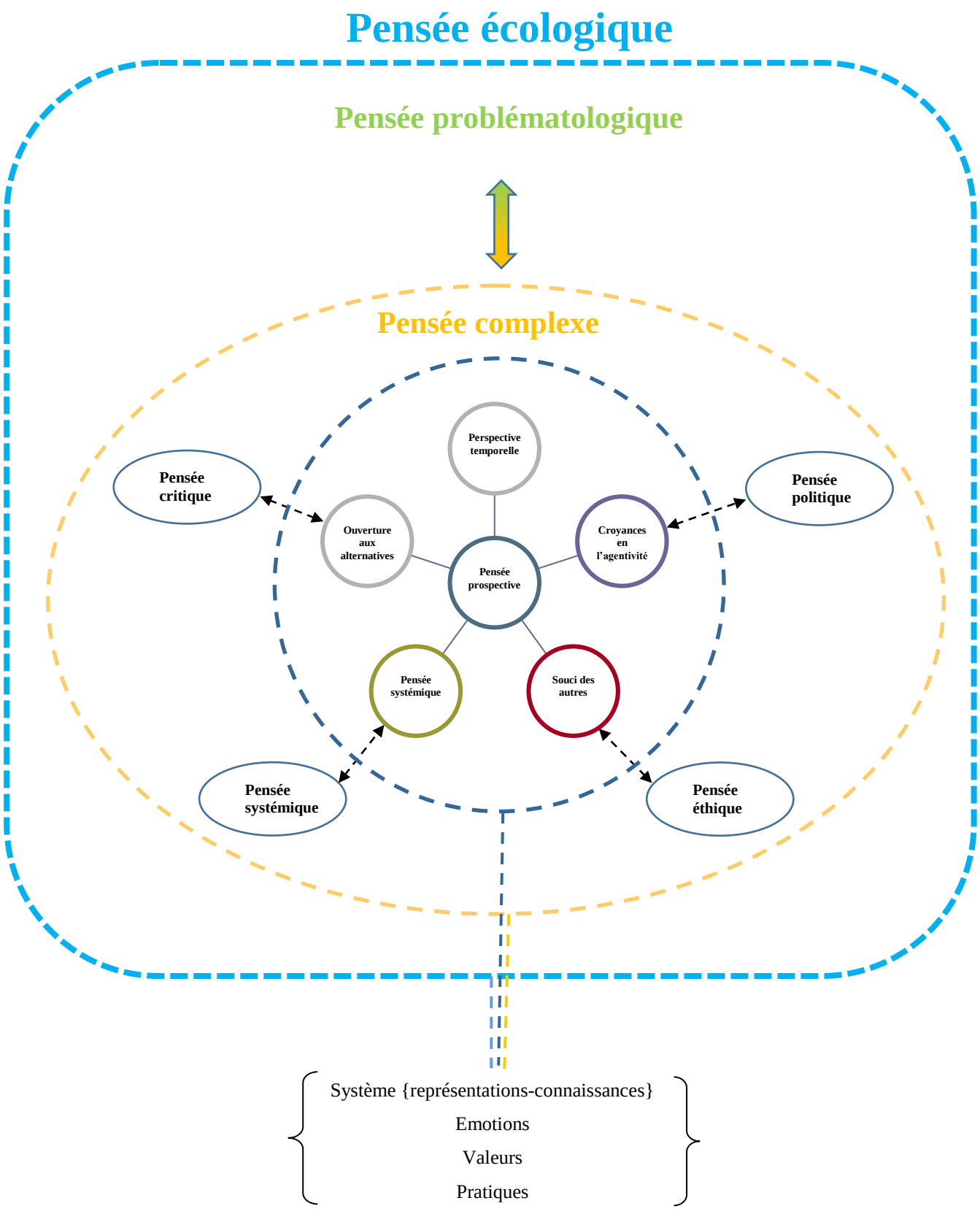


Figure 12 : Schéma récapitulatif de la pensée prospective

13. Les représentations des futurs

Les représentations des futurs jouent un rôle important dans les études sur les futurs.

J'utilise le terme « représentations », même si une grande variété d'expressions est utilisée dans la littérature. Les recherches sur les futurs utilisent en effet très couramment l'expression « images des futurs » (*images of futures*). De Jouvenel (1964) emploie également « *vues du futur* » pour qualifier ces « *fictions* », « *images projetées vers l'avant* » ou « *représentations* » qui *« exerce[nt] sur moi une attraction présente, de sorte que l'avenir imaginé détermine des actions qui le précèdent dans le temps, et le préparent rationnellement » (p. 41).*

Dans d'autres domaines, ce sont des « visions ». C'est par exemple le cas en sciences de gestion qui s'intéressent en particulier aux visions stratégiques des chefs d'entreprise (Carrière, 1990 ; Cossette, 2003). C'est également le cas en sociologie pragmatique, les « visions » sont conçues comme « comme [une] capacité de (se) projeter dans le futur, de surmonter ou d'affronter l'indétermination et l'opacité de ce qui va advenir, dans un délai proche ou lointain, en construisant une représentation plausible de l'avenir » (Chateauraynaud, 2013, p. 289). En éducation aux futurs, Anguera & Santisteban (2016) rapprochent la notion d'« images des futurs » utilisées dans les recherches sur les futurs et le concept de représentations sociales (Moscovici, 1984), et c'est également le choix que je fais.

De Jouvenel (1964) leur attribue une fonction importante, notamment par la banalité du phénomène, car nous formons tous dans nos esprits, très fréquemment, des images de futurs possibles, dans lesquels nous nous mouvons :

> *« des images se forment en nous et nous inspirent ; nous le savons par expérience quotidienne, et c'est une grande absurdité de chercher des explications de la conduite humaine qui fassent abstraction de ce phénomène essentiel. Nos actions proprement dites sont liées à ces images pour les valider ou les invalider, selon qu'elles sont attrayantes ou repoussantes. Mais où logeons-nous ces images ? Par exemple, « je me vois » visitant la Chine ; or je sais bien que je n'y suis jamais allé et que je ne m'y trouve point à présent ; il n'y a point place pour cette image dans le passé ni dans le présent : mais il y a place pour elle dans l'avenir. Le temps futur est le domaine privilégié capable d'accueillir à titre de « possibles » des représentations qui, logées ailleurs, ne seraient que du « faux » » (p. 40).*

Si ces représentations ont un rôle central dans les recherches sur les futurs, c'est parce que les chercheurs font l'hypothèse d'un lien causal fort entre la nature de ces images et les actions individuelles et collectives du présent.

C'est par exemple l'objet de l'ouvrage pionnier de Polak (1973), puisque son étude historique montre un lien entre le dynamisme d'une culture et la puissance des images des futurs qu'elles

produisent. C'est également le constat que dresse Bell (2007) des pratiques des chercheurs sur les futurs :

> *« futurists see images of the future as being among the causes of present behavior, as people either try to adapt to what they see coming or try to act in ways to create the future they want. Because present behavior partly produces the emergent future itself, futurists see images of the future as being among the causes of the future as it becomes the present » (p. 82).*

Il semble donc normal que la plupart des travaux en éducation aux futurs jusqu'aux années 1990 a porté particulièrement sur les représentations que les adultes et les enfants forment sur les futurs. En effet, l'élucidation de ces représentations des futurs, en tant qu'elles sont considérées comme participantes aux déterminants de l'action, est ainsi considérée comme cruciale (Ono, 2003).

J'explicite d'abord le statut scientifique que l'on peut attribuer aux représentations des futurs, en les rapprochant des concepts d'imaginaire social de Cornelius Castoriadis et de représentations sociales (13.1), puis décris brièvement les particularités de ces représentations (13.2). Je fais ensuite état des recherches sur les représentations des futurs des enfants et étudiants (13.3), des adultes (13.4) et celles présentes dans les curricula (13.5).

13.1. Image, imagination, représentations et pensée prospective

Entre image et imagination, le lien étymologique est évident. Bachelard (1946) nous met cependant en garde sur la facilité d'assurer cette association, car, écrit-il,

> *« comme beaucoup de problèmes psychologiques, les recherches sur l'imagination sont troublées par la fausse lumière de l'étymologie. On veut toujours que l'imagination soit la faculté de former des images. Or elle est plutôt la faculté de déformer les images fournies par la perception, elle est surtout la faculté de nous libérer des images premières, de changer les images » (p. 7).*

De quoi donc sont constituées les représentations des futurs ?

Elles permettent de simuler des futurs possibles en jouant avec des caractéristiques du présent conçues, le temps de l'expérience mentale, comme des variables.

Elles sont donc tout à la fois des représentations du présent, au travers de la formation d'images matérielles, rendues visibles à l'esprit et communicables, tout autant qu'une sélection de représentations, qui sont combinées, articulées, de façon à être perçues comme des singularités qui n'existent pas, des fictions.

Elles s'implémentent sur l'existant perçu, et appartiennent au domaine de l'imagination *créatrice*, pour reprendre la taxonomie de Bachelard.

Les conceptions de De Jouvenel et de Polak sont représentatives des recherches sur les futurs par l'importance qu'ils donnent aux représentations vues comme des images. Elles sont toutefois très différentes par l'échelle à laquelle elles s'appliquent : individuelle, voire psychologique pour De Jouvenel, sociale pour Polak.

Nous mobilisons ici la pensée de Cornelius Castoriadis, qui a justement conceptualisé l'imagination dans une articulation de ces deux échelles.

Castoriadis (1975) considère ainsi que *l'imaginaire social* est l'élément qui fournit à chaque société les réponses aux questions qu'elle se pose quant à son identité, sa place dans le monde, ses besoins, ses désirs, etc. :

> *« Chaque société définit et élabore une image du monde naturel, de l'univers où elle vit, en essayant chaque fois d'en faire un ensemble signifiant, dans lequel doivent trouver leur place certainement les objets et êtres naturels qui importent à la vie de la collectivité, mais aussi cette collectivité elle-même, et finalement un certain « ordre du monde » » (p. 208).*

Il distingue alors l'*imaginaire instituant*, qu'il définit comme un processus d'intégration continu dans une culture d'images, d'idées ou de significations nouvelles portées par les individus singuliers, et l'*imaginaire institué*, constitué de l'ensemble des institutions (matérielles ou non) qui véhiculent ces images, idées ou significations (Poirier, 2003). Selon Castoriadis (1975), l'homme est en tension entre l'imaginaire institué qui structure ces modes d'action et de pensée, et l'imaginaire instituant qui les modifie et les altère de façon continue. Il appelle ainsi *imagination radicale* la faculté de l'individu à se représenter, penser, donner forme à son expérience de vie.

Cette distinction me permet donc d'exprimer l'idée suivante : les représentations des futurs ont à voir avec l'imaginaire institué et sont ainsi des reflets des institutions dans lesquelles se meuvent les individus (ce qui rejoint l'hypothèse de Polak) ; elles participent également de l'imaginaire instituant et constituent par conséquent des possibilités d'altération, de modification, voire de transformation des institutions (notamment au travers des actions individuelles, ce qui rejoint l'échelle de De Jouvenel).

Cette idée a une conséquence importante pour l'éducation : la pensée prospective établit des liens et du sens entre l'individu et le social, entre une personne et une culture, au travers de la circulation de cet ensemble de représentations des futurs. Au travers de ces représentations, la pensée prospective engage l'individu dans le renouvellement et la re-création des institutions

sociales en même temps qu'elle participe à l'acceptation et l'incorporation de ces mêmes institutions.
L'articulation entre les deux échelles de l'individu et le social s'inscrit ainsi dans une analyse à l'échelle psychosociale.

Leblanc (1994) relève que les différents usages des concepts associés à l'imaginaire social par les chercheurs renvoient à celui de représentations sociales, sans que celles-ci épuisent le « magma » que constitue l'imaginaire social conceptualisé par Castoriadis.
Il me semble important d'associer les deux cadres, afin d'épaissir conceptuellement les approches prises dans l'éducation aux futurs, tout en conservant la souplesse due à la particularité de l'objet étudié, les futurs.
Abric (2011) définit une représentation sociale comme

> *« un ensemble organisé d'opinions, d'attitudes, de croyances et d'informations se référant à un objet ou une situation. Elle est déterminée à la fois par le sujet lui-même (son histoire, son expérience), par le système social et idéologique dans lequel il est inséré, et par la nature des liens que le sujet entretient avec le système social » (p.188).*

Ainsi, les représentations des futurs, entendues comme représentations sociales, sont une forme de connaissances (un ensemble de savoirs, croyances, etc.) sur les futurs, elles participent à construire les futurs (car elles existent dans le présent, elles ne sont « *ni des opinions moyennes, ni des reflets d'une réalité donnée, ni des structures idéologiques, mais des réalités sui generis qui ont une dynamique propre* » (Moscovici 2001[37], p. 11, cité par Boutanquoi, 2008), et elles sont continuellement reconfigurées au travers des interactions sociales.
Elles ont à voir avec la pensée prospective, car « *« elle[s] résume[nt] une certaine expérience du monde qui ne se dissocie pas de son interprétation ; elle[s] exprime[nt] un système de valeurs et commande[nt] la mise en oeuvre d'une éthique ; elle[s] absorbe[nt] le passé pour organiser l'avenir. Elle[s] se repère[nt] aussi bien dans les productions idéologiques de la culture que dans certaines idiosyncrasies individuelles ou minoritaires »* (Rouquette, 1994[38], p. 168, cité par Garnier & Sauvé, 1999, p. 67).
Nous étudions par la suite comment les recherches en éducation aux futurs ont appréhendé cette question des représentations des futurs, en montrant notamment comment ces représentations sociales sont structurées.

---

[37] Moscovici, S. (2001). Pourquoi l'étude des représentations sociales en psychologie. *Psychologie et société*, 4, 7-24.

[38] Rouquette, M.-L. (1994). *Sur la connaissance des masses : essai de psychologie politique*. Grenoble : Presses Universitaires de Grenoble.

13.2. Caractéristiques des représentations des futurs

Les représentations sont des rapprochements, l'explicitation de quelques idées ou thèmes forts, et si elles peuvent parfois prendre la forme d'images, c'est sous le contrôle du chercheur qui vise à faire émerger un paysage mental.

Ono (2003) définit la représentation des futurs comme

> *« an expectation about the state of things or a situation that will exist at some future time » (p. 738).*

C'est toutefois dans les sciences de gestion que l'on peut puiser des définitions plus précises, dans leur travail sur la vision stratégique des chefs d'entreprise[39].

Carrière (1990) conçoit ainsi la vision stratégique

> *« comme la dynamique de construction mentale d'un futur souhaité et possible pour une entreprise. Une théorie de la vision nous renvoie à une théorie de l'imagination en contexte d'entreprise. (…) Tout comme l'imagination, la vision peut être exprimée de diverses façons, soit par des dires, des écrits ou des actions » (p. 304).*

Cette définition restreint la définition de Ono (2003) sur deux points : le contexte d'application (l'entreprise, alors que dans l'éducation aux futurs le contexte peut être plus global) et la nature des futurs vus (souhaitable pour la visée stratégique de l'entreprise alors que dans l'éducation aux futurs, ce peut-être les futurs possibles). Toutefois, ce qui est intéressant, c'est de considérer la vision comme un processus dynamique de type constructiviste.

Cossette (2003) développe cette perspective en définissant la vision stratégique en entreprise comme

> *« un produit cognitif constitué d'un réseau de concepts jugés importants pour l'avenir de l'entreprise. Elle met en évidence un système d'« explications » (causes ou moyens) et de « conséquences » (effets ou fins) qui guide les individus concernés dans l'interprétation des événements et dans les actions à entreprendre » (p. 5).*

Un élément important dans cette définition, outre le statut constructiviste donné à la vision (c'est un « *produit* »), est son inscription dans une chaîne causale : la vision oriente l'action présente. Par conséquent, la vision permet d'identifier et de sélectionner dans le présent ce qui peut

---

[39] Par exemple Carrière (1990), *« du point de vue du théoricien, ce concept s'avère utile pour comprendre les processus psychologiques des décideurs d'entreprise avec l'avantage de pouvoir situer ces processus dans le contexte de la vie de l'entreprise. En retour, il permet de mieux comprendre l'influence de ces facteurs sur ces processus psychologiques, à savoir comment ces décideurs ordonnent leur univers d'entreprise en fonction de l'avenir, comment ils se proposent de le conquérir, comment ils développent une confiance pour le conquérir et, finalement, comment ils traduisent ces perceptions abstraites en termes concrets de catégories quotidiennes d'entreprises »* (p. 303).

constituer des problèmes, des solutions ou des opportunités à saisir pour donner vie à la vision. Pour Carrière (1990),

> *« la vision joue une double rôle dans l'action. Si l'expérience et le changement sont des facteurs qui déterminent l'évolution de la vision, en retour la vision oriente la perception de ces changements et l'accumulation de ces expériences. Ce serait son premier rôle. Un deuxième rôle est que la vision constitue la source d'énergie mentale nécessaire à l'action. Alors elle est non seulement une représentation mentale qui oriente l'action à entreprendre, mais aussi sa cause en ce qu'elle génère l'énergie mentale suffisante pour agir en vue de l'atteindre (Searle, 1984)*[40] *» (p. 307).*

Carrière (1990, p. 305) propose également un modèle de structure de la vision : ce construit (ou « produit ») est constitué de savoirs, croyances et valeurs chez un individu.

Ce modèle permet d'éclairer les éléments qu'Eckersley (2002) décrit pour expliquer la nature des représentations des futurs développées par des jeunes australiens : ces représentations

> *« involve complex and subtle relationships between expected future conditions, contemporary social realities, and personal states of mind » (p. 39).*

Ono (2003) attribue également quelques caractéristiques-clés qui permettent ensuite des comparaisons entre individus ou collectifs (voir tableau n°11) :

Caractéristiques des représentations des futurs	**Variables de chaque caractéristique**		
Dimension temporelle	Passé	Présent	Futur
Extension temporelle	Court-terme	Moyen-Terme	Long-terme
Valence	Positive		Négative
Familiarité	Contexte familier		Contexte étranger
Type de futurs	Possible	Probable	Préférable

Tableau 11 : Caractéristiques des représentations des futurs, adapté de Ono (2003, p. 741)

[40] Searle, J. (1984). *Minds, Brains and Science*. Cambridge Mass.: Harvard University Press.

Le détour par la vision stratégique en entreprise, malgré les différences nettes dans les contextes et propriétés[41], nous permet d'envisager un modèle des représentations des futurs, appliqué dans le cadre d'une éducation aux futurs (figure n°13).

Bien sûr, les liens entre représentations et actions sont complexes et font l'objet de recherches spécifiques (Boutanquoi, 2008), il n'y a pas de lien causal direct et univoque entre représentations et action dans une situation sociale, il s'agit ici plutôt de figurer les représentations des futurs en lien avec un contexte d'action, de façon à rappeler que les représentations des futurs, en tant que participant d'une pensée prospective, se déploient dans un espace social politique.

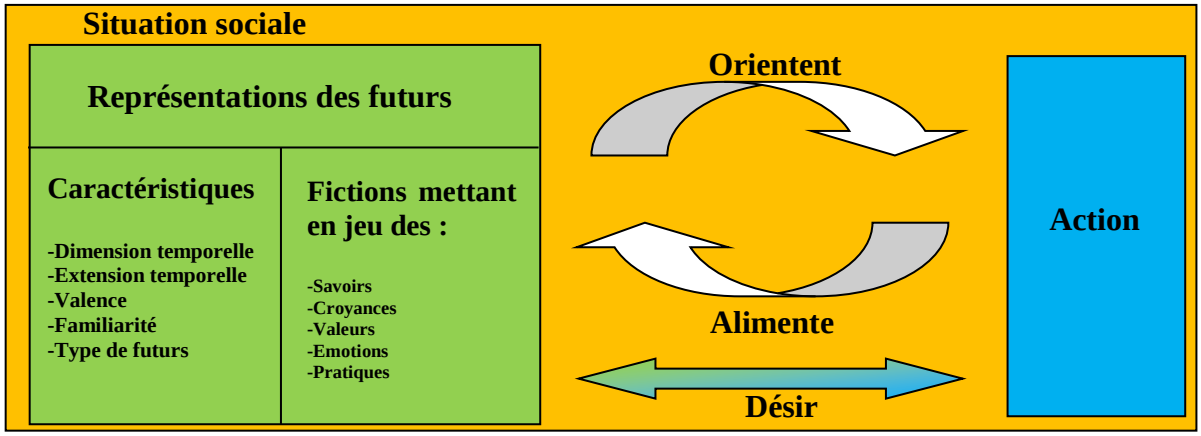


Figure 13 :Modèle du lien entre représentations des futurs et action dans une situation sociale.

Ces représentations interpellent par les visions qu'elles donnent, les angoisses qu'elles révèlent, mais aussi par les stéréotypes qu'elles dégagent et les incohérences qui les structurent (Rubin, 2013). Elles sont fondamentalement liées à des émotions qui contribuent à donner du sens à l'expérience de vie des individus (Bouriche, 2014).

Nous examinons dans la suite de cette partie les caractéristiques des images des futurs des enfants et étudiants, des adultes et des curricula.

[41] Deux éléments sont importants selon moi : la différence de degré de pensée stratégique, qui est consciente, travaillée, communiquée pour un chef d'entreprise alors qu'elle est largement inconsciente pour un individu « normal » ; l'ancrage épistémologique : un point de vue psychologique du côté des sciences de gestion, un point de vue psychosocial en éducation aux futurs.

13.3. Les représentations des futurs des enfants et étudiants

Les représentations des futurs des enfants ont été étudiées dans différents pays et à plusieurs niveaux de scolarité. Les travaux de Page (2000) sont particulièrement reconnus pour avoir montré que les représentations d'enfants de quatre et cinq ans sont complexes et problématisent déjà certains phénomènes comme la pollution ou la déforestation. Les enfants sont également capables d'imaginer des futurs désirables.

Les travaux sur les représentations permettent de documenter les attentes des élèves vis-à-vis des futurs, ainsi que les thèmes qui fondent des visions de futurs probables ou préférés.

On observe une évolution des méthodes employées par les chercheurs au cours du temps : il s'agissait tout d'abord d'enquêtes quantitatives fondées sur la mise en place de questionnaires, alors qu'à l'heure actuelle les échantillons sont plus limités, étudiés par des méthodes qualitatives telles qu'études de récits, dessins, etc.

13.3.1. Des représentations des futurs plutôt pessimistes – Le rôle central du développement scientifique et technique

Hicks (1996) considère que la première étude sur les représentations des futurs des enfants est celle de Toffler (1974), qui montre une dissonance entre les visions associées à leur futur personnel, plutôt positives et très liées aux trajectoires sociales « normales » du présent (marquées par l'accès à un emploi socialement valorisé et à la fondation d'une famille), et celles pessimistes sur les futurs à l'échelle mondiale.

Cette dissociation dans les représentations des futurs entre avenir personnel et avenir collectif (échelle de la nation ou de l'humanité) se retrouve dans les études de Johnson (1987), de Hutchinson (1992), d'Eckersley (1999) et de Rubin (2002), tandis que d'autres recherches montrent plutôt que les représentations sont pessimistes quel que soit le contexte (Hicks, 1996).

Les représentations des futurs sont également différentes selon qu'il s'agit de futurs attendus (ou probables), ou bien espérés. En effet, les recherches de Brown (1984) à partir d'écrits d'adolescents (16-18 ans) ont montré que si les futurs espérés mettaient en scène des sociétés sans guerre, sans pauvreté, écologiquement préservées, les futurs attendus étaient des mondes violents, caractérisés par l'ennui, le chômage, la pollution, l'omniprésence de la technologie.

Pour approfondir ces représentations différentes des futurs, Hutchinson (1992) fit passer des questionnaires à 650 adolescents australiens, puis organisa des focus-groups à partir de quelques échantillons.

Ce travail lui permit de dégager six traits des futurs attendus décrits par les adolescents :

- Une dépersonnalisation des relations humaines, une absence de compassion ;
- Une insécurité physique, avec la menace de la guerre ;
- Des inégalités sociales accentuées ;
- Une mécanisation caractérisée par des changements violents subits dans la société (automatisation, fin du travail) ;
- Une dégradation de la biosphère ;
- Une absence de sens en la politique (notamment envers le droit de vote) et de confiance envers la représentation politique (vue à travers le spectre de la corruption).

Il dégage également quatre traits des mondes préférés :

- Tous les problèmes (guerre, faim, pauvreté, etc.) sont résolus grâce à une solution technique ;
- Les sciences et techniques servent à répondre aux véritables besoins humains ;
- Une responsabilité intergénérationnelle, fondée sur l'équité, mettant en avant également le souci pour les générations futures ;
- L'établissement d'une paix mondiale avec une reconfiguration des modes de vie et un développement moral.

De nombreuses études postérieures montrent également en moyenne une tendance au pessimisme (Hicks & Holden, 1995 ; Hicks, 1996 ; Barraza, 1999 ; Eckersley, 1999 ; Nordensvard, 2014 ; Anguera & Santisteban, 2016), et une dissonance entre les caractéristiques des futurs attendus et souhaités. Par exemple, les jeunes australiens dans l'étude d'Eckersley (2002) se représentent le monde comme dirigé par l'avidité, l'individualisme, le matérialisme et la compétition, alors qu'ils le souhaitent fondé sur la générosité, la solidarité, la justice et le souci de l'environnement.

Les chercheurs ont formulé plusieurs hypothèses pour expliquer le contenu de ces représentations.

Ainsi, Gidley (2002) et Eckersley (2002) considèrent par exemple que l'imaginaire des jeunes est « colonisé »[42] par des images de violence, des mondes dystopiques à travers la culture populaire (en particulier les films, bandes dessinées, jeux vidéos) et le discours médiatique

[42] Gidley (2002, p. 9) développe l'idée de « *colonization of imagination* ».

catastrophiste et alarmiste. C'est également ce que note Brunstad (2002) dans son étude sur les représentations des futurs de jeunes norvégiens :

> *« the popular culture and the media seems to play an important role in the formation of a new apocalyptic understanding among young people » (p. 144).*

Une autre interprétation est développée par Cook (2016). Selon lui, la pensée prospective est structurée par les institutions sociales du présent. Ce sont elles qui forment l'architecture de la manière dont les représentations des futurs sont structurées. Il considère ainsi, sur cette hypothèse, que les représentations à grande échelle spatiale et temporelle, pessimistes et souvent apocalyptiques, sont le reflet d'une déstructuration des institutions propres à l'évolution post-moderne des sociétés occidentales (Bauman, 2005 ; Beck, 2001 ; Rosa, 2013). Autrement dit, il ne faut pas voir les représentations des futurs des jeunes comme une conséquence d'une exposition culturelle, mais plutôt comme un symptôme mental de l'évolution de nos structures sociales :

> *« this calls attention to the power that the institutions of society continue to have in shaping not only what people imagine in the future, but how they imagine the future » (Cook, 2016, p. 716).*

Eckersley (2002) rappelle que ces représentations reflètent avant tout l'anxiété des jeunes, non seulement pour les futurs, mais aussi et surtout pour le présent.

D'autres études, comme celles de Julien, Chalmeau, Vergnolle-Mainar, Léna, & Calvet (2014) et Julien, Chalmeau, Vergnolle-Mainar, & Léna (2018), montrent que les représentations des futurs des enfants s'inscrivent dans une forte continuité avec celles du présent.

Les sciences et techniques ont également une place centrale dans les représentations des futurs (Eckersley, 1999 ; Hicks, 1996). L'étude de Liu & Lin (2016) à propos de représentations des futurs d'étudiants à Taïwan a montré que les étudiants qui pensent que leurs futurs environnementaux préférés vont arriver tendent à développer une vision positive des sciences et techniques. Cette étude a montré également que les étudiants qui ont la vision la plus positive des sciences et techniques sont ceux qui tendent à être les moins concernés par l'environnement.

13.3.2. Des représentations qui dépendent de différentes catégories sociales

Gidley (2004) distingue plusieurs facteurs dont dépendent les représentations des futurs : l'âge des enfants, le genre, le contexte culturel et enfin l'environnement scolaire dans lequel ils grandissent.

13.3.2.1. Evolution avec l'âge

Les travaux montrent que l'optimisme a tendance à diminuer avec l'âge.

Ainsi, les recherches de Hicks & Holden (1995) et Hicks (1996) à partir de questionnaires distribués à 400 jeunes anglais (4 échantillons représentatifs de la population de 7 -11 -14 – 18 ans) montrent une décroissance régulière de l'optimisme sur les 4 cohortes.

Ce résultat est confirmé par l'enquête menée par Eckersley (1999) auprès de jeunes australiens (15-24 ans), d'abord dans des ateliers de construction de scénarios du futur (groupes de 20 personnes, d'âge et d'origine mélangés), puis partir d'entretiens individuels plus largement effectués (800 réponses). Cette étude montre une corrélation entre âge et représentation d'un futur où la qualité de la vie en Australie sera moindre que par le passé (plus la personne est âgée et plus est accentué le sentiment d'une dégradation future des conditions de vie). Elle montre également que les thèmes développés dans les images attendues et préférées ont également tendance à changer, notamment les dimensions économiques, comme le chômage, le pouvoir d'achat, qui sont davantage présentes pour les enfants plus âgés.

On retrouve des résultats similaires dans l'étude de Gültekin (2007), produite à partir de questionnaires distribués à 313 élèves turcs, de différentes écoles, et divisés en 3 cohortes (10 – 13 – 17 ans).

13.3.2.2. Des représentations genrées des futurs

Hicks (1996) regrette que peu d'études aient été menées sur ce sujet.

Ses travaux (Hicks, 1996 ; Hicks & Holden, 1995) montrent tout de même que les filles sont plus enclines à parler de leurs visions de l'avenir que les garçons, qu'elles sont plus optimistes qu'eux dans la tranche 7-11 ans, mais qu'ensuite les rapports s'inversent : leurs représentations deviennent plus pessimistes dans les échantillons 14-18. Les études d'Oscarsson (1996) et de Eckersley (1999) montrent également que les représentations des filles sont plus pessimistes que celles des garçons dans la tranche à partir de 15 ans.

Hicks & Holden (1995) indiquent que les représentations des futurs des filles développent davantage de visions sociales que les garçons, qu'elles valorisent plus l'éducation et moins les biens matériels. Ces résultats sont également conformes à l'étude d'Oscarsson (1996). Les représentations des garçons sont plus technocentrées que celles des filles. Les filles décrivent leurs visions des futurs en utilisant davantage de termes émotionnels que les garçons (Oscarsson, 1996).

13.3.2.3. Effets du contexte culturel

Il y a de grandes constances entre les pays sur les futurs personnels valorisés. En effet, ceux-ci reproduisent le modèle « normal » (au sens statistique), conventionnel du présent, comme dans les études de Rubin (2002) en Finlande, d'Oehlers (2002) à Singapour ou bien Anguera & Santisteban (2016) à Barcelone.

Par contre, ces représentations contrastent en partie par la « normalité » qu'elles véhiculent : les modes de vie sont bien évidemment différents suivant les endroits. Ainsi, les représentations des futurs des jeunes taïwanais sont par exemple marquées par l'émergence du voisin chinois et par l'héritage de la pensée confucéenne (Chen, 2016), les représentations des futurs à Singapour s'inscrivent dans la pensée traditionnaliste promue par le parti majoritaire, le *Peoples' Action Party*, au pouvoir depuis 1959 (Oehlers, 2002).

Les problématiques locales induisent également un rapport différent avec les échelles globales. L'étude d'Ono (2003) compare ainsi 2 groupes d'étudiants, un groupe américain et un groupe taïwanais. Parmi les similitudes, on note dans les deux groupes l'importance première accordée aux images mondiales des futurs, et ensuite aux contextes personnels, à partir d'un questionnement libre sur les représentations des futurs. Par contre, les deux groupes se différencient sur certains éléments. Par exemple, les représentations à l'échelle mondiale sont bien plus importantes dans l'échantillon américain que taïwanais, qui investit plutôt l'échelle nationale ou personnelle. Des futurs personnels négatifs sont conçus à une échelle temporelle assez courte à Taïwan et plus tardive pour les USA.

13.3.2.4. Effets de l'environnement scolaire

Des études mettent également en avant l'influence de certaines méthodes éducatives dans la nature des images des futurs des enfants.

Gidley (1998) a ainsi mené une enquête auprès de 128 enfants (10-12 ans) des trois principales écoles Steiner d'Australie, dont le projet éducatif fait de l'expression artistique et du développement de la créativité des axes centraux de la pédagogie, et les analyses (questionnaires et animation d'ateliers créatifs) montrent des visions riches, complexes, et détaillées des futurs préférés des enfants. Les résultats montrent aussi que les élèves ont une représentation active et concernée de leur propre responsabilité vis-à-vis des futurs. Ils ont en fait une conscience aigüe qu'ils ont un rôle à jouer pour rendre le monde actuel cohérent avec le monde futur souhaité. Les

représentations se distinguent notamment d'autres études par leur rupture avec les images présentes et passées :

> *« the change in priorities and perspectives between past and future images indicate the students can see a future that is different from the past. This demonstrates that they are capable of this aspect of prospective visioning of their futures, as a significant contrast to other research » (p. 403).*

L'étude de Hideg & Novaky (2002) en Hongrie montre comment des étudiants de cursus différents ont des visions différentes des futurs. Cette étude suit notamment trois cohortes, des lycéens, des étudiants en économie, et des étudiants qui se reconvertissent d'un cursus d'ingénieur vers un cursus d'économie. La pensée prospective est plus nette et proactive chez les étudiants en économie, que chez les étudiants en reconversion et chez les lycéens.

Les travaux d'Oscarsson (1996), constitués à partir de questionnaires visant à comprendre les représentations des futurs de 900 lycéens suédois (15-16 ans), montrent que les lycéens développent des images optimistes s'ils ont la possibilité d'avoir des pratiques démocratiques à l'école et si celle-ci est un cadre de développement de compétences sociales (responsabilité, solidarité, coopération, etc.).

13.3.3. Des représentations qui dépendent aussi des moyens par lesquels elles ont été produites

Les méthodes d'enquête pour recueillir les représentations des futurs ont évolué avec le temps et en ont donné à voir différentes caractéristiques.

La méthode la plus employée est le questionnaire, puis les entretiens individuels ou sous forme de focus-group. Dernièrement, on observe de plus en plus d'images collectées ou construites à travers des activités menées avec les élèves ou étudiants.

13.3.3.1. Questionnaires

Les questionnaires sont souvent inspirés du questionnaire utilisé dans l'étude *Images of the World in the Year 2000* (Ornauer et al., 1976).

En effet, cette étude liminaire est un ensemble de questions fermées, sondant : les situations sociales dans lesquelles les individus pensent aux futurs (fréquence, contextes : social, type de média), les contenus des images des futurs (à partir d'une liste prédéfinie) à plusieurs échelles temporelles, du point de vue des futurs personnels, nationaux et mondiaux.

Les questions suivantes constituent des extraits de ce questionnaire :

Diriez-vous que vous pensez énormément, beaucoup, peu ou bien pas du tout au futur de votre pays, pas dans quelques années, mais mettons en l'an 2000 ?

A quelle fréquence avez-vous des discussions sur le futur de votre pays ou du monde ?

D'après-vous, qu'est-ce qui changera le plus entre aujourd'hui et l'an 2000 ?

Quelle sera la situation de votre pays en l'an 2000 ?

Pensez-vous que les gens seront plus ou moins heureux qu'aujourd'hui ?

Les recherches de Hicks (1996) et Hicks & Holden (1995) s'inspirent par exemple de ce questionnaire.

L'étude d'Oscarsson (1996) est composée de 10 questions sur les futurs, trois fermées et sept ouvertes. Les trois questions fermées (échelle de Lickert à huit points) portent sur l'évaluation d'un futur positif pour leur personne, leur pays (Suède) et le monde.

Les sept questions ouvertes sont composées de trois questions visant à justifier et expliciter les trois réponses aux premières questions, trois questions sur leur futur désiré, les changements nécessaires pour le construire, leur aptitude à influencer ces changements, enfin une dernière question portait sur ce qu'ils avaient appris à l'école qu'ils estimaient importants pour le futur.

L'étude d'Anguera & Santisteban (2016) commence par une question ouverte d'association de mots-clés ou d'expressions que leur suggère le futur ; la deuxième question est un QCM qui vise à évaluer l'évolution de l'histoire de l'humanité et leur histoire personnelle ; la troisième vise à comprendre comment ils se projettent quand ils auront 35 ans dans différents domaines (emploi, famille, mode de vie) ; le quatrième se fait sous la forme d'un dessin à faire de la ville qu'ils imaginent en 2050.

L'étude de Gültekin (2007) est constituée de trois séries de questions fermées. La première porte sur ce qui influence la pensée prospective des jeunes :

- Qu'est-ce qui influence le plus votre pensée du futur ? Les choix de réponse sont : les activités scolaires, les savoirs scolaires, les enseignants, les médias, les amis, la famille.
- Parmi les médias, lequel a le plus d'influence sur votre pensée du futur ? Les choix de réponse sont constitués par une liste de médias (télévision, radio, etc.)

La deuxième série porte sur le contenu des futurs :

- Que pensez-vous du futur de notre monde ?
- Que pensez-vous du futur de votre pays ?
- Que pensez-vous de votre propre futur ?

Les réponses à ces trois questions sont formulées en termes d'une amélioration, un statut quo ou une régression. Une liste positive et négative de facteurs fait ensuite l'objet d'un classement.

Enfin, la 3ème série de questions vise à comprendre l'inclusion dans les activités scolaires d'une pensée du futur.

Les questions sont alors :

- Y a-t-il des activités scolaires étudiant et promouvant le futur dans votre école ?
- Les cours abordent-ils des sujets étudiant et promouvant le futur dans votre école ?
- Les enseignants font-ils un lien entre hier, aujourd'hui et demain ?
- Est-ce que les enseignants mettent en place des activités promouvant une pensée sur le futur ?

Les réponses sont du type oui / partiellement / non.

Dans l'étude d'Ono (2003), les questions ouvertes visent à faire préciser des représentations des futurs (une positive et une négative) que les participants ont formées mentalement lors d'un exercice préparatoire : l'échelle temporelle, spatiale, les connaissances qu'ils ont du thème principal de leur image (économie, famille, technologie, profession, etc.), la plausibilité de l'image (plus ou moins probable), les conditions de réalisation de l'image (action personnelle, combinée, d'autres personnes, d'événements, etc.), les sources qui ont contribuées à la formation de l'image, les valeurs intégrées à leurs images et finalement, leur posture vis-à-vis de ces images.

L'étude de Liu & Lin (2018) utilisent également un questionnaire pour affiner les dessins construits par les étudiants à propos de futurs désirés. La première question d'explicitation est fermée : *« How likely do you think the preferred environmental future you drew and explained will happen? Why? »*, la réponse est donnée sous la forme d'une échelle de Lickert à quatre points, suivie d'une question ouverte pour compléter la réponse fermée. La deuxième question est de la même forme (question fermée dont la réponse est attendue sur une échelle de Lickert à quatre points, suivie d'une question ouverte) : *« How positive or negative is the influence of science and technology on the happening of your preferred environmental future? Why? ».*

Les questions peuvent également être ciblées sur des questions spécifiques plutôt qu'adressées à des futurs généraux et globaux. C'est la démarche entreprise par Liu (2019) à propos de l'alimentation contenant des OGM. Le tableau n°12 détaille les questions posées aux étudiants taïwanais :

Component	Key questions
Existing situation	*What foods have been genetically modified? What GM foods are common here in Taiwan? What are the processes of genetic modification? How does GM in the lab differ from traditional breeding approaches?*
Trends	*What are the purposes of GM foods as mentioned in the previous section? What kinds of changes/ modifications are considered to be useful and desirable?*
Drivers	*What factors influence what gets researched and/or developed as a new food? (Consider these factors from social, ethical, and environmental aspects.)*
Possible and probable futures	*What are we likely to see as future developments? Why?*
Preferable futures	*What do we value in the types and forms of food we eat? What would you prefer GM foods to be like in the future?*

Tableau 12 :Questions posées par Liu (2019, p. 4) sur l'alimentation contenant des OGM

Les entretiens individuels ou les focus groups visent également à mieux comprendre les représentations.

C'est par exemple le cas Tilbury & Wortman (2004, p. 16), qui cherche à faire expliciter des éléments des images produites à l'aide des questions suivantes :

- *Why are these components important to you?*
- *What assumptions underpin this vision?*
- *What influences have informed your vision?*
- *What are the implications of this vision for your life, work and future action?*

Peu d'études sont consacrées intégralement à des entretiens individuels. Par exemple, Cook (2016) organise sa recherche à partir d'entretiens ayant pour focale la manière dont les jeunes planifient ou peinent à planifier leurs actions à long terme.

13.3.3.2. Activités de dessin et d'écriture

D'autres recherches ont privilégié d'autres moyens d'expression que les questionnaires ou les entretiens pour faire émerger des représentations des futurs.

Barraza (1999) a par exemple fait dessiner à des enfants de cinq à neuf ans des images de la Terre, du point de vue d'extraterrestres qui débarquaient sur Terre, aujourd'hui puis 50 ans plus tard. Le dessin est ainsi un moyen de représenter les traits saillants des futurs. Les études de Julien et al. (2014) et Julien et al. (2018) mobilisent également les dessins d'enfants de primaire pour comprendre les représentations des futurs qu'ils ont d'un territoire. L'étude de Liu & Lin (2018) accède également aux représentations des futurs préférés d'étudiants via la productions de dessins, complétés d'explications justificatives.

Nordensvärd (2013 ; 2014) analyse des récits dystopiques, afin d'analyser les représentations des futurs de lycéens. Ce sont donc des récits écrits fictifs, dont les consignes sont données dans le tableau n°13, qui permettent au chercheur de remonter aux images. Ces analyses sont complétées par des entretiens.

Imagine that you will travel 20 years into the future and experience the future society with all its positive and negative aspects. You should now think about how society, politics, economy, your public and private life would be in 20 years

Assignment:

You have 60 min to compare the future society with the contemporary society, and to write an essay about it. Please write in complete sentences and avoid using single keywords and charts. Assume that society has changed and that there was/were one or many catalysts for these change(s). The questions below should be used as help for the content; they do not have to reflect the overall layout of the essay

1. How has society changed? How was society before the change/s and how is the society after the change/s?
2. What was/were the catalyst(s) for this/these change(s)?
3. What factor(s) did make the change(s) in society, what circumstance(s) tried to prevent the change(s)?
4. Why has society changed? What kind of reasons and interests were behind such a change?
5. What is the relationship between (wo)man and society?

Tableau 13 : Consignes données aux élèves (Nordensvärd, 2014, p. 450).

La méthode globale depuis le travail narratif demandé aux élèves, son analyse et la manière dont les entretiens sont menés est décrite dans le tableau n°14 :

The methodological framework incorporated six different steps:

1. Written assignments aim to encourage pupils to assess how society will have changed in the future. These written assignments should be based on a narrative approach.
2. From these written assignment themes are elicited.
3. These themes are sorted into clusters.
4. The next step is to analyse if these clusters fit into larger overarching thematic groups.
5. These thematic groups are the base for interviews that aim to deepen the understanding of the individual written narratives and the thematic group. Following a bottom-up approach, the interviews are based on the themes that the pupils write about in their assignments; hereby staying as close as possible to the interests of the pupils.

Tableau 14 : Cadre méthodologique de Nordensvärd (2013, p. 26).

13.4. Les représentations des futurs des adultes

Les premières études datent des années 1960. La méthodologie de Danziger (1963) repose sur un exercice dans lequel les participants jouent le rôle d'historiens regardant rétrospectivement les décennies 1960-2010, il leur est ainsi demandé de relater les principaux événements dans des « histoires du futur ». La méthodologie de Cantril (1965) consiste à demander aux participants de décrire le meilleur et le pire futur possible qu'ils peuvent imaginer dans les 10-20 prochaines années. Ces descriptions servent alors à étalonner une échelle de un à dix, et les participants

devaient ensuite évaluer leur position personnelle et celui de leur pays cinq ans dans le passé et cinq ans dans le futur.

La principale étude qui fit autorité selon Hicks (1996) est l'étude internationale *Images of the world in the year 2000* (Ornauer et al., 1976), fondée sur un questionnaire visant à comprendre si le futur est un objet de réflexion, de discussions, à différentes échelles spatiales (contexte personnel, local ou mondial), et permettant de qualifier le rapport à l'avenir (optimisme / pessimisme), notamment en l'évaluant par rapport au passé.

Les résultats montrent une vision pessimiste, avec des représentations centrées sur un développement technologique et la menace de la guerre, plutôt que sur des problèmes sociaux. Les pays les plus développés de l'étude ont de plus une vision sceptique sur la science alors que les pays les moins développés en ont une vision plus positive (Hicks, 1996).

L'étude de Livingstone (1983) montre des différences de visions suivant la position sociale des individus.

Les études internationales de Tonn, Hemrick, & Conrad (2006) et de Tonn & MacGregor (2009) ont été menées sur la base de questionnaires. Les principaux résultats montrent que :

- Les représentations des futurs dépendent de l'âge, du genre et de la religion.
- Quand les personnes entendent le mot futur, elles l'associent en moyenne à un délai de 15 ans dans le futur.
- Les personnes pensent davantage au présent qu'au futur, mais s'inquiètent plus du futur que du présent.
- La plupart des répondants sont optimistes sur le court-terme (<15 ans) puis pessimistes sur le long terme.
- La moitié des répondants ne souhaiteraient pas être nés dans les futurs.
- Les chrétiens sont plus optimistes et moins soucieux envers les futurs.
- Les hommes sont moins inquiets mais pensent plus aux futurs que les femmes.
- Les jeunes pensent plus à l'avenir par jour et sont plus préoccupés et inquiets.
- Les personnes de l'âge mature sont plutôt inquiètes par les problèmes financiers et indiquent que penser à l'avenir peut être épuisant.

L'étude de Snijders & van der Duin (2017) cherche à sonder les représentations des futurs d'adultes néerlandais, en particulier sur le développement technique. Les résultats (questionnaire répondu par 1004 personnes) montrent que penser aux futurs n'est pas une activité quotidienne, que les personnes sont majoritairement pessimistes sur l'avenir des Pays-Bas, de l'environnement et de la politique. Le seul domaine où ils sont optimistes concerne le

développement scientifique et technique, et il est d'autant plus important que les personnes travaillent dans des domaines technologiques ou pensent fréquemment à un futur de long-terme. Les représentations des futurs optimistes sont souvent liées au développement de la médecine et à la possibilité de maintenir un mode de vie fondé sur la disponibilité des ressources (matérielles, énergie), ainsi qu'une amélioration des conditions de travail. Les réserves les plus importantes sont liées à l'automatisation de la société, le manque de lien social, les violations de vie privée.
Le tableau n°15 suivant liste les espoirs et menaces associées aux techniques futures :

Hopes	Fears
1. Medical breakthroughs	1. Technological unemployment
2. Sustainability	2. Deterioriation environment
3. Less (tough) work, more leisure time	3. Weakening of social fabric
4. Economic growth	4. Increase of wars and conflicts
5. Better communication	5. Privacy violations
6. Faster and better transport	6. Widening gap poor-rich
7. A smarter society	7. Technology superior to humans

Tableau 15 : Espoirs et craintes pour les futurs du développement technique Snijders & van der Duin (2017, p. 25).

Cette étude détaille de plus les rapports qu'entretiennent les individus avec des technologies spécifiques : robotique, informatisation, biotechnologies, énergies renouvelables. Elle montre que la robotique est acceptée, sauf dans des domaines particuliers (prise de décision administrative, soin des enfants et des personnes âgées), que les rapports entretenus avec l'informatisation dépendent de l'âge et de sa position sociale, que les biotechnologies sont positivement reçues, moins chez les personnes se déclarant croyantes, que les énergies renouvelables sont souhaitées.
L'étude de Chambers et al. (2019) s'est intéressée aux représentations des futurs préférés et probables d'adultes australiens à partir de scénarios préalablement constituées. Quatre scénarios ont ainsi été soumis au vote : « fort individualisme » (liberté individuelle axée sur le bien-être, pas de lutte contre les inégalités, politique exécutive faible), « libre entreprenariat » (laisser-faire du marché en vue d'une croissance économique, pas de lutte contre les inégalités, politique exécutive limitée), « bien-être social » (solidarité, lutte contre les inégalités, politique exécutive élargie et partagée), « action coordonnée » (experts au pouvoir, lutte contre les inégalités, politique exécutive volontaire et planifiée). Les résultats montrent que les scénarios préférés sont ceux où la part sociale est importante, i.e celui de « bien-être social » et « action coordonnée », mais que les autres disposent aussi d'un socle solide d'adhésion. Les deux scénarios considérés

comme probables sont par contre les scénarios individualistes, i.e « fort individualisme » et « libre entreprenariat ».

13.5. Les représentations des futurs dans les curricula

Bien que toute éducation soit portée vers le futur, de par ses finalités, le futur est considéré comme la « *dimension manquante* » en éducation, ce qui est problématisé par le bon mot de Hicks (2002, p. 8) :

> *« If all education is for the future where is the future explored in education? ».*

Slaughter (2002) montre d'ailleurs bien, en décrivant les programmes de formation existant, que, hormis aux USA, l'éducation aux futurs se développe avec difficultés.

C'est sans doute parce que cet enseignement se veut en rupture avec l'enseignement majoritaire et traditionnel qui s'affranchit des dimensions temporelles.

Hutchinson (2002, p. 60) compare les propriétés attribués à ces deux visions de curricula (tableau n°16)[43] :

TABLE 5.2 *Reconceptualizing "Literacy": What You and I Can Do for Future Generations*

Narrow curriculum focus "rear-view mirror" perspective	**Broad curriculum focus "anticipatory driving" perspective**
Learning conventional Rs, plus "hidden curriculum" Rs (e.g., reductionist computer literacy, social illiteracy about alternatives)	Learning beyond the conventional Rs, with active challenges to "hidden curriculum," business-as-usual Rs (e.g., critical multimedia literacy, skills in resisting "colonization of the future")
Restriction of social imagination (image illiteracy)	Recovery of social imagination (image literacy)
Resignation to an "inevitable" future (e.g., conflict resolution illiteracy, political illiteracy about democratic processes)	Resourcefulness about alternative futures (e.g., conflict resolution literacy, action competence in global civics, and democratic participation)
Rigidity in thinking rather than responsible foresight (e.g., global futures illiteracy)	Responsibilities relating to foresight and respect for the rights of successive generations (e.g., global futures literacy)

Tableau 16 : Comparaison de l'éducation aux futurs dans un curriculum traditionnel et explicitement orienté pour les futurs (Hutchinson, 2002, p. 60).

[43] La mention Rs dans le tableau 16 fait référence aux 3Rs propres à la culture anglo-saxonne. Il s'agit des 3 apprentissages fondamentaux : *R*eading, Writing et Arithmetic. On retrouve ici les compétences fondamentales définies par l'Education Nationale : lire, écrire et compter.

Les principales différences que montre le tableau 16 relèvent bien évidemment de la dimension future conçue comme un objectif d'éducation, la promotion de l'imagination sociale (et donc la possibilité de former des images des futurs), l'étude d'une pluralité de futurs possibles (et non la « résignation » à un futur déjà déterminé) et un travail éthique sur les droits des générations futures.

13.5.1. Les formes que prennent les futurs dans les curricula

Gough (1990) écrit que le futur est présent dans tous les curricula, mais de façon implicite.
Il a en effet distingué trois formes d'occurrence des futurs dans les curricula australiens :

- Les futurs tacites (*tacit futures*) sont issus d'une dissymétrie opérée entre futur, passé et présent dans des curricula qui focalisent exclusivement sur les dimensions présent et passé.
- Les futurs symboliques (*token futures*) sont des futurs qui masquent les véritables raisons ou intentions d'un curricula. Ils sont symboliques, car ils font illusion, c'est sous couvert de ces futurs qu'une logique de changement ou programmative se met en place. Ces futurs ne sont jamais explicités ou alors sous la forme de stéréotypes et de clichés.
- Les futurs allant de soi (taken for granted) : les futurs présentés sont une réduction, un choix effectué, tout en étant présenté comme représentant l'ensemble de tous les futurs possibles. Ils sont donc considérés comme allant de soi, car nécessaires et déterminés. Pour Gough (1990, p. 308), *« taken-for-granted futures reinforce the status quo, in many cases by attempting to use education as an agency in colonizing technologically and economically deterministic futures ».*

Pour Bateman (2012, p. 16), cette place implicite dans les curricula empêche les étudiants de se projeter, maintient le statu-quo, puisque les futurs sont vagues, impensés, peut-être contradictoires, et renforcent ainsi l'injonction d'une pensée individualiste de l'orientation dans un monde aux règles sociales et économiques inchangées. Elle développe l'intérêt d'expliciter la dimension des futurs dans les curricula :

> *« in these ways, implicit futures in education may be seen as valuable, but they still markedly limit the ways in which students can engage in, explore, share, shape and critique the possible futures in which they might exist. For this reason, futures education more strongly values futures perspectives, tools and processes which are explicitly developed within curriculum ».*

Dans l'analyse qu'elle fait de curricula australiens, Bateman (2009) montre que ces derniers comprennent des éléments implicites et explicites, dont elle synthétise les caractéristiques dans le tableau n°17.

Implicit FTP in curriculum	Explicit FTP in curriculum
• Introductory claims which link curriculum and school to idea of educating for the future • Document broadly describes the notion of a singular future • Generalised claims which connect what occurs within curriculum to a vague notion of the future	• Curriculum document leads with strong statements regarding the ways in which it educates for the future(s) • Document acknowledges multiplicities of futures • Document contains guiding learning standards/ outcomes which might be evident in student learning

Tableau 17 : Grille d'analyse de curricula pour distinguer les éléments implicites / explicites dans les curricula (Bateman, 2009, p. 71).

Les principales différences portent sur la profondeur des liens opérés entre les contenus des curricula et l'éducation aux futurs (depuis la simple mention comme objectif général du référentiel jusqu'à un lien fort entre ces objectifs et les contenus d'enseignement), la multiplicité des futurs pris en compte, la précision des objectifs d'enseignement en lien avec les futurs.

Parmi les disciplines scolaires propices à l'étude des futurs, les recherches distinguent différents champs : les « éducations à », les sciences humaines et sociales (en particulier la géographie et l'histoire), et les sciences et techniques.

Toutes ces recherches, dans différentes disciplines, donnent à voir des futurs en lien avec le développement scientifique et technique. C'est pour cela que nous les développons brièvement dans les paragraphes qui suivent.

13.5.2. Les futurs dans les « éducations à » : problématiser la transition des territoires et la citoyenneté

L'éducation aux futurs est liée à l'Éducation au Développement Durable - EDD (sous l'acronyme ESD - *education for sustainable development*) dans de nombreuses études (par exemple Hicks, 2012 ; Ojala, 2012 ; Saunders & Jenkins, 2012). En effet, la dimension temporelle est considérée comme centrale dans l'appréhension de la durabilité ou de la soutenabilité de nos modes de vie, elle est également un paramètre clé pour aborder les « big problems » que sont le changement climatique, l'extinction de la biodiversité, la réduction des inégalités, etc., elle est enfin une manière de penser les transitions et les changements qu'elles

induisent. Education aux futurs et éducation au développement durable partagent également les mêmes critiques sur l'insuffisance de l'enseignement traditionnel pour prendre en compte les défis à relever.

On note également que les rares ressources pédagogiques disponibles se situent dans le contexte d'une éducation au développement durable (Hicks, 2012 ; Unesco, 2002).

En France, Vergnolle Mainar, Julien, Léna, & Calvet (2013) se sont intéressés à la présence de la dimension du futur dans les circulaires propres à l'EDD de l'Éducation Nationale. Ils ont montré qu'elle est notamment prise en compte dans la circulaire cadrant la troisième phase de généralisation de l'EDD en 2011. Les circulaires précédentes (1977 et 2004) n'explicitaient pas la place accordée aux futurs, alors qu'elle devient en effet davantage explicite dans celle de 2011 :

> *« l'approche prospective est ici très clairement posée. La circulaire insiste aussi très nettement sur l'importance d'inscrire les projets pédagogiques de développement durable dans l'expérimentation « d'un autre rapport au temps, qui les extrait du temps court, pour leur faire appréhender la nécessité de penser l'action et ses conséquences à court, moyen et long terme ». Dans cette circulaire, donc, non seulement la prise en compte du futur devient une priorité, mais cette prise en compte doit se faire à plusieurs échelles, du court terme du futur immédiat au long terme du futur lointain » » (p. 264).*

Deux aspects sont développés, selon Vergnolle Mainar et al. (2013) :

> *« le futur de chaque élève (l'approche prospective qui doit permettre aux futurs citoyens de faire des choix éclairés) et le futur de leurs descendants, la solidarité intergénérationnelle » (p. 264).*

L'éducation à la citoyenneté est aussi considérée comme une opportunité pour concevoir des situations d'études des futurs au sein des curricula (Hicks, 2001 ; Holden, 2002). En effet, le contenu d'une éducation à la citoyenneté est fondé sur la rencontre entre les préoccupations des élèves et les défis politiques contemporains qui engagent l'avenir, il alimente un apprentissage de l'esprit critique, des capacités de débat et de raisonnement sur des questions complexes, une confrontation à des points de vue différents et à des problématiques éthiques (Ravez, 2018).

13.5.3. Les futurs dans l'enseignement des sciences humaines et sociales : problématiser le développement social et humain des sciences et techniques

La géographie est une discipline propice au travail sur les futurs (Hicks, 2007 ; Pauw, 2015 ; Pauw, Béneker, van der Schee, & van der Varrt, 2018), car elle prend pour objet les processus d'évolution des territoires, à différentes échelles et sous différents angles. L'étude de la géographie ne permet pas de contrôler l'évolution des territoires ou de prédire leurs futurs, elle permet plutôt de

> *« recognize the influence of the assumptions we have about the world and the future and to understand alternatives as a context for choice » (Pauw & Béneker, 2015, p. 97).*

Pauw & Béneker (2015, p. 97) expliquent l'intérêt de la géographie pour l'éducation aux futurs :

> *« in terms of content, futures education covers global and local issues of sustainability, wealth and poverty, peace and conflict, and human rights. These issues are part of geography curricula all over the world. Futures perspectives on such issues help students to become more adaptable and proactive to change (Hicks, 2001)[44]. As Lambert and Morgan (Slaughter & Beare, 2011)[45], [p65] phrase it in a capabilities approach: 'geography is a subject that can contribute to young people's propensity and disposition to think about alternative social, economic and environmental futures' » (p. 97).*

Afin d'étudier les programmes, manuels et examens aux Pays-Bas, Pauw & Béneker (2015) utilisent une grille d'analyse constituée de 5 questions :

- Y a-t-il exploration de plusieurs futurs ?
- Y a-t-il une référence à un futur préféré ?
- Quels sont les scénarios des futurs présentés ?
- Quatre scénarios, en référence à Hicks (2002), sont utilisés comme idéal-type : « Business-as-usual » est en alignement avec le fonctionnement de notre monde, une grande confiance existe dans la capacité humaine à résoudre les problèmes du présent et du futur ; « Solution technologique » est une société où la technologie et la science domine ; « Age du désastre » est une société disruptive d'un point de vue écologique, économique, politique et culturel ; « société durable » est une société en transition énergétique, agroécologique, etc.

[44] Hicks, D. (2001). Re-examining the future: The challenge for citizenship education. *Educational Review*, 53(3), 229–240.

[45] Slaughter, R., & Beare, M. (2011). *Education for the 21st century revisited*. Queensland: Foresight International.

- Y a-t-il des travaux d'argumentation et d'explicitation de valeurs demandés lors des examens ?
- Y a-t-il invitation à l'exploration créative des futurs lors des examens ?

Leurs résultats montrent que s'il y a bien une image du futur dans ces éléments prescriptifs, ce qui est montré relève majoritairement d'un futur durable, dans lequel la technologie a permis au modèle « business-as-usual » de perdurer. Aucun élément d'éducation aux futurs n'est par contre recensé.

Du point de vue des activités sur les futurs à mener en classe de géographie, Hicks (2007) en propose plusieurs types : étude et extrapolation de tendances, exploration du « présent de 200 ans »[46] à partir d'enquêtes dans des communautés ou collectifs, analyse de scénarios, utilisation de lignes temporelles.

Saunders & Jenkins (2012) donnent également des exemples d'activités d'envisionning en classe de géographie, dans lesquelles les élèves ont à dessiner des visions de futurs durables :

> *« it is a process that can take a variety of creative forms – designing futures trees or futures timelines – but we invited students to draw their vision of a sustainable future. It is increasingly recognised that we need to nurture student creativity if we are to develop adaptive, inventive and imaginative responses to the complexity of the world, and by asking students to draw, a method not usually employed within social science curricula, we were presenting our students with another way of expressing, articulating and challenging themselves » (p. 496).*

Les dispositifs mettant en jeu l'imagination et la créativité des apprenants sont ainsi considérés dans ces études comme permettant d'apporter une réponse éducative aux images de futurs menaçants, voire effrayants, que développent les élèves.

L'étude de Pauw et al. (2018) combine créativité et raisonnement en faisant travailler des élèves du secondaire sur l'urbanisme et l'aménagement futurs de villes, un thème présent dans les curricula de géographie de tous les pays (voir chapitre 5).

L'histoire en tant que discipline scolaire tient également une place particulière dans l'appréhension de la temporalité. Même si les contenus ont à voir avec des événements et contextes du passé, les dynamiques du présent, et donc les potentialités des futurs qu'il contient, sont également interrogés.

---

[46] Il s'agit d'explorer les transmissions de savoirs, d'expériences à partir de témoignages de personnes en suivant l'idée que notre présence temporelle est d'environ deux siècles ; nous sommes connectés en effet à des personnes presque centenaires et nous côtoyons des personnes qui approcheront des cent ans. Cette idée a été développée par Elise Boulding sous l'expression « *200-year present* ».

Les travaux des didacticiens de l'histoire Jörn Rüsen et Peter Seixtas conceptualisent l'intérêt de la discipline histoire dans la construction de la « conscience historique » des élèves :

> *« historical consciousness is best defined as the understanding an individual has of temporality. That is to say, historical consciousness is the interpretation of the past that allows the understanding of the present and the consideration of the future (Charland, 2003[47] ; Rüsen, 2004[48] ; Seixtas, 2006[49]) » (Duquette, 2015, p. 53).*

La conscience historique s'exprime alors dans des récits qui nouent inextricablement les passé, présent et futur.

Dans ce cadre, l'enseignement fondé sur des activités d'analyses des possibles (contrefactuels ou uchronies) permet de développer la conscience historique des élèves en réinterrogeant les liens entre faits historiques, conséquences des futurs possibles du passé et mises en récit au présent (Deluermoz & Singaravélou, 2012).

Anguera & Santisteban (2016) proposent ainsi une activité d' « histoire alternative », permettant d'analyser

> *« the possible causes and consequences, and the possibilities that other potential futures had at that time » (p. 12).*

Ils ont ainsi fait travailler des élèves espagnols de 16 ans sur le thème : « et si les américains n'avaient pas lâché deux bombes atomiques en 1945 ? Que se serait-il passé ? Comment serait le monde aujourd'hui ?

Tannière (2017) voit plusieurs objectifs à aborder l'uchronie au collège en France : elle facilite la compréhension des fondements de la discipline historique en permettant d'enseigner la causalité historique, de lutter contre le déterminisme et rendre l'histoire plus humaine, d'initier les élèves à la comparaison historique, de travailler avec et faire progresser l'imagination des élèves, d'éviter les anachronismes et développer la capacité «d'estrangment», enfin d'initier l'élève aux enjeux politiques de l'histoire et aux questions de mémoire.

Ainsi, même si aucune étude n'analyse la dimension future dans les programmes d'enseignement de l'histoire, nous pouvons faire l'hypothèse que celle-ci n'est peu, voire pas présente. Par contre, elle peut constituer un objectif d'enseignement et est susceptible d'être travaillée via des situations d'enseignement mettant en jeu des récits fictifs de type contrefactuels.

---

[47] Charland, J.-P. (2003). *Les Elèves, l'Histoire et la Citoyenneté : Enquête auprès d'Élèves des Régions de Montréal et de Toronto*. Québec : PUL.

[48] Rüsen, J. (2004). *Historical Consciousness: Narrative Structure, Moral Function, and Ontogenetic Development*. In P. Seixas (Ed.). Theorizing Historical Consciousness (p. 63–85). Toronto: University of Toronto Press.

[49] Seixas, P. (2006). *What Is Historical Consciousness*. In R. Sandwell (Ed.). To the Past: History Education, Public Memory and Citizenship in Canada (pp. 11–22). Toronto: University of Toronto Press.

13.5.4. Les futurs dans l'enseignement des sciences et des techniques : problématiser la nature de la science et les controverses socioscientifiques

Lloyd & Wallace (2004) identifient plusieurs curricula où une approche du futur est présente. Ils citent par exemple le programme américain National Science Education Standards (National Research Council, 1996) qui fait référence à plusieurs reprises au futur sous le registre de la prise de décision personnelle et de la mise en œuvre de débats sur les défis posés par le développement scientifique et technique. Le guide d'évaluation de l'état du Missouri inclut également des considérations sur les capacités des élèves à enquêter, discuter et problématiser des questions sur les contributions passées et futures des sciences et techniques. De même, les programmes de sciences du Canada (en Ontario précisément) intègrent explicitement des concepts du futur (durabilité, valeurs du futur, générations futures).

Cette analyse curriculaire est actualisée par Buntting & Jones (2015). Ils notent que les derniers curricula de sciences mis en place en Nouvelle-Zélande, en Angleterre et aux USA intègrent des éléments explicites d'éducation aux futurs. Dans le cadre spécifique de la Nouvelle-Zélande, Matthewman & Morgan (2014) observent même que la dimension future est un des huit principes de construction du curriculum national.

Plusieurs arguments jouent en faveur d'un rapprochement entre éducation aux futurs et enseignement des sciences, ou comme l'écrivent Lloyd & Wallace (2004)

> *« the futures field of study is also a necessary and valuable dimension in science learning—not as an addition in the sense of more content but as a meta perspective » (p. 139).*

Premièrement, interroger le développement économique, social, culturel dans les sociétés occidentales conduit nécessairement à questionner les sciences et les techniques car elles sont au centre des modèles sociétaux. En effet, de nombreux problèmes mondiaux actuels et futurs reposent sur des bases scientifiques et / ou technologiques. L'éducation aux futurs nécessite donc de problématiser le développement scientifique et technique, ce qui entre en résonance avec les objectifs relatifs à la *nature of science* (NOS) ou aux *socioscientific issues* (SSI) dans l'enseignement des sciences. Le lien entre SSI et éducation aux futurs a été relevé par quelques auteurs, dans des recherches plutôt récentes (Branchetti et al., 2018 ; Buntting & Jones, 2015 ; Jones et al., 2012). Carter & Smith (2003) et Lloyd & Wallace (2004) soutiennent également qu'un enseignement des sciences intégrant une perspective d'avenir fournit aux étudiants les moyens d'examiner et de problématiser leurs points de vue et préoccupations concernant des questions socio-scientifiques, notamment à propos de problématiques environnementales.

L’éducation aux futurs, intégrée dans l’enseignement des sciences, offre ainsi aux étudiants la possibilité d’évaluer les impacts des sciences et des techniques sur la société, de construire des dilemmes éthiques, et d'explorer des pistes possibles de solution.

Deuxièmement, les représentations des futurs déployées par les individus, enfants ou adultes, contiennent des éléments scientifiques et techniques, qui montrent bien l’ambivalence de leur rapport à ces domaines : les sciences et techniques font partie des problèmes mais aussi des solutions face aux défis mondiaux actuels.

Troisièmement, les thèmes développés sont susceptibles d’engager et de motiver les élèves dans leurs apprentissages (Lloyd & Wallace, 2004, p. 164), et de leur permettre la construction de raisonnements complexes sur des problèmes qui leur font sens :

> *« Science learning and a critical futures perspective, when used in combination, can assist students to use scientific ideas and processes to address current and emerging problems, and help them to anticipate possible consequences of applying scientific ideas ».*

Bien que l’inclusion explicite d’éléments d’éducation aux futurs dans l'éducation scientifique n'ait pas encore été étudiée de manière approfondie, quelques études ont analysé la mise en place et l’effet de certains dispositifs, notamment dispositif des scénarios (Branchetti et al., 2018 ; Buntting & Jones, 2015 ; Jones et al., 2012 ; Paige & Lloyd, 2016). Jones et al. (2012) ont ainsi développé un cadre conceptuel pour engager les étudiants dans une exploration structurée des SSI (dans leur article, il s’agit du futur de l’alimentation et les OGM). Dans cette étude, les étudiants doivent identifier et analyser dans une situation les tendances et variables de changement existantes. La compréhension de ces éléments par les élèves est ensuite utilisée pour explorer de manière créative les futurs possibles et probables. Branchetti et al. (2018) détaille l’ingénierie de formation mise en place dans le projet européen I-SEE (*Inclusive STEM Education to Enhance the capacity to aspire and imagine future careers*), qui vise à étudier et construire des modules de formation universitaire articulant apprentissage scientifique et éducation aux futurs sur le changement climatique.

La réflexion sur l’avenir dans le cadre d’un programme scientifique axé sur les SSI devrait donc offrir des possibilités - grâce par exemple à l’élaboration de scénarios d’avenirs possibles, probables et préférables - aux étudiants de réfléchir sur leurs propres valeurs et sur celles des autres. La prise en compte de plusieurs perspectives au sein de l’enseignement des sciences est importante pour exposer les étudiants à certaines des complexités et ambiguïtés associées aux SSI, et aux interactions entre les aspects scientifiques, politiques, environnementaux et de justice sociale.

14. Conclusion du chapitre 3 : des représentations des futurs à la pensée prospective

Les représentations des futurs, telles qu'elles sont étudiées dans les recherches en éducation aux futurs, relèvent bien à mon avis de représentations sociales, en particulier parce qu'elles donnent à voir les dynamiques individuelles et sociales dans lesquelles s'inscrivent les individus quand ils imaginent leurs futurs. Il est cependant clair que les méthodes de recueil et d'analyse utilisées ne s'ancrent pas dans les cadres conceptuels et méthodologiques du champ scientifique des représentations sociales telles qu'ils sont définis par exemple dans les travaux de l'approche structurale des représentations sociales (Abric, 2011). Je reviendrai sur ce point dans le chapitre 5, quand je dégagerai les enjeux de recherche sur les représentations des futurs.

Deux types de représentations des futurs se dégagent néanmoins des recherches recensées dans cette partie.

Il y a tout d'abord les représentations des futurs qui ont été produites *sans avoir été inclues dans un dispositif de formation*. Ce sont par exemple les représentations issues de recherches à partir de questionnaires. Ces représentations sont le plus souvent stéréotypées, diffèrent légèrement suivant les catégories sociales (âge, genre, environnement scolaire, ancrage culturel ou sociétal par exemple) et donnent par conséquent à voir des caractéristiques de l'imaginaire social institué (Castoriadis, 1975), à la fois à propos des futurs et des institutions qui permettent de les penser. A ce titre, ces représentations montrent que les problématiques sociales et environnementales, dans leur aspect mondial, et le développement scientifique et technique sont des catégories qui structurent profondément l'imaginaire institué, selon un mode le plus souvent pessimiste, voire catastrophiste. Comme le propose Cook (2016), ces visions pessimistes peuvent refléter l'aporie dans laquelle l'imaginaire institué se trouve à penser à la fois une continuité culturelle fondée sur la place centrale occupée par le développement technique et scientifique d'une société devenue mondialisée, et d'autre part la résolution de problématiques sociales et environnementales mondiales conséquences pour partie de ce même développement scientifique et technique.

Une voie d'issue à ce paradoxe peut être cherchée du côté des processus de l'imaginaire instituant.

Il y a en effet des représentations des futurs qui ont été *produites par un dispositif de formation*. Ces représentations sont plus complexes, contextualisées à des savoirs spécifiques, et sont donc à ce titre susceptibles d'être étudiées dans un cadre didactique.

Ces représentations font l'objet d'un travail éducatif, outillé à la fois par les concepts et méthodes des recherches sur les futurs, et aussi par les savoirs issus des disciplines scolaires ou à

propos des thèmes étudiés. Bien que nous ayons vu que les curricula ne problématisent pas les futurs, il y a la place au sein ou à l'interface des disciplines à un travail de ce type.

Notre état de la littérature dans le domaine des éducations à, de l'enseignement des sciences humaines et sociales, et de l'enseignement des sciences et techniques, donne une représentation très cohérente des futurs et de leurs potentialités d'études : à chaque fois, il s'agit de problématiser le développement des sciences et techniques en lien avec le développement humain et social dans un monde problématique constitué de grandes menaces.

En effet, ce que peut apporter une éducation aux futurs, c'est une complexification et une réflexivité sur les représentations des futurs construites par les élèves, dont on peut faire l'hypothèse qu'elles participent un développement de la pensée prospective.

Nous modélisons cette possibilité dans la figure n°14.

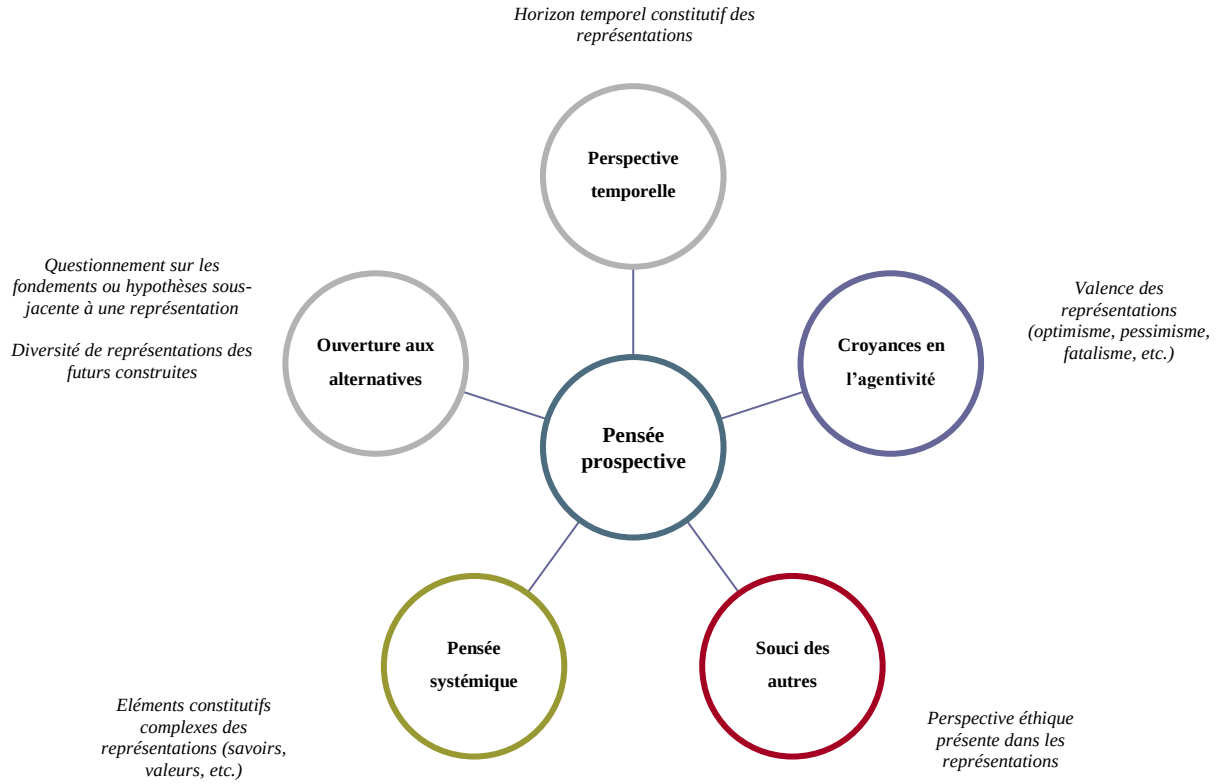


Figure 14 : Lien entre les représentations des futurs produites dans des dispositifs de formation et la pensée prospective.

La distinction des représentations suivant leur modalité de recueil fait également écho à une distinction dans le champ des recherches sur les futurs : les représentations sont à la fois des représentations sociales (donc des structures dynamiques des rapports entre la personne, le groupe social et l'environnement) et des représentations imaginaires de futurs produites au sein

de dispositifs de formation (ce qui soutient l'emploi du terme « images » dans la littérature). Les deux acceptions sont liées, mais c'est bien par le deuxième sens du terme que les recherches sur les futurs se sont développées. En effet, c'est bien plus pour se donner une image du futur, une sorte de carte temporelle destinée à guider l'action, que les recherches sur les futurs ont fondé leur projet scientifique, plutôt que dans la possibilité de mettre au jour les structures intellectuelles permettant de comprendre l'appréhension du futur par les individus et les collectifs.

C'est pour mieux comprendre cette dynamique des recherches sur les futurs, et envisager comment les dispositifs explicitement pensés pour produire des images des futurs peuvent être mis à profit pour développer la pensée prospective, que j'aborde dans le chapitre 4 les pratiques sociales qui fondent les recherches scientifiques sur les futurs.

Chapitre 4
Les pratiques sociales de référence des recherches sur les futurs

Le courant de l'éducation aux futurs s'est constitué en référence aux recherches sur les futurs (*Futures studies*). Ce chapitre a pour objectif de présenter les spécificités de ces recherches, d'identifier les pratiques sociales de référence, de façon à dégager les caractéristiques de l'enquête telle qu'elle est menée dans les recherches sur les futurs. Pour cela, je clarifie quelques mots et expressions usuelles, quand on parle du futur (15.), expose le développement historique et les principaux courants des recherches sur les futurs à l'échelle internationale (16.), et présente les principales méthodes et techniques employées (17.). C'est à partir de ce travail que je propose un modèle de l'enquête sur les futurs, qu'il s'agit de transposer en milieu scolaire (18.).
L'exposé de ces travaux me permettra dans le chapitre suivant d'étudier plus précisément la déclinaison scolaire de cette enquête sur les futurs.

CHAPITRE 4 151
LES PRATIQUES SOCIALES DE REFERENCE DES RECHERCHES SUR LES FUTURS 151
15. INTRODUCTION AUX RECHERCHES SUR LES FUTURS 153
15.1. Quelques précisions lexicales 153
15.2. Définition des recherches sur les futurs 156
16. CONTEXTE HISTORIQUE DE L'EMERGENCE DES RECHERCHES SUR LES FUTURS 158
16.1. Facteurs d'émergence d'une approche scientifique des futurs 159
16.2. L'origine américaine : extension du régime technoscientifique 161
16.3. L'approche européenne 163
16.4. L'internationalisation (Années 1970 et 1980) 167
16.5. Extension et fragmentation des recherches sur les futurs (à partir des années 1990) 168
17. METHODES DES RECHERCHES SUR LES FUTURS 172
17.1. Typologie des méthodes selon leur nature 172
17.2. Typologie selon les propriétés de la méthode 175
17.3. Méthodes les plus utilisées 176
17.4. Modèle général des démarches des recherches sur les futurs 177
17.5. Zoom sur quelques méthodes 179
18. CONCLUSION DU CHAPITRE 4 : EXPLORER LES FUTURS PAR L'ENQUETE 208
18.1. Dimension ontologique : quels sont les objets de l'enquête sur les futurs ? 209
18.2. Dimension épistémologique : quelles sont les caractéristiques du processus d'enquête ? 211
18.3. Dimension méthodologique : comment l'enquêteur cherche-t-il l'objet de son enquête ? 212
18.4. Dimension axiologique : quelle place accorde l'enquêteur aux valeurs dans l'enquête ? 213
18.5. Quelle place accorder à la recherche sur les futurs en didactique des QSV ? 214

15. Introduction aux recherches sur les futurs

15.1. Quelques précisions lexicales

15.1.1. Dénomination d'un champ de recherches : les *Futures studies*

Les discours sur l'avenir utilisent une grande variété de termes pour qualifier leur champ d'études ou les méthodes qu'ils utilisent, et ces termes sont d'une traduction malaisée entre l'anglais et le français, car ils réfèrent souvent à des usages différents.

Les termes « *futurologie* » et « *futurology* » sont surtout utilisés dans la presse grand-public, et rejetés par la plupart des chercheurs, car les définitions ou les usages peuvent laisser croire à la possibilité d'une connaissance du futur (Sardar, 2010). Le CNRTL[50] en donne la définition suivante : la futurologie est la « discipline se fixant pour but la *prévision* à long terme des besoins sociaux et leur planification ». En futurologie, c'est plutôt le terme « *prédiction* » qui pose problème, car prédire, c'est considérer que l'avenir est connaissable, qu'il est déjà écrit, immuable. Prédire, c'est donc l'activité par excellence du prophète ou du devin, mais pas celle du scientifique.

L'expression majoritairement utilisée en anglais pour décrire ce champ de recherches, depuis sa formulation en 1973 par la *World Futures Studies Federation* (WFSF), est « *Futures studies* », dont le pluriel a l'intérêt d'insister sur la pluralité des futurs (Dator, 2002) : le futur n'est pas connaissable, prédictible, mais il est possible de dessiner les contours de futurs possibles, impossibles, préférés, voire à éviter, etc. Le pluriel indique également le souci de démocratiser et de politiser les approches : les futurs sont ouverts à la discussion, à la négociation et donc à la construction collective. Je traduis « *Futures studies* » par « *recherches sur les futurs* ». En effet, bien que dans l'usage français son équivalent prenne le plus souvent le nom de « *prospective* », qui est alors utilisé de manière générale pour couvrir toutes les études et recherches sur les futurs, le terme anglais *prospective* fait référence spécifiquement à l'important courant qui s'est développé historiquement en France sous le nom de « la prospective » à partir des années 1950 (voir le paragraphe 16.3.1). Je préfère donc utiliser une traduction littérale de l'expression de langue anglaise, qui me semble avoir un usage plus étendu et une signification moins ambigue que le terme de « prospective ».

[50] Centre National de Ressources Textuelles et Lexicales.

15.1.2. Polysémie des objets des recherches sur les futurs

S'il est impossible de prédire l'avenir, il est par contre possible de prévoir les futurs. En effet, la *prévision* est une description d'une situation future, nécessairement imaginaire, qui peut être plus ou moins probable. De Jouvenel (1964) emploie également le mot « *conjecture* », qu'il définit comme une

> *« construction intellectuelle d'un futur vraisemblable, (…) ce qui importe essentiellement c'est que l'assertion sur l'avenir soit bien accompagnée du dispositif intellectuel dont elle procède » (p. 31).*

Ainsi, la prévision, en tant qu'elle est conjecture, est un produit, une image ou une vision des futurs (que Jouvenel nomme également « *futuribles* »), autant qu'un processus, la ou les méthodes, rationnellement construites, qui ont conduit à ce produit.

Les anglo-saxons disposent de deux termes, très utilisés dans les recherches sur les futurs : celui de « *forecast* » et de « *foresight* ».

Forecast renvoie en anglais à une prévision construite par un raisonnement fondé sur un ensemble d'hypothèses, la reconnaissance de tendances passées identifiées et d'identification de variables qui permettent un déroulé causal séquentiel (de type « si… alors… »). L'emploi de ce terme renvoie le plus souvent à des méthodes liées à la construction de scénarios prospectifs.

Foresight est un mot forgé par l'écrivain de science-fiction H.G. Wells dans une émission radio à la BBC[51] où il appelait de ses vœux l'existence de professeurs de « foresight »,

> *« who make a whole-time job of estimating the future consequences of new inventions and new devices » (cité dans Sardar, 2013).*

Il est surtout utilisé dans le monde du commerce, de l'industrie et du management, notamment Sardar (2013) le définit comme

> *« what happen within an organization so better decisions can be made to manage risks and contingency ».*

Il a tendance à être utilisé comme synonyme de « *Futures studies* » dans la branche qui s'intéresse aux futurs des organisations, sous l'angle de leurs stratégies.

Pour résumer, on peut dire que les termes utilisés sont très variés, ils ont des usages différents qui s'expliquent historiquement ou bien parce qu'ils font référence dans des domaines spécialisés, ce qui conduit à des controverses sur leurs sens dans la communauté des chercheurs (Sardar, 2010).

[51] *Wanted: professors of foresight*, BBC radio Broadcast, 19 Novembre 1932.

Les actions décrites précédemment, comme la conjecture, la prévision ou la prédiction sont rendues possibles par un processus intellectuel plus général, qui prend plusieurs noms suivant les approches scientifiques, « *anticipation* », « *prospection* », « *conscience temporelle* » ou bien « *perspective temporelle future* », qui, quel que soit son nom ou le champ scientifique qui l'explore, est vue comme étant susceptible d'un apprentissage.

J'ai déjà déjà développé dans le chapitre 3 les différentes acceptions qui y sont associées, et ai proposé d'appeler pensée prospective ce point de vue temporel futur pris pour penser (en tant que *praxis*) le monde dans sa complexité : l'anticipation des conséquences des actions individuelles et collectives dans un pas de temps étendu, la production de représentations de futurs suivant différentes méthodes, l'action pour maintenir des futurs possibles, cohérents et ouverts, la valorisation de certains futurs suivant des critères éthiques, etc.

15.1.3. L'avenir, les futurs, les futuribles : quel terme adopter ?

De Jouvenel (1964) utilise le mot « futuribles », qu'il considère comme *« le « label » d'une entreprise intellectuelle (…) il a été choisi comme désignant ce qui est à notre avis l'objet de la pensée orientée vers l'avenir » (p. 32)*. Il définit un peu plus loin ce qu'il entend par futuribles :

> *« n'entrent dans la classe des « futuribles » que les états futurs dont le mode de production à partir de l'état présent est pour nous imaginable et plausible » (p. 32).*

Ainsi, les futuribles ne renvoient qu'à certains futurs, ceux qui sont « plausibles », c'est-à-dire possibles et probables.

Certains auteurs préfèrent employer le mot « avenir » à celui de « futur ». Mercure (1995) explique en effet que la dynamique de changement et d'innovations perpétuelles dans laquelle sont enfermés les entreprises, course contre la montre à la croissance économique, les oblige à anticiper les changements et à planifier les innovations afin de prendre de vitesse leurs concurrents. Le « futur » est ainsi pour lui ce processus du changement perpétuel, auquel se soumettent les entreprises pour diminuer les incertitudes liées aux décisions qu'elles ont à prendre, et ce faisant, les enferme dans un processus qui engendre davantage d'incertitudes encore. Le « futur » relève alors selon lui d'un certain regard sur l'avenir, de l'illusion de la modernité de considérer « l'à-venir » comme ce vers quoi on va, un « futur » à conquérir, vu comme un temps linéaire, cumulatif, un temps du projet vers un présent autre et meilleur.

Latour (2015) reprend cette opposition entre le futur et l'avenir, il associe également l'idée de futur à la modernité, à la croyance en le progrès, bref un futur *« sans aucun contenu réaliste sur les « choses à venir » »* (p. 654), alors que l'avenir est justement, selon lui, ce qui vient à nous,

l'à-venir, qu'il condense dans la notion d'Anthropocène, ce qui arrive du futur vers notre temps présent. Autrement dit, pour Latour (2015), adopter le terme « avenir », c'est *« faire face à Gaïa »*, c'est *« nous rendre conscients, tragiquement conscients, du Nouveau Régime Climatique »* (p. 662). C'est également la position que prend Derrida (2008): *« je préfère dire de l'avenir que du futur pour faire signe vers la venue d'un événement plutôt que vers quelque présent futur »* (p. 109).

Ces considérations sur le futur et l'avenir sont justes de mon point de vue, les paragraphes qui suivent sur l'histoire des *Futures studies* montrent bien comment le développement de ce champ est irréductiblement lié à la volonté des entreprises et des états de planifier leur action, dans un objectif de conquête temporelle et de réduction des incertitudes. L'ouvrage de Colonomos (2014) montre bien qu'à notre époque *« tout comme dans l'Antiquité, les expéditions guerrières sont à l'origine de la demande de futurité »* (p. 58).

Cependant, l'objectif de transformation sociale associé à l'idée éducative impose d'ouvrir les futurs, de considérer certes « ce qui vient », la dramaturgie propre à l'Anthropocène, mais aussi de l'intégrer à « ce vers quoi on va », non plus sur le mode de la planification, mais plutôt sur celui de l'anticipation, des futurs pensables et désirables, sans pour autant être illusoires, des futurs problématisant le présent en quelque sorte, lui donnant une épaisseur temporelle.

C'est pourquoi j'emploie le terme « futurs » depuis le début de cette note de synthèse et dans la suite de mon propos.

15.2. Définition des recherches sur les futurs

L'objet des recherches sur les futurs n'est pas de construire une image de ce que *sera* le futur, ni une méthode infaillible qui permettra de l'anticiper. Selon les mots de Jim Dator (cité dans Sardar, 2013) :

> *« futures studies help people envision and invent the future not as though one were creating an inevitable blueprint, but in order to give a sense of direction and control (not the reality of such) on the assumption that soon after you start heading towards your preferred future, you will experience new things, develop new ideas about a new preferred future, and to discard the old one ».*

L'objet des recherches a par conséquent à voir avec les conditions de possibilité d'une extension du domaine de temporalité de l'action humaine : comment un individu ou une organisation peuvent-ils abstraire, dépasser le processus de temporalité qui les traverse ? Comment peuvent-

ils anticiper leurs actions et les conséquences de celles-ci dans le temps ? Comment se penser soi-même au cœur des processus de changement ?

Sardar (2010, 2013) propose un cadre souple qui permet de fonder les recherches sur le futur. Celles-ci ne constituent pas selon lui une discipline, au sens universitaire du terme[52], mais un type particulier et transdisciplinaire d'enquêtes :

> *« the study of the future is a systematic but open-ended mode of inquiry. On the whole, what we actually study when we study the future is the ideas – yours, mine, theirs – about what society, world, humanity and planet will be like in the decades to come » (Sardar, 2013, p. 7).*

Il définit quatre lois en tant que cadre à ces recherches :

- Les recherches sur les futurs sont *pernicieuses* (« wicked ») : elles se confrontent à des problèmes complexes, ouverts, multi-référentiels ; elles se nourrissent potentiellement de toutes les disciplines, elles ne peuvent produire que des résultats incertains et flous ;
- Les recherches sur les futurs sont *relativistes* (« MAD », « mutually assured diversity ») : elles reconnaissent la diversité du fait humain (spatial, temporel) et corollairement la profonde multiplicité des systèmes de connaissances et d'institutions qui font l'humain (modes de connaissances, modes de vie, valeurs, etc.).
- Les recherches sur les futurs sont *sceptiques* : elles visent à construire des visions plurielles de ce que pourraient être les futurs, en laissant toujours ouvert les possibles. Il y a donc l'ambition d'avoir une approche critique des problèmes, de la façon de les aborder, de les construire, de les résoudre.
- Les recherches sur les futurs *n'ont pas de futur* (« futureless ») : elles ne disent rien de l'avenir, elles peuvent seulement changer le présent (la pensée prospective, les visions ou les projets des individus ou des institutions, l'envie ou l'engagement pour changer, etc.) : *« so ultimately, what really matters is the impact futures studies have now; and the value and quality can only be judged in the present »* (Sardar, 2013).

Finalement, on peut définir les recherches sur les futurs comme l'étude scientifique des futurs possibles, plausibles, probables, préférés, et des conceptions du monde sur lesquelles chacun de ces futurs se fonde, dans le but d'enrichir les visions du présent et de mieux fonder les prises de décisions.

---

[52] Cette hypothèse est controversée. Les travaux de Riel (2018) et Poli (2019) se posent clairement en tant que corpus visant à légitimer la position disciplinaire des recherches sur les futurs. La position de De Jouvenel (1964) est de considérer ces approches plutôt comme un art, une culture, une manière d'être. Slaughter défend plutôt l'idée que les recherches sur les futurs constituent une méta-discipline (Gidley, 2017).

16. Contexte historique de l'émergence des recherches sur les futurs

Kuosa (2011) décrit l'évolution des recherches sur les futurs comme la succession de trois paradigmes.

Le premier est fondé sur la divination et la prédiction. Dans ce paradigme, les techniques religieuses, mystiques, ésotériques, maîtrisées par des professionnels (prophètes, devins), permettent de prédire des faits à venir, car le futur est déjà-écrit. Il s'agit d'une approche qui remonte du fond des âges de l'humanité, ce qui inscrit les recherches actuelles sur les futurs dans le sillage de traditions intellectuelles (bien qu'ésotériques) anciennes.

Le deuxième paradigme se met en place à la fin de la deuxième guerre mondiale. Une connaissance des futurs ne relève plus de l'interprétation de signes issus de forces extérieures à l'homme (et surnaturelles), mais de la compréhension d'éléments structurels des sociétés, en prenant notamment un point de vue historique.

Selon Son (2015), plusieurs courants intellectuels entrent alors en résonance sur la question des futurs : l'émergence de la littérature de science-fiction à la fin du 19ème siècle (H. G. Wells, J. Verne, E. A. Poe), l'idée de progrès historique issue de la philosophie politique (Marx, Hegel par exemple), la rencontre entre des discours d'utopie (politique, littéraire) et les premières dystopies (E. Zamiatine, A. Huxley), et l'émergence de nouvelles approches scientifiques (sciences des systèmes, cybernétique). Dans ce paradigme, les futurs peuvent être explorés, en se référant en particulier à des données empiriques (issues des banques de données statistiques) et des méthodes scientifiques (dont l'approche systémique). Cette approche scientifique sert avant tout le projet d'organiser le développement social et économique à l'échelle de nations ou de secteurs d'activités en outillant les prises de décision stratégique. Ce sont principalement des sociologues et des ingénieurs qui participent à la professionnalisation progressive de ce domaine de recherches.

Enfin, Kuosa (2011) décrit *l'émergence d'un troisième paradigme, qui est la constitution d'une matrice disciplinaire*, au sens de Kuhn (1962), reconnue dans le champ académique, avec un ensemble de méthodes, théories, valeurs partagées par une communauté.

Nous nous focalisons dans la suite sur l'émergence du 2ème paradigme, en reprenant les trois phases que Son (2015) identifie dans sa revue de littérature :

- Une période de rationalisation des futurs, issue de l'émergence de méthodes provenant des sciences expérimentales (16.1), de l'extension du régime technoscientifique aux USA (16.2), et d'une approche plus humaniste et philosophique en Europe (16.3).

- Une période d'internationalisation des recherches, contemporaine de l'émergence de questions d'intérêt mondial et du développement des méthodes conçues au sein des entreprises (16.4).
- La période actuelle, avec la montée en puissance des méthodes participatives, de nouveaux modes de gouvernance démocratique, l'essor de questions d'aménagement des territoires sur des questions socio-écologiques, et l'intérêt porté aux méthodes développées pour l'apprentissage (16.5).

16.1. Facteurs d'émergence d'une approche scientifique des futurs

Bell (2007) détaille dans la première partie de son ouvrage l'histoire récente des recherches sur les futurs.

Il identifie deux facteurs qui permettent d'expliquer la structuration d'un courant de recherches sur les futurs après la deuxième guerre mondiale :

- Le développement d'une sociologie fondée sur les statistiques (16.1.1).
- Une politique nationale de planification du développement, dans les pays qui sortent de la guerre (16.1.2), ou d'une période de colonisation (16.1.3).

16.1.1. Le développement d'une sociologie statistique

Bell (2007) insiste sur les travaux structurants du sociologue W. F. Ogburn, qui s'attache dans la première moitié du 20ème siècle à développer l'emploi des statistiques pour étudier le changement social. Ses recherches visent à modéliser l'effet social d'une innovation technique comme une chaîne causale entre son invention, son impact dans l'organisation économique, puis sur les institutions sociales, jusqu'à un changement individuel dans les attitudes et croyances des individus. Ogburn concevait le travail statistique comme permettant de fonder un contrôle politique et social à partir du suivi d'indicateurs sociaux (démographie, taux d'alphabétisation, répartition de l'emploi, etc.). Ce suivi permettait selon lui de construire des tendances pour l'avenir, susceptibles de guider l'action politique.

Ogburn a ainsi dirigé la rédaction de rapports d'expertise commandés par l'état américain[53] et lancé le « *mouvement des indicateurs sociaux* » (Leclerc, 1979).

[53] *Recent Social Trends in the United States* (1933) ; *Technological Trends and National Policy, including the Social Implications of New Inventions* (1937).

Ce qui est fondateur pour la suite, c'est le lien établi entre tendances sociales, indicateurs sociaux et développement technique, à des fins de pilotage politique.

16.1.2. Intensification de la planification, conséquence de la guerre

La planification joue un rôle essentiel selon Bell (2007) dans les économies des états impliqués dans ce que Steiner (1986) appelle la « guerre de 30 ans » pour qualifier la période entre 1914-1945 de la montée des totalitarismes et des deux guerres mondiales.

En effet, la préparation de la guerre, tout comme l'effort de guerre ont nécessité la mobilisation et la coordination des individus, aussi bien sur le plan militaire que civil, pour assurer la production et la logistique du matériel militaire, le transport, la communication, mais aussi l'approvisionnement en nourriture et en biens de première nécessité pour les civils. Pour réaliser cette transformation sociale « totale », la planification et le contrôle de pans entiers de l'économie et de la société, assurés par des « sciences d'inventaire » (Pestre, 2015) a dû être réalisée par le pouvoir politique.

Cette pensée du futur, à court-terme et moyen-terme pour la stratégie militaire ou à long-terme pour la pensée idéologique (on pense par exemple à l'établissement d'un « Reich de mille ans » ou l'avènement d'une société communiste) va également se poursuivre après la guerre, car la reconstruction matérielle, économique, et politique des nations s'accompagne nécessairement d'une transformation sociale profonde :

> *« Both the war effort and demobilizing for peace-for example, switching from planes and tanks to automobiles and refrigerators-required futures thinking on a scale and an intensity seldom, if ever, demanded before in human history » (Bell, 2007, p. 19).*

16.1.3. Décolonisation - mondialisation

A partir des années 1950, une centaine de nouveaux états, sur tous les continents, se sont formés, issus de la décomposition des grands empires coloniaux constitués au 19ème siècle. Ce processus de décolonisation a conduit à d'importantes transformations sociales que l'on peut décrire de nombreuses manières.

Une façon est par exemple de voir l'indépendance obtenue par ces nations, souvent par la lutte, bien évidemment comme une ouverture sur de nouveaux futurs. Fanon (1959) considère ainsi que la colonisation impose un régime de temporalité aux cultures dominées :

> *« le régime colonial est un régime instauré par la violence. C'est toujours par la force que le régime colonial s'est implanté. C'est contre la volonté des peuples que d'autres peuples plus avancés dans les techniques de destruction ou numériquement plus puissants se sont imposés. Violence dans le comportement quotidien, violence à l'égard du passé qui est vidé de toute substance, violence vis-vis de l'avenir ».*

La décolonisation engage alors un rapport complexe au temps. Ainsi, une culture, souvent hétérogène, niée parfois pendant plusieurs siècles, s'inscrit dans une tradition opposée aux valeurs de modernité et de développement du colonisateur. Simultanément certaines élites émergeant des révolutions, formées à la culture du colonisateur, sont prises en tension entre un modèle occidental de développement et des modèles alternatifs à construire.

La mondialisation qui s'étend, prise dans le champ d'une guerre froide est-ouest, s'inscrit tout de même dans les objectifs politiques d'un développement économique et social, avec l'aide d'experts envoyés par les pays dits développés (Bell, 2007) :

> *« Thus, they set about manipulating the present in order to achieve future development. This was encouraged, of course, by leaders, advisers, and teachers from the economically advanced countries and various international organizations. Not only money and equipment were sent to the developing areas and occasionally onerous requirements as conditions of foreign loans and aid, but also experts bearing theories of development, the techniques of planning, and images of a future good society. By the mid-1960s, nearly all the new states then formed had national development plans and central planning units (Madge, 1968, p. 125)*[54] *» (p. 24).*

Autrement dit, la vision des futurs qui se construit à cette époque dans ces pays s'inscrit dans un modèle de développement très centré sur la planification occidentale, instrumentée par des indicateurs sociaux, et participe donc à l'internationalisation des méthodes de prévision.

16.2. L'origine américaine : extension du régime technoscientifique

L'émergence d'un état *scientifique* à la sortie de la guerre dans les nations développées se fait grâce à un financement massif des recherches, dans le domaine de l'armement notamment ainsi que dans les secteurs qui participent à la défense des intérêts économiques et politiques (Pestre, 2015). Dans ce cadre, les états financent des instituts spécialisés dans le développement de techniques susceptibles de donner un avantage en situation de guerre.

[54] Madge, C. (1968). Planning, social. Introduction. In D. L. Sills (Éd.), *International Encyclopedia of the Social Sciences* (Vol. 12, p. 125-129). New York: Macmillan & The Free Press.

Les succès déterminants obtenus par les équipes scientifiques pendant la seconde guerre mondiale (parmi les plus célèbres : le projet Manhattan dans la fabrication d'une bombe nucléaire, le radar dans la Bataille d'Angleterre ou la résolution du code Enigma pour décrypter les codes nazis) font qu'un investissement massif dans le développement scientifique se fait à la sortie de la guerre. Le rapport *Science, the Endless Frontier* de Vannevar Bush joua ainsi un rôle important en 1945 dans la promotion d'une poursuite de l'effort scientifique de guerre, en période de paix, afin de confirmer et étendre la victoire économique et sociale des USA (Claessens, 2011).

C'est dans ce contexte que le RAND project (Research And Development) a été créé en 1945 par un arrangement entre la Douglas Aircraft Compagny et l'Army Air Corps, et qui conduisit en 1948 à la fondation de la RAND Corporation, dont la mission consistait à étudier l'avenir du développement technique et stratégique militaire, notamment via une expertise à construire sur l'armement du futur.

Les travaux de la RAND Corporation, interdisciplinaires et fondés sur la systémique, contribuèrent fortement dans les années 1950 à développer des méthodes de prospective (notamment la méthode Delphi de consultation d'experts et la méthode des scénarios) :

> *« another thing that the RAND researchers did was to innovate, especially in creating new methods or in modifying and routinizing methods already available. Some of their contributions to futures research include both non computer and computer-assisted games involving roleplaying; computer simulations; mathematical techniques such as linear and nonlinear programming and the Monte Carlo method; technological forecasting, including the Delphi technique; program budgeting, cost effectiveness analysis, and systems analysis » (Bell, 2007, p. 30).*

Les principaux chercheurs (appelés « futuristes ») des années 60 sont issus de la RAND Corporation, comme par exemple Herman Kahn, concepteur de la méthode des scénarios et qui fonda le premier think tank[55] (le centre de recherche *Hudson Institute*), Théodore Gordon et Olaf Helmer, concepteurs de la méthode Delphi et qui développèrent des activités de consultants notamment sur des projets de « prévisions technologiques ». Ils étendirent les outils développés dans un contexte militaire à la sphère économique ou sociale :

> *« on parle alors de « technologie sociale » : les questions technologiques sont appréhendées dans le cadre de l'étude de la planification urbaine, des transports, des ressources naturelles, ou de la gestion politique des problèmes publics » (Vieille-Blanchard, 2011, p. 188).*

[55] Regroupement d'experts au sein d'une structure de droit privé, indépendante de l'État ou de toute autre puissance, et en principe à but non lucratif. L'activité principale d'un think tank est de produire des études et d'élaborer des propositions, le plus souvent dans le domaine des politiques publiques et de l'économie (source wikipedia).

Le tournant civil des travaux de recherches sur les futurs est aux USA le rapport de la « commission de l'an 2000 », qui réunit alors universitaires américains, représentants de l'industrie et des services de l'état fédéral américain, et qui servit d'exemple pour les travaux ultérieurs.

Un groupe de chercheurs impliqués dans ces travaux, des hommes d'affaires et des consultants en entreprises ou pour l'état fédéral américain, fondèrent en 1966 la *World Future Society* (WFS), qui promut une idée positiviste des recherches sur les futurs selon laquelle les sciences et techniques pouvaient résoudre tous les problèmes humains, et que les techniques développées au sein de la RAND Corporation (méthodes Delphi ou des scénarios) avaient le même degré d'efficacité que les sciences physiques (Sardar, 2013).

Les travaux dans la lignée de la RAND corporation et de la WFS sont situés dans un paradigme empiriste ou positiviste (Sardar, 2013). La confiance en les nouvelles méthodes est très forte, notamment parce qu'elles se fondent sur une approche scientifique, ce qui fait dire à Olaf Helmer et Theodore Gordon qu'ils ont découvert une théorie générale de la prédiction qui peut *« affronter les problèmes socioéconomiques et politiques avec autant de confiance que nous en avons pour résoudre les problèmes de physique et de chimie » (cité dans Sardar, 2013).*

A cette tradition confiante et positiviste vont s'opposer les travaux d'origine européenne, plus critiques.

16.3. L'approche européenne

16.3.1. La prospective en France

On peut expliquer en partie l'émergence du courant de la prospective en France comme l'héritage d'une puissante culture politique de l'utopie : le 19ème siècle s'est en effet nourri des pensées de Saint-Simon, Condorcet et Comte, qui chacun, ont développé une vision du progrès politique associé à un développement scientifique et technique (Bouilloud, 1996).

Le besoin nécessaire de reconstruction et de modernisation du pays après la guerre va conduire à un volontarisme politique fort afin de planifier l'aménagement et le développement du territoire. Cet effort va se constituer en France comme aux USA dans une association entre grands industriels, administrations de l'état et scientifiques ou ingénieurs, dont va émerger un foyer important et reconnu de recherches sur les futurs.

Le développement de ces recherches en France est attaché au travail du philosophe Gaston Berger, qui forge le terme de « prospective ». La direction prise est de ce fait très différente de celle développée aux USA, et la prospective va constituer un courant « original » au sein des « *futures studies* ». En effet, les questions militaires ne vont jouer presque aucun rôle dans l'émergence de ce courant, ce sont avant tout des questions civiles qui vont être étudiées, et la recherche philosophique y tient un rôle prépondérant :

> *« au lieu de s'attacher à des intérêts particuliers, d'entreprise ou même d'État, elle a toujours maintenu une inspiration humaniste, un penchant pour l'intérêt général, non seulement celui de la France, mais aussi celui de l'Europe, du monde et plus globalement celui de l'espèce humaine, suivant en cela le courant philosophique du Siècle des lumières » (Gaudin, 2005).*

Les écrits et les débats d'idées y seront théoriquement très stimulants, mais peu de méthodes pratiques et originales seront développées, comparativement aux USA (Bell, 2007).

Le travail prospectif est finalisé par une dimension politique forte : la vision des futurs doit permettre d'identifier ce qui est collectivement souhaitable, le bien commun à atteindre. Il y a donc une dimension politique et normative très forte, caractéristique des recherches sur les futurs « à la française ».

Dans ses écrits, Gaston Berger théorise les contours de ce qu'il nomme une « anthropologie prospective » :

> *« Avant d'être une méthode ou une discipline, la prospective est une attitude. C'est dire que l'adjectif doit ici précéder le substantif. Le sens de « prospectif » est évident. Formé de la même manière que « rétrospectif », ce mot s'oppose à lui pour signifier que nous regardons en avant et non plus en arrière. Une étude rétrospective se tourne vers le passé, une recherche prospective vers l'avenir.*
>
> *Ces deux adjectifs ne sont pourtant pas aussi parfaitement symétriques dans leur signification que dans leur forme. Ce qui nous pousserait à le croire serait seulement l'habitude que nous avons de nous représenter le temps sous l'aspect d'une ligne, où le passé et l'avenir correspondraient aux deux directions possibles. En réalité, hier et demain sont hétérogènes. C'est un regard qu'on jette sur le passé, puisque, de ce côté-là, il n'y a plus rien à faire. C'est un projet qu'on forme pour l'avenir, car là des possibilités sont ouvertes. Passer de la rétrospection à la prospection n'est pas simplement diriger ailleurs l'attention : c'est se préparer à l'action. On peut être prospectif en faisant de l'Histoire (…). Réciproquement, toute pensée de l'avenir n'est pas nécessairement prospective (…) » (Berger, 1959, p. 87).*

Cinq principes forment selon lui l'attitude prospective :

- Voir loin, c'est choisir un horizon temporel qui dépasse l'immédiateté de nos préoccupations pour se donner la possibilité de dessiner les contours de futurs.

- Voir large, c'est se donner les moyens de dépasser les évidences, les idées préconçues, c'est s'intéresser à tous les thèmes qui nécessitent une réponse opérationnelle, c'est faire en sorte que ce travail soit conduit collectivement.
- Analyser en profondeur, c'est chercher les tendances, les ruptures, les variables à suivre pour appréhender l'évolution d'une situation de façon scientifique.
- Prendre des risques, c'est frayer des chemins non conventionnels, c'est chercher les pensées et les chemins différents pour ouvrir les possibles.
- Penser à l'homme, c'est donner à la prospective sa valeur humaniste : respecter et faire valoir la liberté dans les choix à prendre pour construire les futurs.

Gaston Berger crée en 1957 le Centre international de Prospective et meurt en 1960.

Les années 1960 sont appelés l'âge d'or de la prospective, car de nombreuses institutions, organisations, clubs sont créés et mettent au travail les idées de Gaston Berger : Bertrand de Jouvenel crée le projet Futuribles en 1960, l'état crée en 1963 le DATAR (Délégation à l'aménagement du territoire) qui va appliquer et faire évoluer les techniques de prospective.

Les grandes entreprises ressentent le besoin aussi d'être aidées dans leurs prises de décision et elles cherchent à bénéficier des techniques prospectives pour faire du management stratégique.

Bertrand de Jouvenel se substitue à Gaston Berger en tant que théoricien du mouvement et plaide pour le terme de « conjecture raisonnée » à la place de « prospective » (De Jouvenel, 1964). Il milite également pour démocratiser l'expérience de prospective dans des « forums prévisionnels ».

16.3.2. Autres travaux pionniers en Europe

L'approche européenne est d'une teneur simultanément plus désenchantée que celles des américains, moins mercantile et davantage tournée vers la promotion de valeurs humanistes. Les recherches sur les futurs sont mises directement en liaison avec les problèmes sociaux à résoudre et relativisées par l'imprégnation culturelle du présent qu'elles véhiculent.

Plusieurs figures se détachent de ces recherches en Europe.

Les travaux de Frederik Polak, aux Pays-Bas, sont considérés comme très importants (Van der Helm, 2005), notamment par l'influence qu'a eu son ouvrage *The image of the Future* (1955). Cet ouvrage étudie la relation entre les dynamiques d'une culture, notamment la culture occidentale, et les images des futurs qu'elle forme. Pour Polak (1973), la bonne santé d'une culture dépend d'images positives des futurs, qui orientent les actions des hommes qui

appartiennent à cette culture, et leur donnent des buts à atteindre. Selon lui, ces images ont toujours été construites par une minorité de personnes, la classe des gouvernants en interaction avec des artistes.

En Autriche, Robert Jungk fonde en 1964 l'*Institut für Zukunftsfragen* à Vienne et le *Bibliothek fur Zukunftsfragen* à Salzbourg. Ses écrits sont très médiatisés dans les années 60 et 70, notamment à travers son engagement pour la paix et contre les armes atomiques. Jungk & Muller (1987) décrivent une méthode qu'ils appellent « *futures workshops* » destinée à faire participer les citoyens à la prise de décision politique et à donner à cette dernière une extension temporelle de long terme.

Les travaux de sociologie de Johan Galtung en Norvège sont au fondement des études sur la paix et la résolution de conflits. Il a été très actif dans les années 1970, pour s'opposer à l'approche développée au sein de la RAND Corporation et développer une vision activiste des recherches sur les futurs. Il développe l'idée que ces recherches doivent être prescriptives, comme un architecte désigne des nouveaux lieux de vie :

> *« Prescriptive research can only be meaningful within an effort to create the future now, in other words through practice, through action . . . In predictive future research the role as an observer may be sufficient . . . in prescriptive future research this is not enough. Testing of a theory can only be done by creating a new reality: the research . . . has to be translated into some kind of action. For that reason the prescriptionist appears not only as an ideologist because of the emphasis on values, but also because he is forced to be an activist as opposed to the scientism of the futures researcher, removed from social action in the ivory tower of a think tank » (Galtung, cité dans Andersson, 2018, p. 166).*

En Italie, la juriste et sociologue Eleonara Masini est reconnue pour avoir joué un rôle actif dans la mise en réseau des différents chercheurs européens. Ses recherches sont originales car elles portent sur la mise en avant des visions des futurs des femmes, des enfants, des cultures minoritaires, dans un souci de justice sociale.

En 1969, tous ces chercheurs se réunirent à l'initiative de Galtung et Jungk à Oslo pour une conférence intitulée « *Mankind 2000* », afin de réfléchir à des solutions à tous les problèmes du monde (faim, guerre, illettrisme, sous-développement, etc.) en dépassant les clivages, notamment est-ouest. Cette conférence a conduit à la création de la *World Futures Studies Federation* (WFSF) à Paris en 1973 et consacre la tradition qualifiée de critique, qui défend une autre vision des recherches sur les futurs que la tradition empirique et positiviste issue des travaux de la RAND Corporation.

16.4. L'internationalisation (Années 1970 et 1980)

A partir des années 1970, les recherches sur les futurs axées sur des questions d'intérêt mondial comme l'amélioration des conditions moyennes de vie sur terre (lutte contre la faim, pour l'accès à l'éducation, la paix, etc.) vont monter en puissance.

Dans ce contexte, deux éléments vont jouer un rôle déterminant : le rapport Meadows et le choc pétrolier de 1973 (Son, 2015).

Le rapport Meadows, intitulé *Halte à la croissance,* est une étude commandée par le Club de Rome (constitué de scientifiques, des intellectuels, des industriels et des fonctionnaires de différents pays) qui va avoir un écho médiatique très important en 1972. Il va populariser la méthode des scénarios, nourrie par un nombre important d'indicateurs sociaux qui vont être implémentés dans un simulateur informatique mis en place par une équipe du MIT. Ce rapport prévoit l'épuisement des ressources naturelles en moins d'un siècle si le modèle de développement économique mondial se poursuit à l'identique. S'il est controversé à l'époque, notamment par des économistes et des institutions politiques, il ouvre la voie à l'étude des problématiques globales et environnementales, de long terme. Les modèles utilisés dans cette simulation, bien que critiqués, sont également des précurseurs de ceux utilisés dans les recherches sur la modélisation de l'évolution du climat (Vieille-Blanchard, 2011).

Le choc pétrolier de 1973 était complètement inattendu pour les économies des états et les industries énergétiques. Il conduit les entreprises à perfectionner leur vision de développement, notamment pour faire face à de futurs chocs. La méthode des scénarios devient alors incontournable pour ces industries (Shell, EDF, Elf par exemple). Le succès de cette approche des futurs pour la planification stratégique gagne alors l'ensemble du monde du commerce. Son (2015) décrit ce que l'institutionnalisation des recherches sur les futurs doit à son développement dans les entreprises, car elles apportent un renouvellement des méthodes de management et de prise de décision stratégique en leur sein.

Cette mondialisation des questions étudiées par les recherches sur les futurs et l'essor de ces méthodes dans le domaine de l'entreprise amène à une structuration plus forte des chercheurs. De nombreux congrès internationaux sont organisés, des associations se créent, des journaux diffusent les travaux (*Futuribles* en français, *The International Journal of Forecasting*, *Futures*, etc.).

Si les recherches sur les futurs n'ont pas un statut de discipline universitaire, de nombreuses universités prestigieuses mettent en place un département de recherche (comme Oxford et son *Future of Humanity Institute*).

16.5. Extension et fragmentation des recherches sur les futurs (à partir des années 1990)

Gonod & Gurtler (2002) parlent de crise et de faillite des recherches sur les futurs dans la décennie 1980, du fait du manque de perfectionnement des outils et de l'incapacité à prévoir certains éléments marquants de cette décennie, comme par exemple la chute du mur de Berlin et l'effondrement du bloc de l'Est. Ils notent tout de même une reprise à partir de la décennie 1990.
Le succès des méthodes à des fins de management ou de stratégie dans les entreprises s'étend finalement à la prévision de développement des états ou de secteurs d'activités transnationales, sous l'angle de la prise de décision pour accompagner une libéralisation des économies (les rapports *World Economic Forum's world scenarios series* et *World Bank's global development horizon* sont par exemple très utilisés pour impulser des politiques publiques). Le terme « *foresight* » devient à la mode en lieu et place de « *futures studies* » et consacre la vision néolibérale de l'usage qui est fait des méthodes et concepts des recherches sur les futurs.
Cette extension se fait dans une diversification des domaines spécialisés d'études, des échelles (de temps et d'espace), des méthodes utilisées, ce qui conduit à une augmentation conséquente des publications, à la création de revues ou de journaux, à une multiplication de la production d'images des futurs, et donc à la fragmentation du champ scientifique des recherches sur les futurs (Son, 2015).
Des débats s'établissent (notamment sur les termes et leurs significations) et différents points de vue émergent face aux visions positivistes-empiristes développées majoritairement aux USA et aux critiques promues en Europe.
Les principales approches sont décrites dans le tableau n°18 :

Futures studies Approach	Futures types	Underlying Theories	Goals	Research methods
Positivist approach to 'the future'				
Predictive/ empirical	*Probable future*	Positivism empiricism	Extrapolation predict & control	Quantitative, forecasting surveys, trend analysis, technology assessment
Pluralism of approaches to 'multiple futures'				
Critical/ postmodern	*Preferred futures (or normative)*	Critical theory deconstruction	Normativity emancipation	Text analysis, media critique, cultural educational artefacts
Cultural/ interpretive	*Possible futures (or alternative)*	Constructivism hermeneutics	Alternative practical models 'other' futures	Imagination, creativity qualitative, dialogue, ethnographic research
Participatory/ prospective	*Prospective futures*	Action research hope theories	Empowerment transformation	Collaborative visioning, action research, activism
Integral/holistic	*Integral futures*	Integral theories	Global justice	Integral, mixed methods, transdisciplinary, complex bricolage

Tableau 18 : Principales approches des recherches sur les futurs (Gidley, 2017, p. 95)

Outre les approches prédictive et critique, que nous avons déjà présentées, les principaux courants sont l'approche culturelle, l'approche participative et l'approche intégrale.

L'approche culturelle réunit de nombreux travaux développés dans le sillage de ceux de Inayatullah (1990) : ces recherches mettent en avant les implicites des visions des futurs, prennent en compte et valorisent la diversité des cultures qui les fondent, se soucient des points de vue des minorités et cherchent à maintenir ouverts les futurs liés à des dynamiques planétaires et civilisationnelles, en se décentrant des valeurs ou visions dominantes (en particulier occidentales). Ces travaux sont en majorité portés par des chercheurs non-occidentaux (Guillermina Baena Paz ou Ziauddin Sardar par exemple).

L'approche participative facilite l'empowerment des personnes en les engageant dans le processus de construction des futurs sous la forme de projets de recherche-action, ou bien d'actions politiques à l'échelle locale le plus souvent ou sur des questions relatives aux grands enjeux mondiaux (changement climatique par exemple). Les travaux d'Elise Boulding ou de Warren Ziegler ont par exemple nourri cette démarche.

L'approche intégrative, théorisée notamment par Slaughter (2004), défend une vision pluraliste et ouverte des recherches sur les futurs. Pour cela, il est nécessaire selon lui de développer différentes perspectives, en mobilisant différentes méthodes, issues de différentes traditions de pensée :

> *« It recognises that there are many ways of knowing—many paradigms, epistemologies, and methodologies of knowledge seeking—and that no singular approach, paradigm,*

> *methodology or form of praxis can be assigned pre-eminence. Integral Futures welcomes, embraces and values all careful and sincere approaches to knowledge-seeking, in all spheres of human activity and experience, and in all domains of inquiry to which they are both appropriate and adequate—including analytical rationality, intuitive insight, and spiritual inspiration » (Voros, 2008, p. 199).*

Ces différentes approches ne s'excluent pas mutuellement et se nourrissent les unes les autres.

Les développements récents adoptent une perspective transformative : les recherches considèrent que la mise en situation d'enquêter sur les futurs est un processus d'apprentissage qui permet une transformation des personnes ou organisations qui y participent. Cette transformation nécessite en particulier des méthodes participatives et créatives (Inayatullah, 2008).

Il semble que cette visée transformative caractérise la dynamique actuelle des recherches sur les futurs : celles-ci entrent en résonance avec un autre domaine en plein essor, celui de l'anticipation, considérée comme une disposition intellectuelle, que l'on peut développer par l'apprentissage (Poli, 2019) :

> *« Anticipation Studies, therefore, is less concerned with the future as an object of study than in the emergence of new forms of time-consciousness and anticipatory practices which enable people to engage with ideas of the future as a resource to interrogate the complexity and possibilities of the present (Miller, 2011[56]; Poli, 2017[57]) » (Amsler & Facer, 2017, p. 2).*

Une autre caractéristique commune de ces approches est l'ambition de répondre aux grands défis sociétaux et mondiaux majeurs (développement durable, démographie, inégalités, etc.), en visant une plus grande participation de la population.

Depuis 1996, le « Millenium Project » rassemble par exemple plusieurs réseaux de chercheurs, universitaires, décideurs de 50 pays, et publie chaque année un état des lieux du futur (*State of the Future*). Ce rapport est considéré comme très influent par les instances internationales (ONU, UNESCO, etc.). On retrouve également de grands projets internationaux en Europe, qui portent sur le développement durable (*Visions*) ou l'évolution technologique (*Futures*).

A partir des années 2000, de nombreux projets de prospective ont lieu au niveau régional, comme outil de gouvernance pour les villes et communautés d'agglomérations, avec la participation des citoyens (Gonod & Gurtler, 2002), ou bien sont commandés par les services de l'état (la plupart des ministères ont maintenant un service de prospective, par exemple le Centre d'études et de prospective – CEP – au Ministère de l'Agriculture).

---

[56] Miller, R. (2011). Being without existing: the futures community at a turning point? A comment on Jay Ogilvy's "Facing the fold", *Foresight*, 13(4), 24–34.

[57] Poli, R. (2017). *Anticipation Science*. New York: Springer.

Cette volonté de faire participer les citoyens à l'exercice de prospective s'inscrit dans ce que l'on appelle à la suite des travaux d'Edith Heurgon la prospective du présent, dont les caractéristiques sont

> *« une réflexion critique sur le caractère et le blocage de la décision publique, une distance vis-à-vis des méthodes prospectives actuelles, une volonté de démocratiser la réflexion prospective, et, partant, de favoriser le débat public ». Cette manière de conduire l'exercice de prospective fait le pari d'une « intelligence collective » de l'ensemble des acteurs, « capable d'identifier et d'expérimenter de nouvelles configurations adaptées à un environnement complexe, en changement rapide et permanent » (Bailly[58], 1999, cité dans Gonod & Gurtler, 2002, p. 323).*

[58] Bailly, J.-C. (1999). *Demain est déjà là*. La Tour-d'Aigues : éditions de l'Aube.

17. Méthodes des recherches sur les futurs

Il existe de nombreuses méthodes utilisées dans les recherches sur les futurs, et il existe différentes manières de les ordonner (Goux-Baudiment, 2014 ; Poli, 2018). La difficulté de proposer une catégorisation tient notamment à l'hybridation des méthodes et à l'intégration des méthodes entre elles. Par exemple, la méthode des scénarios développée par Michel Godet utilise aussi bien des techniques objectives, quantitatives que subjectives et qualitatives.

Dans une première approche, nous avons donc distingué les différentes méthodes :

- selon leur *nature* (17.1) : par exemple en distinguant les méthodes quantitatives / qualitatives, exploratoires / normatives, prédictives / ouvertes, ou bien celles fondées sur la créativité / l'établissement d'une preuve ;
- selon leurs *propriétés* (17.2) : en associant différentes caractéristiques aux méthodes qui permettent de les rapprocher ou bien de les distinguer (part de créativité, d'intervention de l'expertise, du souci de fonder quantitativement la démarche, la place de l'interaction entre participants).

Certaines méthodes sont plus utilisées que d'autres (17.3), et, le plus souvent elles sont articulées les unes aux autres dans un processus de prospective (17.4).

Nous détaillons certaines méthodes par la suite (17.5).

17.1. Typologie des méthodes selon leur nature

17.1.1. Méthodes quantitatives vs qualitatives

Les méthodes quantitatives permettent de construire des prévisions à partir d'une base numérique.

Les modélisations mathématiques, implémentées informatiquement, permettent une extrapolation des variables choisies dans le temps, c'est le principe de la simulation. C'est ainsi que fonctionnent, par exemple, les modèles démographiques (estimation de l'évolution d'une population à partir de plusieurs variables comme les taux de fécondité, de mortalité et d'évolution des soldes migratoires) ou bien les modèles économiques (très utilisés dans le pilotage politique). Une structure mathématique permet de modéliser les interactions entre des variables, les variables sont ensuite décrites via des indicateurs issus de bases de données

(souvent de type économiques et sociologiques). Le jeu sur les différents paramètres ou variables permet de simuler l'évolution du système suivant les contraintes appliquées.

Les méthodes de sondage sont également utilisées, elles *« permettent de construire avec ces acteurs, auxquels l'implication apporte une connaissance, une explication par un processus d'objectivation de leur subjectivité »* (Gaudin, 2005, p. 71). Il s'agit alors d'attribuer des valeurs numériques à ce que les individus participants au processus dont on cherche à connaître la trajectoire, pensent. Ces méthodes sont par exemple la méthode de Delphi, les méthodes cross-impact, l'abaque de Régnier, etc.

Les méthodes quantitatives sont intéressantes car elles permettent de jouer sur plusieurs variables pour simuler l'évolution d'un système. La simulation numérique facilite le suivi temporel, et l'augmentation des capacités de calcul des machines permet de simuler des systèmes de plus en plus complexes (augmentation du nombre de variables, d'indicateurs et de contraintes appliquées). Ces méthodes ont en outre un fort impact sur les décideurs, car elles renvoient l'image d'une objectivation par les grands nombres d'un phénomène. Elles ont par contre l'inconvénient majeur d'être opaques, à la fois dans les modèles mathématiques utilisés (leur justification, leur pertinence, leur validité) et dans les valeurs implémentées (comment ces données sont-elles construites ou recueillies ?). Elles ne peuvent pas non plus rendre compte d'un phénomène non mesurable numériquement (comme par exemple la confiance, l'adhésion ou le rejet des individus).

Les méthodes qualitatives permettent justement de cerner ce « non mesurable », et peuvent faire appel à la créativité. Parmi ces méthodes, on peut citer la construction de scénarios des futurs, de récits de science-fiction, la mise en place d'un jeu de rôle, d'un panel d'experts, etc. Ces méthodes se sont également perfectionnées avec les progrès de l'informatique : logiciel d'analyse de conversations, de mind-mapping par exemple.

17.1.2. Méthodes exploratoires vs normatives

Les méthodes exploratoires partent d'un état des lieux de la situation présente et extrapolent événements et tendances pour l'avenir (voir schéma n°15). C'est le principe des méthodes de type « What if ? » (que se passerait-il si ?). Selon Goux-Baudiment (2014, p. 104),

> *« leur objectif est de découvrir des alternatives aux projections tendancielles fournie par les méthodes prédictives, mais aussi de découvrir des événements possibles auxquels il serait souhaitable de préparer une réponse en termes d'adaptation, si jamais ils survenaient et qu'on ne puisse pas les changer (wild cards, X-events) ».*

L'analyse des tendances, les modélisations, la méthode Delphi, les analyses d'impact et de cross impact, s'inscrivent dans ces méthodes.

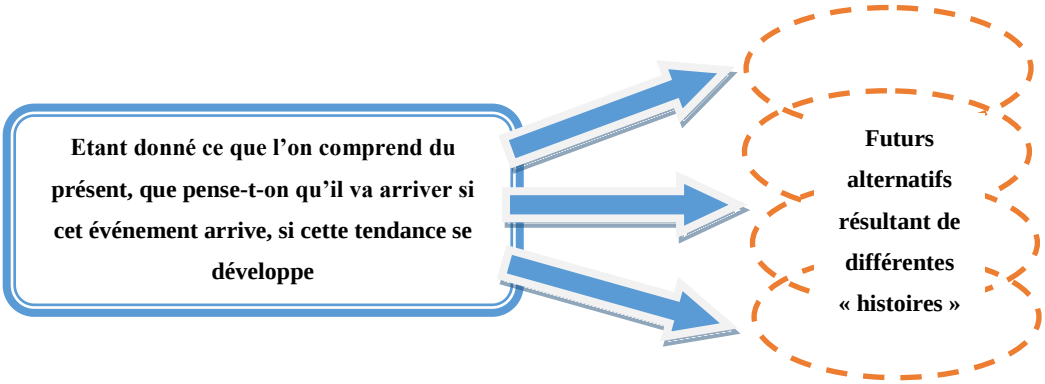
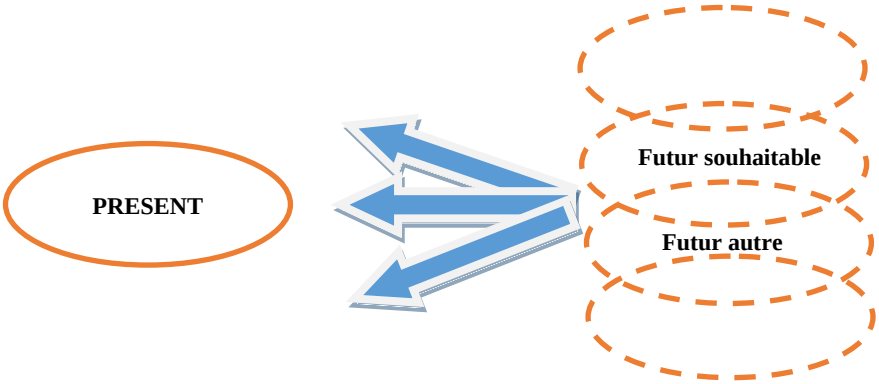


Figure 15 : Principe des méthodes exploratoires

A l'inverse, les méthodes normatives commencent par définir un état futur et étudient les différentes trajectoires pour l'atteindre (voir figure n°16). Selon Goux-Baudiment (2014), *« nous sommes ici dans le domaine des futurs désirables raisonnés et non plus dans l'exploration des futurs possibles »* (p. 104). Les techniques utilisées sont par exemple l'analyse morphologique et



les arbres de pertinence, ainsi que des variations de la méthode Delphi.

Figure 16 : Principe des méthodes normatives

17.1.3. Méthodes prédictives vs ouvertes

Les méthodes prédictives ne s'intéressent qu'à un futur bien déterminé. Ce sont des méthodes plutôt associées à des projets de prévision ou de planification.

Les méthodes ouvertes envisagent une diversité de futurs possibles.

17.1.4. Méthodes subjectives / objectives

Les méthodes objectives sont fondées sur des données, qui peuvent être recueillies par différentes techniques : analyses bibliographiques, bibliométriques, input de simulations, etc.
Les méthodes subjectives *« se fondent sur le savoir, l'expérience, le talent et l'intuition des experts »* (Goux-Baudiment, 2014, p. 97).
Les techniques les plus représentatives des méthodes subjectives sont le panel d'experts, le brainstorming, la méthode Delphi ou la matrice cross-impact.

17.2. Typologie selon les propriétés de la méthode

Popper (2008) classe les méthodes selon 4 pôles :

- Pôle <u>créativité</u> : la méthode s'appuie sur l'imagination ou l'ingéniosité des individus, et fait appel à des dimensions artistiques, soit par l'intervention de spécialistes (écrivains de science-fiction par exemple) ou par la mise en activité des participants (brainstorming par exemple) ;
- Pôle <u>interaction</u> : la méthode est organisée de façon à assurer une interaction entre individus, entre experts, pour s'assurer de la diversité des points de vue, mais aussi entre experts, acteurs sociaux et citoyens pour approfondir la compréhension de la question étudiée ;
- Pôle <u>expertise</u> : la méthode fait appel à des experts, personnes reconnues pour leur connaissance du domaine exploré, ou leur expérience professionnelle et sociale dans un domaine précis ;
- Pôle <u>indicateurs</u> : la méthode se fonde sur l'utilisation de données, informations, rapports d'expertises ou indicateurs chiffrés. Ce type de méthode est particulièrement intéressant pour constituer l'état de l'art de la question ou du thème à explorer.

Le classement des méthodes suivant les 4 dimensions conduit au « Foresight Diamond » (voir schéma n°17).
Popper (2008) se sert de cette représentation « en diamant », à la fois pour visualiser et ordonner les différentes méthodes, mais aussi dans un deuxième temps, pour modéliser une démarche de prospective, à travers la combinaison séquencée des différentes méthodes que cette démarche mobilise.

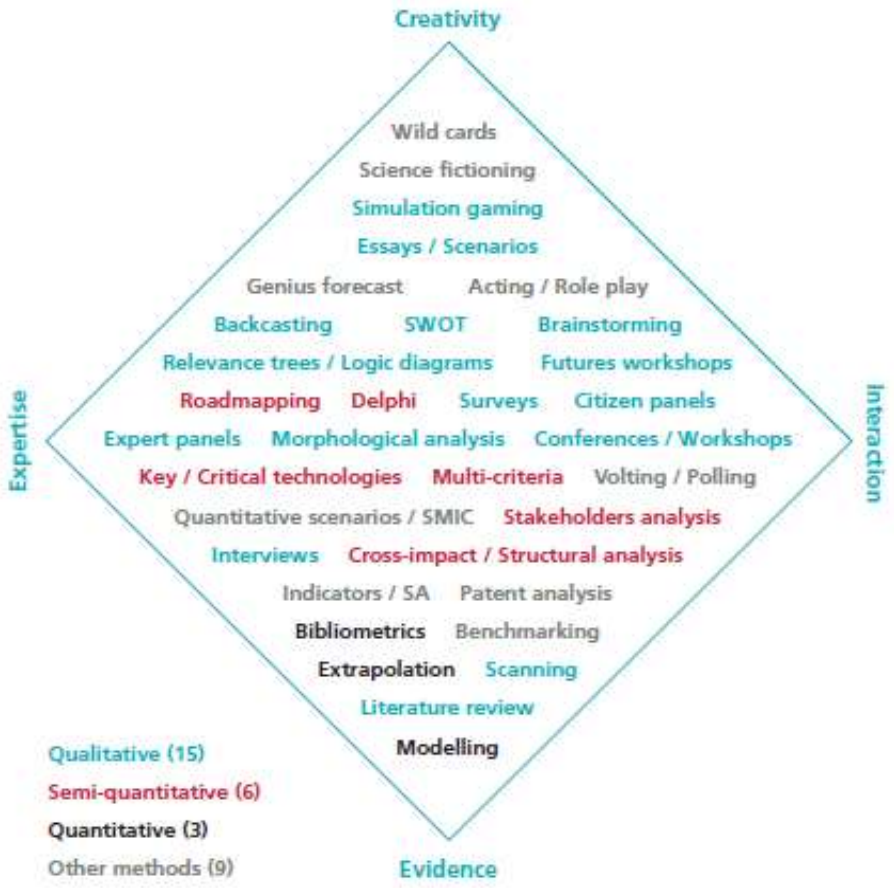


Figure 17 : *Foresight Diamond* selon Popper (2008, p. 35)

La place d'une méthode dans le diamant correspond en fait à sa valence principale, puisque chaque méthode peut également être située sur chacune des autres dimensions.

17.3. Méthodes les plus utilisées

Le rapport de 2009 de l'*European Foresight Monitoring Network* (EFMN), rédigé par Rafaël Popper, étudie les projets prospectifs menés sur tous les continents, sous l'angle des méthodes utilisées, de l'horizon temporel choisi, de la durée de la démarche, de son échelle spatiale (nationale, régionale ou locale).

Le tableau n°19 fait état des principales méthodes et leur fréquence d'utilisation :

	Cases	%
Literature review	477	54 %
Expert panels	440	50 %
Scenarios	372	42 %
Trend extrapolation/Megatrend analysis	223	25 %
Futures workshops	216	24 %
Brainstorming	169	19 %
Other methods	157	18 %
Interviews	154	17 %
Delphi	137	15 %
Questionnaire/Survey	133	15 %
Key technologies	133	15 %
Environmental scanning	124	14 %
Essays	109	12 %
SWOT analysis	101	11 %
Technology roadmapping	72	8 %
Modelling and simulation	67	8 %
Backcasting	47	5 %
Stakeholder mapping	46	5 %
Cross-impact/Structural analysis (e.g. MICMAC)	36	4 %
Bibliometical analysis	22	2 %
Morphological analysis	21	2 %
Citizens panels	19	2 %
Relevance trees	17	2 %
Multi-criteria analysis	11	1 %
Gaming	6	1 %
Total number of cases	886	

Qualitative (15)
Semi-quantitative (6)
Quantitative (3)
Other methods (9)

Tableau 19 : Fréquence d'utilisation des méthodes dans les rapports de prospective étudiés entre 2004 et 2008 par l'European Foresight Monitoring Network (EFMN) (Popper, 2009, p. 74).

On remarque que les méthodes les plus utilisées sont des méthodes qualitatives : la revue de littérature, les panels d'experts et la production de scénarios.

Les méthodes courantes sont : l'analyse de tendances, les ateliers du futur (futures workshops), le brainstorming, les interviews, la méthode Delphi, l'enquête par sondage, le scanning, les essais et la matrice SWOT.

Chaque démarche utilise de plus en moyenne cinq ou six méthodes (Popper, 2009).

17.4. Modèle général des démarches des recherches sur les futurs

Voros (2003) a développé un modèle constitué de quatre étapes pour rendre compte d'une démarche de recherche sur les futurs (voir figure n°18).

Dans un premier temps, les méthodes d'entrée (*Inputs*) servent à engranger de l'information sur la question ou le thème à explorer. Cela peut être fait grâce à des workshops, des questionnaires, des entretiens, une revue de littérature, ou bien des méthodes plus sophistiquées, comme la méthode Delphi.

Dans un deuxième temps, il s'agit de l'exercice prospectif en tant que tel.
Les méthodes d'analyse permettent d'ouvrir de nouvelles perspectives afin de renouveller la manière dont le présent est perçu. L'analyse de tendances permet par exemple d'identifier variables-clés et indicateurs pertinents pour se projeter dans les futurs.
Les méthodes d'interprétation permettent de donner de la profondeur à l'analyse, par une mise en contexte plus global de la question ou du thème, ou par la mise au jour des hypothèses qui guident les visions du présent. La critique de médias, l'analyse d'artefacts culturels ou l'analyse par couches causales (voir 17.5.3.3) peuvent être utiles à cette étape.
Les méthodes de prospection cherchent à produire des images des futurs. Il s'agit de transformer le présent à partir d'une vision de ce que pourrait être les futurs. Les méthodes exploratoires, normatives ou sous forme d'ateliers de créativité sont propices à ce travail d'imagination.

La troisième étape est la communication des images créées.

Enfin, la quatrième étape consiste en la mise en place d'un plan d'action.

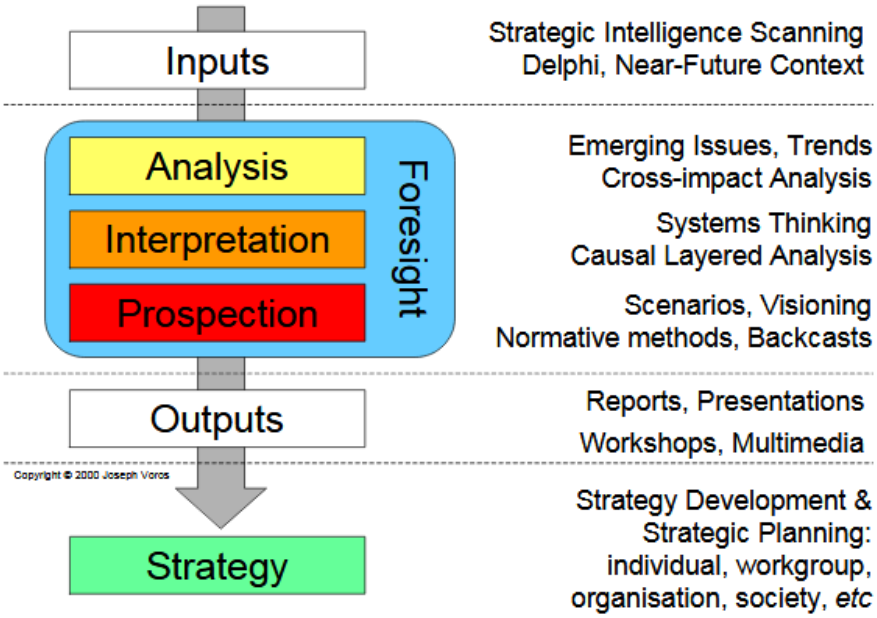


Figure 18 : Modèle général des démarches prospectives (Voros, 2003, p. 15).

17.5. Zoom sur quelques méthodes

Nous présentons maintenant quelques méthodes, en les catégorisant suivant le modèle présenté précédemment dans la figure n°18 : méthodes d'entrée (17.5.1), d'analyse (17.5.2), d'interprétation (17.5.3) et de prospection (17.5.4).

Un objectif important de l'éducation aux futurs est de transposer les objets et méthodes des recherches sur les futurs. Aussi, il me semble important de rendre compte des principales méthodes, de façon à en proposer des transpositions dans le monde scolaire.

17.5.1. Quelques méthode d'entrées *(inputs)*

17.5.1.1. Le balayage d'horizon

C'est une étape essentielle de la démarche qui consiste à rassembler, organiser et synthétiser des informations.

Le balayage d'horizon peut prendre 3 modalités :

- L'analyse de base de données chiffrées, comme des indicateurs sociaux, économiques ou scientifiques.
- Une synthèse de travaux qualitatifs et quantitatifs rétrospectifs, comme des rapports d'expertise, des états de l'art déjà constitués dans différents domaines ou bien par le passé, etc.
- Une synthèse des travaux prospectifs existants, constitués par différentes méthodes ou à différentes échelles, sur différents territoires.

Dans le monde anglophone, on parle de « horizon scanning » ou de « futures scanning ».

La plupart des balayages d'horizon sont constitués de cinq phases :

- Recherche de sources d'informations ;
- Sélection des sources d'informations sur lesquelles établir une veille ;
- Développement de critères de balayage d'horizon ;
- Balayage d'horizon ;
- Détermination de l'action à entreprendre à partir du résultat obtenu.

Ce ne sont pas uniquement des tendances qui sont recherchées dans ce processus, mais aussi des signaux faibles (*weak signals*) qui peuvent prendre une grande importance dans les futurs. L'identification est parfois utile pour anticiper les *wild-cards* (événements imprévus aux conséquences importantes).

17.5.1.2. Le panel d'experts

Cette méthode se fonde sur la mobilisation d'experts choisis pour leurs connaissances ou leur expérience d'un domaine. Les panels sont constitués généralement de groupes de 10-20 experts, à qui l'on donne plusieurs mois pour construire un rapport sur les futurs du domaine investigué.
Le travail peut être organisé de différentes façons. La manière la plus usuelle est d'inviter des experts à construire une expertise partagée, ils instruisent leur évaluation souvent de manière privée, en utilisant de nombreuses données disponibles, et leur écrit est ensuite diffusé, voire même appliqué. Les experts choisis ne sont pas seulement des personnes spécialistes du sujet, ce peut aussi être des parties prenantes ou des représentants d'organisations sociales (entreprises, associations, etc.) impliquées dans un domaine.
Le panel d'experts peut aussi être interrogé par le ou les auteurs d'une étude, afin de documenter la question avec leurs points de vue.

17.5.1.3. La méthode Delphi

La méthode Delphi a été créée en 1950 à la Rand Corporation, à des fins de prospective militaire. Il s'agit d'une méthode de consultation d'experts qualifiés et reconnus sur une question. La méthode a 2 objectifs :

- Documenter les points de divergences et de convergence sur une question par le recueil de points de vue d'experts.
- Construire par itération un consensus d'experts sur la question.

La méthode consiste à :

- Sélectionner un nombre limité d'experts (entre 7 et 18, selon Paliwoda, 1983[59], cité par Okoli & Pawlowski, 2004) et à leur poser à distance, et de manière indépendante et anonyme, un questionnaire sur le thème.
- Les résultats sont ensuite envoyés à chaque expert, avec une synthèse de tous les avis, des convergences et divergences, ainsi que des justifications.
- Chaque expert réagit à ce retour et répond à un deuxième questionnaire, visant à préciser les avis.
- Cet aller et retour est effectué de manière itérative jusqu'à l'obtention d'un consensus entre les experts.

[59] Paliwoda, S. J. (1983). Predicting the future using Delphi. *Management Decision*. 21(1), 31-38.

- Les opinions peuvent éventuellement faire l'objet d'un traitement statistique.

Cette méthode est une des plus reconnues pour élaborer des stratégies à moyen et long terme, et est utilisée fréquemment en gestion, économie, technologie et sciences sociales (Ekionea, Bernard, & Plaisent, 2011 ; Landeta & Barrutia, 2011).

Les principales critiques de la méthode portent sur son coût et sa longueur (mobiliser des experts sur plusieurs aller-retours peut s'avérer compliqué et chronophage), la subjectivité dans le choix des experts, la tendance à sélectionner au cours du processus les points de convergence (et donc à éliminer les écarts à la norme, qui peuvent être quelquefois plus intéressants en termes de prospective).

La méthode a aussi été mise en cause par sa focalisation sur les seuls experts. En effet, les travaux de Tetlock (2017) montrent que les anticipations des experts sont très approximatives et les avis d'amateurs sont souvent plus éclairés : c'est le paradoxe dit *des hérissons et des renards* (les hérissons sont très pointus dans un domaine étroit, les renards sont des généralistes de beaucoup de domaines).

Une autre possibilité serait alors de former un groupe constitué d'amateurs qui auraient la possibilité de se documenter, d'enquêter, sans être prisonnier de préjugés ou de routines de pensée sur le sujet[60].

17.5.2. Un exemple de méthode d'analyse : l'analyse de tendances et extrapolation

Le principe de l'analyse de tendances est de dégager mathématiquement des trajectoires de variables, à partir de données étendues sur le changement dans le temps de ces variables. Il y a donc un travail de modélisation des données afin d'établir une forme ou pattern que l'on puisse visualiser.

L'extrapolation consiste alors à étendre ces trajectoires dans le temps. Pour un horizon temporel à court-terme, il peut s'agir uniquement d'extrapoler mathématiquement l'évolution de ces variables selon le modèle de l'évolution passée. Pour un horizon à plus long-terme, l'extrapolation consiste à intégrer de nouveaux paramètres qui limitent l'évolution (taille d'une

[60] C'est par exemple le choix qui a été fait par le gouvernement français dans l'organisation de la convention cotoyenne pour le climat. 150 citoyens ont été choisis en Octobre 2019 pour construire des propositions en matière de politiques climatiques. Ils doivent remettre un rapport en Avril 2020.
https://www.conventioncitoyennepourleclimat.fr/

population, limite de l'extension d'une technologie, etc.), ce sont souvent des courbes de transition en forme de S.

17.5.3. Quelques méthodes d'interprétation

17.5.3.1. Méthodes de remue-méninges

Le brainstorming est une méthode permettant de faire émerger des idées de manière interactive et créative. Il repose sur la libre expression des participants, soit en présentiel, soit sous la forme d'une activité en ligne, avec ou sans documents préparatoires.

Osborn inventa en 1953 la méthode qui consiste à séparer la phase de génération d'idées et la phase de leur évaluation. Il précise quatre règles d'application (Osborn, 2009, p. 124) :

- Reporter tout jugement sur les propositions. L'idée de la méthode est justement de permettre une expression non filtrée des participants.
- Favoriser les idées les plus originales, les moins stéréotypées.
- Générer un maximum d'idées.
- Combiner, améliorer, ou développer des idées.

Une session de remue-méninges conduit à une liste d'idées de qualité et de pertinence variable, ce qui fait que généralement, elle est suivie d'une phase de sélection et de retravail des idées.

D'autres méthodes très utilisées sont des variantes du brainstorming.

Par exemple, la Futures Wheel est une session de remue-méninges plus structurée, proposée par Glenn (1972) pour aider ses personnes à comprendre les conséquences du changement.

Il s'agit dans cette méthode de remplir une « roue » (voir figure n°19) par génération d'idées.

La mise en œuvre consiste à choisir un thème à placer au centre, puis à remplir successivement les cercles du 1er ordre, du 2ème ordre, etc., en tant que conséquences respectives des cercles auxquels ils sont attachés. La question que répète l'animateur est « si cela arrive, qu'est-ce qu'il se passe ensuite ? ».

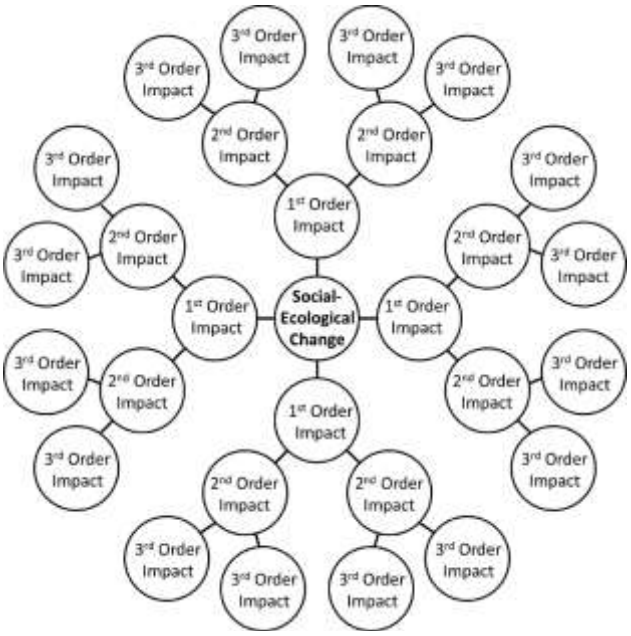


Figure 19 : Futures Wheel, adaptée de Glenn (1972) par Bengston (2016, p. 376)

Certaines approches consistent également à évaluer les impacts, selon leur importance, leur probabilité supposée, leur désirabilité, etc.

Une fois la roue remplie, un temps de discussion et de débriefing s'installe.

Selon Bengston (2016),

> *« the process stimulates nonlinear thinking and shifts the mind away from simplistic, linear patterns. This facilitates the detection of unforeseen implications of change that are difficult to perceive » (p. 376).*

Une autre variation est le mind-mapping ou cartographie mentale, développée par Buzan dans les années 1970. La carte mentale est vue comme un moyen d'organiser les idées, de les synthétiser et de les communiquer en stimulant la créativité (Buzan & Griffiths, 2011).

17.5.3.2. L'approche par les jeux

L'approche par les jeux a été développé, notamment pour répondre aux limitations d'autres méthodes, comme celle des modélisations globales fondées sur l'extrapolation de tendances qui ne tiennent pas compte de facteurs plus qualitatifs ou bien comme les méthodes de type Delphi quand les incertitudes sont trop grandes pour obtenir un consensus d'experts.

Cette approche a tout d'abord été initiée dans les domaines militaires et géopolitiques (Brewer, 1974), principalement au sein de la RAND Corporation :

> *« the influence of RAND—the institution and its associates—on the then-emerging discipline of gaming simulation for public policy making has been profound and wide-ranging » (Mayer, 2009, p. 829).*

Il existe à l'heure actuelle une grande diversité d'approches dans les jeux. Selon Mayer (2009, p. 2), ceux-ci peuvent-être :

- En ligne ;
- Partiellement informatisées ;
- Sous la forme de jeux de cartes ou de plateaux ;
- Sous la forme de jeux « grandeur nature » ;
- Sous une forme hybridée des types précédents.

On peut néanmoins distinguer deux types de finalité : les jeux qui sont conçus de façon à modéliser des situations de la « vraie vie » et des mécanismes de prise de décision, et les jeux qui permettent spécifiquement de travailler des compétences nécessaires à la résolution d'un problème (communication entre acteurs, clarification des points de vue, etc.).

Les jeux servent donc à mettre en situation les joueurs sur des problèmes sociaux, et sont joués le plus souvent en groupe, pour reproduire la complexité sociale et politique, difficilement simulable informatiquement (Vervoort, 2019). Ils sont utiles dans le processus de représentation des futurs, car ils sont support d'un apprentissage :

> *« to ensure sustainable success, organizations need to create a learning environment where sharing of intelligence, construction of meaning, and social propagation of ideas and skills is a norm, continuously probing for those cognitive and emotional elements that might constitute an effective, innovative, and mutually satisfactory solution. Games […] greatly enhance and facilitate communication among the key stakeholders, resulting in shared understanding of the need and direction of change, as well as in the increased propagation of best practices » (Wenzler & Chartier, 1999, p. 381).*

Nous abordons dans la suite successivement les jeux de simulation et les jeux d'animation.

Les jeux de simulation

Selon Brewer (1974), l'approche par les jeux

> *« employs human beings acting as themselves or playing simulated roles in an environment which is either actual or simulated. The players may be experimental subjects or participants in an exercise being run for teaching, operational, training, planning, or other purposes » (p. 3).*

Les jeux de rôle sont des simulations, c'est-à-dire qu'ils sont construits de façon à permettre aux joueurs d'adopter un comportement similaire à celui qu'ils auraient dans la « vraie vie ». Ces

jeux peuvent être informatisés, totalement (« jeu sérieux ») ou partiellement pour faire fonctionner le contexte fictif dans lequel le jeu se déroule. En effet, selon Barreteau (2007),

> *« le modèle informatique peut être moteur de la conception du jeu de rôles, en simulant la dynamique d'une ressource (D. Meadows & Meadows, 1993)[61], la vie d'une entreprise (Forssén & Haho, 2001)[62], ou en représentant les conséquences spatiales de choix faits dans le jeu (Duijn et al., 2003)[63] » (p. 51).*

Ces jeux sont appelés « jeux de simulation manuelle à forme libre » par Brewer & Shubik (1979). L'idée est que *« si l'exercice est réussi, les choix des joueurs et leurs conséquences combinées simulent une évolution plausible, et potentiellement riche d'informations, du problème que l'on veut étudier » (Mermet, 1993, p. 35).*

On trouve dans cette catégorie par exemple l'exercice de simulation de politiques, décrit par Mermet (1993) à propos de la gestion prospective de l'eau dans le bassin du Pô dans un contexte d'adaptation au changement climatique, ou bien un jeu de rôle pour alimenter la réflexion prospective territoriale de zones rurales fragiles (Piveteau, 1995). Ces jeux sont utilisés dans de nombreux domaines comme la gestion d'entreprises ou de collectivités, la définition de politiques publiques nationales (Duke & Geurts, 2004).

En ce sens, ils sont utiles à la fois pour comprendre les actions (et leurs possibles conséquences) à mettre en place et aussi préparer les individus à s'inscrire dans un changement futur :

> *« The central benefit of gaming/simulations for policy development that emerges from our review is the ability to study the effect of future policy on the behaviors of persons, and visa versa. This makes gaming/simulation a productive source of relevant policy analytical information. » (De Caluwé, Geurts, & Kleinlugtenbelt, 2012, p. 612).*

Il y a donc un intérêt à ces jeux du point de vue de leurs possibilités d'apprentissage :

> *« Simulation games [...] can serve both as an analytical tool to gain insight into complex issues (gaming as a 'laboratory') as well as a learning tool for participants offering various forms of support. Following the gaming as a laboratory metaphor, simulation games may lend themselves to the development of scenarios in which societal responses—and hence, environment-society interactions, discontinuity, and surprise—are better represented » (Valkering, van der Brugge, Offermans, Haasnoot, & Vreugdenhil, 2013, p. 368).*

---

[61] Meadows, D. et Meadows, D. (1993). *Fish Banks news*. Durham, NH, USA: Fish Banks limited and Laboratory for Interactive Learning University of New Hampshire.

[62] Forssén, M. et Haho, P. (2001). Participative development and training for business processes in industry: review of 88 simulation games. *International Journal of Technology management*, 22(1/2/3), 233-262.

[63] Duijn, M., Immers, L. H., Waaldijk, F. A. et Stoelhorst, H. J. (2003). Gaming Approach Route 26: a combination of computer simulation, design tools and social interaction. *Journal of Artificial Societies and Social Simulations*, 6(3), http://jasss.soc.surrey.ac.uk/6/3/7.html.

Depuis peu se développent également des jeux dits de « réalité alternée » qui sont des jeux en ligne massivement multi-joueurs. Un des plus célèbres est *World Without Oil* (WWO)[64] qui s'est joué du 30/04/2007 au 01/06/2007, et qui consistait à imaginer les 32 premiers jours d'un monde sans pétrole. Près de deux mille joueurs ont proposé de mettre en récit les conséquences sur leur vie quotidienne et les adaptations qu'ils mettaient en place pour répondre aux contraintes que les organisateurs mettaient en place chaque jour (McGonigal, 2011, pp. 302-316). Le concepteur du jeu Ken Eklund déclara ainsi, à partir de l'expérience des joueurs que

> *« WWO didn't only raise awareness about oil dependence. It roused our democratic imagination. It made the issues real, and this in turn led to real engagement and real change in people's lives. Via the game, players made themselves better citizens » (cite dans McGonigal, 2011, p. 310).*

Le jeu *Superstruct*[65] a impliqué 7000 joueurs entre septembre et novembre 2008. Le jeu a consisté à construire des solutions collectives contre 5 supermenaces contre l'humanité (multiplication des pandémies, effondrement des systèmes de production alimentaire, limites des ressources énergétiques, augmentation de l'insécurité locale et globale, migrations massives). Comme dans WWO, les joueurs envoient des productions immersives sous la forme de textes, blogs, films, sons ou objets (McGonigal, 2011, pp. 317-333).

L'*Institute for the Future* (IFTF), basé à Palo Alto, a développé une plateforme de jeux multijoueurs (Foresight Engine) qui permet de faciliter l'engagement des individus dans une conversation à propos d'un thème. Les joueurs produisent des idées, commentent les idées d'autres joueurs, construisant ainsi des raisonnements itératifs et collectifs. Des scores sont calculés en fonction de l'impact des individus sur les conversations. De nombreux jeux[66] ont ainsi été mis en place, comme *Face the Future* Durant deux jours en novembre 2016, ou bien le projet *IEEE* (Institute for Electrical and Electronic Engineers) *Smart Grid 2025*, qui a réuni plusieurs centaines d'ingénieurs, étudiants, experts en énergie, et personnes intéressées pour 24 heures de débats et discussions à propos des systèmes de gestion intelligents de l'énergie en 2025 (Dunagan, 2012).

[64] http://writerguy.com/wwo/metahome.htm

[65] http://www.iftf.org/our-work/people-technology/games/superstruct/

[66] http://www.iftf.org/our-work/people-technology/games/

Les jeux d'animation

Ce sont des jeux qui sont conçus pour comprendre le point de vue d'autrui, le processus de projection ou de planification dans l'avenir.

Ces jeux visent avant tout à aider la prise de décision, la planification ou l'acceptation politique, en clarifiant les positions et points de vue des parties prenantes d'un même processus.

Les jeux peuvent s'articuler avec, ou compléter des dispositifs :

- de remue-méninges ;
- de conduite d'expériences de pensée ;
- de communication entre acteurs ;
- d'accompagnement d'une discussion entre experts et décideurs sur un problème.

La réalisation d'un débriefing est centrale pour clarifier ce que le jeu a permis aux différents acteurs-joueurs d'apprendre sur le processus.

De nombreuses expériences ont été menées sous la forme de jeux de cartes pour aider les participants à se projeter dans les futurs, dans le cadre de politiques territoriales[67]. D'autres recherches ont été conduites à partir de jeux de rôles qui visent à se mettre à la place de générations futures (Nakagawa, Kotani, Matsumoto, & Saijo, 2019) : elles montrent que cette perspective conduit à des prises de décision plus étendues et plus favorables pour les futurs.

Certains jeux relèvent également de l'exercice créatif collectif. Par exemple, dans *The Thing from the Future* (Candy, 2018), les participants sont en compétition par équipe et doivent imaginer une histoire à partir de trois cartes relevant de trois dimensions différentes piochées au hasard (horizon temporel, objet ou service, et contexte sociétal) dans un paquet de cartes.

De nombreux jeux sont disponibles et issus le plus souvent d'institutions proches de la prospective, comme l'association *La fonda*, qui se définit comme « laboratoire d'idées au service du monde associatif », et son jeu *Faire ensemble en 2020*[68] sorti en 2016, ou bien le jeu *Il sera une fois*, jeu-débat pour questionner l'avenir conçu par le quai des savoirs à Toulouse en partenariat avec le GREP Midi-Pyrénées (Groupe de Recherche pour l'Éducation et la Prospective de Midi-Pyrénées).

Des équipes de recherche créent aussi des jeux de prospective, comme *robospectif*, qui est un jeu de plateau et de débats sur les usages futurs des véhicules autonomes en ville (réalisée par le

[67] Par exemple à Brunei (Cheong & Milojevic, 2017).

[68] https://fonda.asso.fr/ressources/le-jeu-de-cartes-faire-ensemble

laboratoire Aménagement Economie des Transports - LAET-UMR 5593 -CNRS/Université Lyon 2/ENTPE).

17.5.3.3. Le « Causal Layered Analysis » (CLA) ou analyse par couches causales

L'analyse par couches causales est une méthode qui a été conçue et théorisée par Sohail Inayatullah dans un article de 1998 édité dans la revue *Futures*. Cette méthode est très utilisée à l'heure actuelle, au sein de l'approche intégrative. Inayatullah (2005) fonde philosophiquement l'analyse par couches causales dans une visée transformative de la personne et des institutions. En effet, il ne s'agit pas ici de prévoir les futurs mais plutôt de déconstruire la manière dont nous percevons les problèmes du présent, les hypothèses implicites qui fondent nos représentations. Ce travail d'analyse collective s'inscrit explicitement comme un apprentissage, une conscientisation de ces hypothèses. Cette méthode est ensuite combinée avec une méthode de visualisation des futurs (scénarios par exemple) dont la construction est assurée par une reconnaissance des hypothèses qui les fondent.

L'analyse par couches causales consiste à faire émerger progressivement ces hypothèses modélisées en 4 couches. L'image fréquemment utilisée est celle de l'iceberg (voir figure n°20) :

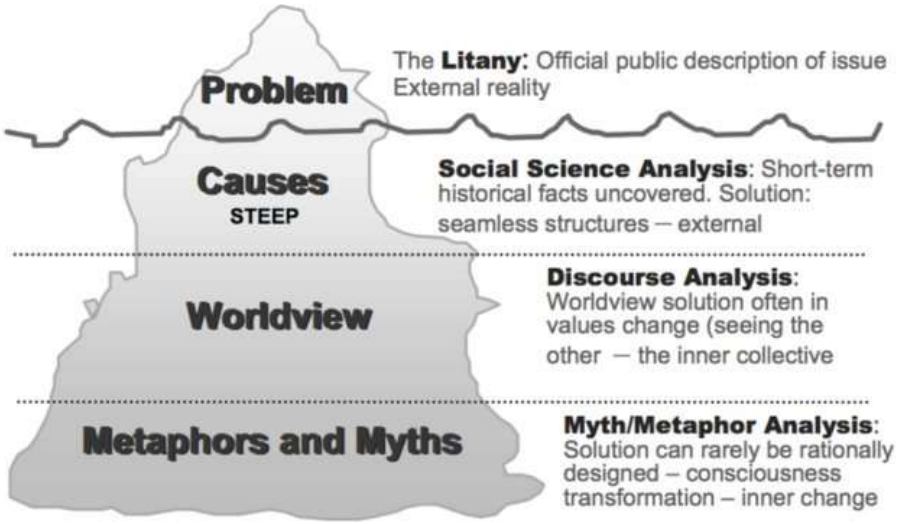


Figure 20 : Image de l'iceberg (Inayatullah, 2005, p. 544).

La méthode consiste donc en 4 phases destinées à faire émerger les 4 couches :

Phase 1 ou litanie (*litany*) : il s'agit de faire émerger les problèmes, les grandes tendances, les discours médiatiques ou « de comptoir ». L'idée ici est d'exprimer la manière dont

un problème se conçoit à grands traits dans la société. Des commentaires accompagnent souvent cette phase (« on n'y peut rien », « c'est comme ça », « il n'y a rien à faire », etc.). Les capacités d'analyse sont faiblement mobilisées dans cette étape.

Phase 2 ou analyse des informations recueillies (*causes*) : le problème est cette fois approfondi à travers le recueil d'informations scientifiques, techniques, sociales, historiques, etc., qui sont des éléments d'analyse systémique. Les groupes d'acteurs sociaux qui sont parties prenantes du problème analysé sont identifiés et reconnus.

Phase 3 ou analyse des discours (*worldview*) : les discours des acteurs sont analysés en vue de faire émerger les visions du monde qu'ils portent, les valeurs, les conceptions, les cultures, les idéologies, de façon à comprendre comment le problème est structuré par ces invariants qui dépassent les acteurs.

Phase 4 ou analyse des mythes ou métaphores (*myth/metaphor*) : il s'agit de questionner le rapport au monde que soulève le problème, les émotions qu'il peut susciter, les récits qu'il provoque ou les archétypes collectifs qui le fondent.

Une fois que l'analyse par couches causales a été menée, les participants sont amenés à reconstruire le problème en partant de la dernière couche, et proposent ainsi différents scénarios ou visions du problème qui sont fondés sur plusieurs prémisses. Les éléments collectés à chaque phase sont ainsi réinjectés au fur et à mesure de la remontée. Ce travail peut être mené en lien avec la méthode de backcasting : la construction d'une trajectoire vers des futurs désirables, car les soubassements de ceux-ci ont été rendus visibles.

17.5.4. Quelques méthodes de prospection

17.5.4.1. Les Futures workshops

La méthode des *Futures workshops* a été créée par Robert Jungk en 1962, et elle a ensuite essaimé, d'abord en Europe puis dans le monde anglo-saxon.

L'ambition de Jungk était de faire participer des exclus de la société à des *Futures workshops* :

> *« More than most other efforts at participatory futures praxis, Jungk's future workshops incorporated the least powerful classes of society-the victims, the underclasses, the workers, the smallest consumers, renters and homeless persons, and helpless and dispossessed people. He strove to encourage the democratic participation of such otherwise powerless people (Bell, 2007, p. 300) ».*

En effet, Jungk ne souhaitait pas que la réflexion sur les futurs soit le monopole des classes dirigeantes, et il œuvrait donc pour que celle-ci puisse être aussi développée par les exclus. Pour cela, les thèmes travaillés touchaient le quotidien de ces gens, en s'efforçant de construire une solution alternative à celle proposée par une institution dominante, comme par exemple la destruction d'un village pour implanter une zone industrielle, l'aménagement urbain qui mettrait en péril une vie de quartier ou des préoccupations locales environnementales (Bell, 2007).

Jungk & Muller (1987, p. 113) considéraient les Futures Workshops comme *« the catalysts for social transformation »*, parce que l'objectif était de rendre les individus conscients des transformations techniques et sociales qui les touchent, en leur donnant notamment les moyens et l'envie d'agir collectivement :

> *« Future workshops can be a means of democratizing relationships in any sphere of activity, a way of incorporating the reserves of knowledge and imagination of ordinary people into the tasks of designing and building a better future, a way of helping people to move from apathy to action even in the face of the bewildering large-scale and impersonal organizational decision making and social changes going on around them (p. 12) » (Bell, 2007, p. 304).*

De plus, les workshops étaient organisés de façon à amorcer une action sociale :

> *« When the workshops end, participants often organize themselves and collectively act to put their designs into practice, usually with the advice and full cooperation of Jungk or his workshop leaders » (Bell, 2007, p. 96).*

Cette méthode repose sur la succession de 5 phases :

- La phase de préparation consiste en le choix d'un thème, l'invitation des participants (entre 15 et 25 participants), la planification temporelle du workshop (durée idéale : 2 à 3 jours), son organisation spatiale (lieu et aménagement de la salle, souvent les chaises sont en demi-cercle), la mise à disposition de fournitures (grandes feuilles à accrocher avec stylos à disposition, de façon à garder une trace des échanges).
- Un animateur organise la présentation des différents participants et explique alors le principe du workshop.
- La phase de critique (*critique phase*) : le thème choisi est discuté et investigué sous l'angle de la critique, c'est-à-dire qu'il s'agit ici de laisser libre cours aux émotions, aux frustrations des participants. Qu'est-ce qui les dérange, les gêne, les embête dans le thème choisi ? L'animateur les guide, de façon à laisser exprimer les pensées des participants et veillent à leur explicitation, y compris écrite, ainsi qu'à leur catégorisation ou bien leur hiérarchisation. Certains éléments apparaissent donc comme centraux et partagés par les participants.

- La phase d'imagination (*fantasy phase*) : les participants travaillent à construire une vision utopique de l'avenir, notamment en prenant le contrepoint des éléments négatifs de la phase précédente, par exemple *« "no space for kids" becomes "plenty of room for kids" and "afraid to walk in the neighborhood" becomes "feel safe and enjoy walking in the neighborhood" »* (Jungk & Muller, 1987, p. 62). Ici, ce qui est favorisée est l'expression d'un future souhaitable, et pour cela, aucune contrainte ni réalisme n'est fixé : la consigne donnée est *« What future would you like if you could have any future you wanted? »* (Jungk & Muller, 1987, p. 62). Les caractéristiques de ce futur sont ensuite catégorisées, classées, hiérarchisées avec l'aide de l'animateur.
- La phase d'implémentation (*implementation phase*) : il s'agit d'un travail sur les idées qui ont émergé dans la phase précédente, en étudiant les conditions de leur faisabilité : « *"Which of the solutions suggested in the fantasy phase," he or she asks, "are or can be made practicable?" "What can actually be done to bring them about?" "What are the obstacles to them and how can they be overcome?" »* (Jungk & Muller, 1987, p. 68). Ce travail de sélection d'idées, d'études de leur possibilité conduit alors à un plan d'action, réalisable localement par les participants. Celui-ci peut consister à une veille de l'avancement sur le thème ou alors à des propositions de mobilisation ou d'action sociale.
- La phase de suivi (*follow-up phase*) : le plan d'action est mis en place, suivi, adapté suivant les circonstances. D'autres workshops peuvent éventuellement se mettre en place pour poursuivre la réflexion pratique.

17.5.4.2. Le visioning

Sardar (2013) définit le visioning comme

> *« an imagined representation of a desired future and visioning is seen as a process of creating a series of images of the futures that are both real and compelling. Visions stimulate positive values and actions and guide the choices and behavior of individuals and collectives towards a desired future ».*

On compare le visioning et la méthode des scenarios en attribuant à cette dernière l'expression de « méthode de la tête », logique et rationnelle alors que le visioning est la « méthode du cœur » (Barrere, 2006).

En effet, l'idée ici n'est pas de suivre logiquement une suite d'événements séquentiellement causés, mais de donner du corps à l'image d'un futur positif.

Pour Ziegler (1991), le visioning considère les futurs comme un espace de l'imagination, et en même temps comme un lieu d'action plutôt que de connaissances. Il insiste sur le fait que cette activité ne peut être faite contre sa volonté, mais plutôt par adhésion à une vision du futur considérée comme un lieu de création et d'action : *« Envisioning is for ordinary people who believe that they are reasonably in charge of their wits »* (p. 523).

Cinq étapes se succèdent dans la méthode (Ziegler, 1991) :

- L'engagement dans la problématique.
- L'attention à l'imagination : l'exercice est individuel et vise à se concentrer sur la mise en image d'un futur positif, puis d'une analyse des hypothèses (valeurs, croyances, etc.) qui la fondent, et enfin de l'explicitation d'un fragment d'image ou de situation à partager avec le collectif.
- La création d'une image collective : l'exercice est cette fois collectif. Des groupes de participants se forment, suivant les proximités des images qu'ils ont créées et partagées, et cherchent à construire une image commune, tout en respectant les images de chacun. Ils décrivent en profondeur leur futur via l'élaboration d'une matrice composée d'éléments qui peuvent être partageables avec les autres groupes.
- La connexion avec le présent : il s'agit dans cette étape de construire une histoire de la vision créée en mettant en récit sa trajectoire depuis le présent.
- L'élaboration de chemins stratégiques et de pistes d'action : il s'agit là d'expliciter des possibilités d'action, des décisions collectives ou individuelles, d'ordre social ou politique, qui permettraient de favoriser la réalisation de la vision.

Bien que l'exercice se conclue par la conception de plans d'actions opérationnelles, l'objectif est plutôt de travailler un changement dans les croyances et les désirs des personnes participantes :

> *« Make no mistake: envisioning the future is about the making of new myths, is about telling stories about the future that compel us to change our ways of doing and being in the multiple action-settings within which we organize ourselves for collective enterprise » (Ziegler, 1991, p. 526).*

17.5.4.3. La méthode des scénarios

Le principe de la méthode a été développé par Herman Kahn dans les années 50 au sein de la Rand Corporation, à des fins de stratégie militaire. Kahn a mobilisé ensuite cette technique pour répondre à des problèmes de politique publique, de développement international et de défense.

L'entreprise Shell est une des premières entreprises à avoir utilisée cette méthode, notamment dans le cadre du choc pétrolier de 1973.

Il existe beaucoup de variantes de cette méthode et nous ne présentons ici que la « variation française » (Poli, 2018).

La méthode des scénarios a trois objectifs (Godet, 1983) :

- Identifier les *variables-clés*, c'est-à-dire les variables dont l'évolution a une capacité explicative forte pour comprendre les trajectoires d'un système.
- Déterminer les *positionnements d'acteurs* vis-à-vis de ces variables-clés : stratégies, moyens, etc.
- Décrire sous la forme de quatre *scénarios* l'évolution du système étudié.

Ces scénarios sont susceptibles d'être décrits quantitativement et déboucher sur des plans d'action pour favoriser la réalisation d'un scénario en particulier.

La méthode des scénarios comprend trois phases :

- La construction de la base : c'est la définition de l'état initial du système étudié. Elle se fait par un état de l'art documenté sur la situation actuelle : identification des variables de description, et parmi elles des variables clés (3 ou 4) dont les caractéristiques essentielles sont d'être à fort impact et d'évolution imprévisible, réalisation d'un historique pour déterminer des tendances, souci de la multi-référentialité de l'image construite (économique, démographique, technologique, etc.).

  Cette construction se fait en trois étapes : délimitation du système étudié, repérage des variables étudiées, des tendances et acteurs de l'évolution passée.
- L'élaboration des scénarios : il s'agit alors de faire évoluer les variables identifiées, en fonction d'hypothèses de développement du système global (ruptures ou continuités). Pour cela, des experts peuvent être consultés pour pondérer l'évolution respective des différentes variables. Ceci conduit à plusieurs scénarios : l'image du futur le plus probable est appelée scénario de référence, les images alternatives sont appelées images contrastées. Généralement, un des scénarios est « business as usual », un autre « aussi bien que possible » et les 2 autres constituent des défis (Gaudin, 2005). Selon Godet (1983), *« la méthode des scénarios consiste donc, en faisant jouer les mécanismes d'évolution compatibles avec les jeux d'hypothèses retenues, à décrire de façon cohérente le cheminement entre la situation actuelle et l'horizon choisi, en suivant l'évolution des principales variables du phénomène que l'analyse structurelle avait dégagées »* (p. 118).

- Mise en place d'un plan d'action : il s'agit d'étudier les conséquences de chaque scénario sur le problème choisi, et ainsi d'élaborer une stratégie, pensée en termes de moyens à mettre en œuvre pour répondre dans le temps à la résolution du problème.

17.5.4.4. Le backcasting ou l'analyse rétrospective

Le backcasting est une méthode qui lie ensemble méthode des scénarios et visioning.
Il s'agit d'une technique introduite par Robinson (1982) qui s'est développée tout d'abord dans le cadre de la prévision des politiques énergétiques, puis environnementales (Dreborg, 1996). Robinson (1990) la définit ainsi :

> *« The major distinguishing characteristic of backcasting analysis is a concern, not with what futures are likely to happen, but with how desirable futures can be attained. It is thus explicitly normative, involving working backwards from a particular desirable future end-point to the present in order to determine the physical feasibility of that future and what policy measures would be required to reach that point » (p. 822).*

Le backcasting est une variation de la méthode des scenarios, dans laquelle ceux-ci sont conçus de façon à atteindre un point défini à l'avance qui est un futur désirable, ils ne servent donc pas à construire le ou les futurs les plus probables. C'est en ce sens que le backcasting est une méthode normative : elle s'appuie sur la valeur que des individus attribuent à un futur. On parle aussi de scénario horizon ou normatif (Godet, 1983). Cette désirabilité peut être conçue soit par ceux qui participent au backcasting, ou alors peut être vue comme un facteur clé pour comparer différents futurs.
Le travail des scénarios consiste alors à tracer des chemins pour atteindre ce futur. Ces chemins sont souvent conçus en termes de politiques publiques.
Selon Dreborg (1996), le backcasting est d'autant plus intéressant que l'horizon temporel se situe à long-terme et que le thème est un problème social majeur (comme la durabilité par exemple), complexe, qui nécessite des changements importants, notamment quand les trajectoires ou tendances font partie du problème.
Les différences entre backcasting et forecasting (ou méthode exploratoire à visée prédictive) sont soulignées par Dreborg (1996, p. 819) et synthétisées dans le tableau n°20.

	Forecasting	Backcasting
1. *Philosophical views*	causality; determinism; context of justification;	causality & teleology; partial indeterminacy; = + context of discovery;
2. *Perspective*	dominant trends; likely futures; possible marginal adjustments; how to adapt to trends;	societal problem in need of solution; desirable futures; scope for human choice; strategic decisions; retain freedom of action;
3. *Approach*	extrapolate trends into the future; sensitivity analysis;	define interesting futures; analyse consequences, and conditions for these futures to materialise;
4. *Methods*	various econometric models;	partial & conditional extrapolations highlighting interesting polarities and technological limits;
5. *Techniques*	various mathematical algorithms	--------

Tableau 20 : Quelques différences entre les méthodes de forecasting et backcasting Dreborg (1996, p. 819).

Ainsi, le forecasting est conçu avant tout comme la recherche d'une suite causale d'événements, qui produisent un futur séquentiel. Cette succession causale est également un aspect du backcasting, mais combiné avec un point de vue téléologique, c'est-à-dire que les futurs construits sont aussi orientés par les intentions des individus qui composent une société et ces intentions ne sont pas nécessairement causales.

Selon Robinson (2003), des techniques de backcasting de deuxième génération se développent. Le point de départ n'est plus un futur désiré, mais l'état présent à partir duquel sont simulées plusieurs trajectoires de futur. Ce sont ces différentes trajectoires, dont les variables peuvent être instrumentés par simulation, qui font l'objet d'un jugement normatif. Le futur désiré est ainsi construit en cours de route et non plus *a priori*. De plus, la méthodologie fait appel à des experts, mais aussi à des parties prenantes, ce qui fait que la désirabilité de tel ou tel scénario est négocié entre acteurs :

> *« this is consistent with a view of backcasting that sees desired futures, and concepts of sustainability, as the emergent properties of structured conversations about future options, consequences and tradeoffs, that combine expert understanding with the knowledge, values, and preferences of citizens and stakeholders » (Robinson, 2003, p. 854).*

Cette manière participative d'intégrer des personnes d'espaces différents conduit aussi à envisager des suites au backcasting, notamment en accompagnant le changement des individus *(« from Learning to action »*, selon Robinson, 2003, p. 853).

Les dernières phases d'un projet de backcasting concernent une définition opérationnelle de répartition des rôles et plans d'action.

17.5.4.5. Les narrations des futurs : le rôle émergent de la science-fiction

Science-fiction (SF) et recherches sur les futurs ont des liens privilégiés en plusieurs sens.

Premièrement, la science-fiction, en tant qu'ensemble d'œuvres culturelles, nourrit l'imaginaire scientifique, technique, et participe à la construction au présent du futur.

Deuxièmement, il est évident que la science-fiction (littérature, cinéma, iconographie, etc.) se constitue par la fabrication de mondes imaginaires, des futurs quelquefois proches de notre présent, de présents à peine décalés du nôtre, de passés qui auraient pu se dérouler. La science-fiction peut être alors considérée comme une *« fabrique de représentations du futur »* (Rumpala, 2015). Elle constitue donc une méthode à part entière de construction de réflexions sur l'avenir, comme le dit l'auteur de SF Heinlein (1959),

> *« au moyen de la science-fiction, l'humanité peut procéder en imagination à des expériences trop dangereuses pour être réalisées dans les faits. Par le biais de telles expériences de pensée, la science-fiction peut mettre en garde contre des solutions dangereuses et en promouvoir de meilleures. C'est pourquoi je soutiens que la science-fiction est la plus réaliste, la plus sérieuse, la plus significative, la plus saine et la plus humaine des formes de fiction publiées aujourd'hui ».*

Enfin, la science-fiction est une expression artistique, créative. Son mode d'exploration des temps et des alternatives peut donc être une aide pour rendre concret, accessible, sensible le changement (Lombardo, 2015). Le mouvement de design-fiction s'inscrit dans ce sens.

Le lien entre science-fiction et recherches sur les futurs est sans doute vital et est à l'heure actuelle questionné, exploré (voir à ce titre le numéro 413 – juillet/août 2016 de *Futuribles* intitulé Science-Fiction et prospective, ainsi que le numéro 2 du volume 20 du *Journal of Futures Studies* – décembre 2015 intitulé Science Fiction and Futures Studies), notamment car le recours à la créativité est un complément nécessaire aux méthodes plus classiques dans l'approche intégrative des recherches sur les futurs (Slaughter, 2004).

Science-fiction et fabrique futuriste du présent

Si certains récits anciens de science-fiction sont d'une lecture difficile, c'est que quelquefois le futur qu'ils décrivent est devenu obsolète, ringard par rapport à notre présent. D'autres récits restent étonnants du fait de notre regard rétrospectif sur ce qu'ils disent au futur de notre présent. Ainsi, on pourrait quelquefois donner du crédit à l'idée que les récits de science-fiction peuvent prédire notre avenir : invention de techniques qui se réaliseront plus tard (on pense en effet au téléphone, à la télévision, à l'invention de la guerre moderne dans la nouvelle de H.G. Wells *La guerre dans les airs*, au skype dans le roman *Face aux feux du soleil* d'Asimov, etc.). Sadoul (1973) raconte également comment les services secrets américains se sont intéressés de près au roman *Deadline*, de Cleve Cartmill, paru en mars 1944, qui raconte dans le détail un projet appelé Manhattan Beach visant à fabriquer une bombe A. Le site *technovelgy*[69] recense les idées d'objets techniques imaginés dans des œuvres de fiction, dont certaines sont réalisées.

Plus sérieusement, les récits de science-fiction *« participent à la construction et diffusion de représentations du futur »* (Rumpala, 2015), et à ce titre, ils peuvent avoir une sorte d'effet performatif en nourrissant les imaginaires et en préparant les évolutions à venir.

Les imaginaires peuvent être nourris individuellement, et c'est ainsi que le prix Nobel d'économie Paul Krugman déclare[70] avoir décidé de devenir économiste après avoir lu la série *Fondations* d'Asimov ou bien que l'un des pères de l'aérospatial, Hermann Oberth, situe la naissance de son intérêt pour le vol spatial dans sa lecture des livres de Jules Verne[71].

Michaud (2017) fait même de la science-fiction un élément important du développement des technosciences, les industries culturelles (cinéma, littérature par exemple) soutenant des projets industriels et entretenant le désir de leur développement. Il montre ainsi comment des entreprises peuvent utiliser l'écriture de récits de science-fiction pour fédérer le travail des employés autour de nouveaux projets émergents, en renforçant l'image interne et externe des entreprises. Il cite notamment l'anthologie *Future Visions: Original Science Fiction Inspired by Microsoft* :

> *« The anthology disseminated in 2015 by Microsoft aimed to give science fiction authors the possibility of writing short stories related to ongoing projects in the R&D center. Writers and scientists have shared and made their skills public to put forward futuristic visions offered to clients as well as to the company's employees. One of the perspectives of this approach involves offering unified visions of the future of Microsoft, as managers need such stories to*

[69] http://www.technovelgy.com/

[70] https://www.theguardian.com/books/2012/dec/04/paul-krugman-asimov-economics

[71] Winter, F. H. (1990). *Rockets into space* (Vol. 1). Harvard University Press, p. 18.

secure consensus about the development of the company's new projects » (Michaud, 2017, p. 30).

Michaud (2017, p. 68) montre également ce que doit la conquête spatiale, aussi bien du côté de la NASA que de l'ESA, au travail sur l'imaginaire qui a rendu les projets souhaitables et acceptables, car le financement des coûteux programmes spatiaux a été en partie permis par le désir de la population américaine de voir ce programme se réaliser :

« Hollywood and science fiction writers sometimes collaborate with NASA to produce films that are occasionally clearly designed to encourage the collective imagination to desire to send missions to this planet. (…) The ITSF (Innovative Technologies from Science Fiction) report is regarded as a way of preparing the population for investments in the space sector. Some experts, who have directly or indirectly taken part in this project, think that without science fiction there probably would not be a space program. Science fiction prepares several generations for high socio-technological stakes » (p. 81).

La construction d'un imaginaire propice au développement de projets scientifiques industriels est également bien documentée dans le cas des nanotechnologies (voir par exemple Catellin, 2006) ou du transhumanisme (Damour, 2018).

Ce travail sur les futurs n'est pas seulement réservé au monde entrepreneurial et industriel, il est également mené activement par certaines nations : c'est ainsi que la Chine encourage la science-fiction, pour promouvoir l'éducation scientifique, mais aussi avec l'espoir d'y trouver le développement d'un état d'esprit propice à l'innovation technique, cruciale dans le pouvoir d'influence qui se mène avec les USA[72].

L'écriture de textes se développe également pour explorer un thème, qui ne fait pas forcément l'objet d'actions politiques fortes. Dans ce cas, il s'agit de développer une représentation des futurs, afin de développer une sensibilisation à une thématique et favoriser la prise de conscience de la nécessité d'agir. Michaud (2017) développe deux exemples dans ce sens. La fondation *NESTA* a par exemple financé une anthologie d'auteurs célèbres sur la description d'un monde où les antibiotiques ne sont plus efficaces[73] :

« The relationship between NESTA and science fiction is spelled out: "We think that science fiction and speculation represent powerful means of affecting the aspirations and desires of society. We try to understand how the futures imagined influence our present and prepare us

[72] « *Les écrivains de science-fiction et d'ouvrages de vulgarisation scientifique doivent assumer la mission primordiale de leur temps : élever le niveau d'instruction scientifique des citoyens et participer à l'édification d'un pays scientifiquement et technologiquement puissant* ». (citation du vice-président Li Yuanchao, In La science-fiction, nouvelle alliée du régime chinois ? Article de *Usbek & Rica*, n°22, Août 2018).

[73] https://www.nesta.org.uk/blog/we-need-to-talk-about-antimicrobial-resistance/

for what is coming". In this case, science fiction is used as a warning about global stakes, which here happen to involve public health. » (Michaud, 2017, p. 40).

L'Université d'Arizona a également publié[74] une anthologie en 2016 appelée *Everything changes, an anthology of climate fiction :*

« The goal was to understand the role of imagination in the reactions to climate change. The organizers of this contest aimed to understand how science fiction could create strategies and affect decision making processes ».

Ahlqvist, Uotila, & Hietanen (2015) décrivent également comment le parlement finlandais a lancé un concours d'écriture de nouvelles ouvert à tous, pour aider à identifier de possibles « *black swans* », des événements improbables aux conséquences extrêmes.

Science-fiction et laboratoire d'expériences de pensée

L'écrivain de science-fiction anglais Ballard (1974) définit son rapport à la science-fiction dans la préface de son livre Crash :

« je crois fermement que la SF, loin d'être un rejeton mineur de la littérature contemporaine, en constitue la branche maîtresse – et en tout cas la plus ancienne : une tradition de réponse de l'imagination à la science et à la technologie court sans rupture de H.G. Wells à Aldous Huxley, aux auteurs américains modernes et à des pionniers d'aujourd'hui tel que William Burroughs. (…) Aucun genre ne semble plus à même d'explorer cet immense continent du possible que la science-fiction. Nulle autre forme de fiction ne possède le répertoire d'images et d'idées aptes à traiter du présent, et à plus forte raison de l'avenir » (p. 8).

Il considère ainsi que la science-fiction permet, par l'imagination, de réfléchir à de problèmes aussi bien sociologiques ou anthropologiques, que métaphysiques :

« la forme d'imagination qui se manifeste aujourd'hui dans la science-fiction n'est pas nouvelle. Homère, Shakespeare ou Milton ont créé des univers différents pour parler du notre. Le détournement de cette attitude vers un genre séparé à la réputation parfois douteuse nommé « science-fiction » est un phénomène récent, lié à la quasi-disparition de la poésie dramatique et philosophique, et au lent dépérissement du roman « traditionnel » qui, de plus en plus, s'attache exclusivement à décrire les nuances des rapports humains. Parmi les domaines qui se trouvent ainsi négligés viennent au premier rang la dynamique des sociétés humaines (le roman « traditionnel » tendant à représenter celles-ci comme statiques) et la place de l'homme dans l'univers. Si naïvement ou grossièrement que ce soit, la science-fiction tente du moins de fournir un cadre philosophique ou métaphysique aux événements les plus importants de nos existences et aux données de nos consciences » (p. 9).

[74] https://climateimagination.asu.edu/everything-change/

Ce discours de Ballard sur sa propre création littéraire entre en résonance avec les projets de Rumpala, en sociologie et sciences politiques, et d'Hottois ou Atallah, en philosophie. Il s'agit d'extraire de la science-fiction du matériau intellectuel qui nous permet de problématiser le monde dans lequel nous vivons. En effet, pour Rumpala (2015)

> *« la science-fiction propose certes des récits, mais peut aussi être envisagée comme un espace de production d'idées, et spécialement d'idées nouvelles ou originales. En installant et en accumulant des expériences de pensée, elle offre un réservoir cognitif et un support réflexif. Ses représentations sont aussi un vecteur d'interprétation du monde. Plus précisément, cette voie fictionnelle peut être une manière de réinterpréter des problèmes et des situations, d'avancer des formes d'interrogations par un déplacement dans un monde différent, reconfiguré ».*

Attalah (2008) considère que la science-fiction problématise le présent (technologies émergentes, projets scientifiques, etc.) sous couvert d'une narration du futur (extrapolation des conséquences). Hottois (2013, p. 247) distingue cinq conceptions dans les liens entre SF et futurs, qui sont autant de fonctions attribuées à la SF : l'ambition d'anticipation et de prédiction, l'ambition plus modeste de sensibiliser à la dimension du futur, la volonté d'assurer une veille prospective indépendante, le désir d'éduquer au changement, la possibilité d'ouvrir aux possibles.

L'intérêt de la science-fiction est ainsi de proposer sous l'angle d'œuvres narratives des descriptions de conséquences sociales, psychologiques, voire anthropologiques, de choix techniques ou sociétaux. La *tétralogie noire* de J. Brunner est illustrative à ce titre d'un format de narration qui tient au développement spéculatif d'un ensemble d'hypothèses étudiées séparément dans chaque histoire : *Tous à Zanzibar* (1968) traite des conséquences de la surpopulation, *l'orbite déchiquetée* (1971) a pour cadre le pouvoir des média, la ségrégation raciale, *le troupeau aveugle* (1972) s'intéresse aux effets du changement du climat et de la pollution, enfin *sur l'onde de choc* (1975) porte sur l'informatisation du monde.

La SF renvoie donc à la possibilité de créer des mondes fictifs, cohérents, qui constituent in fine des simulations de notre monde, y compris *« en poussant loin les curseurs »* (Rumpala, 2016, p. 60), c'est-à-dire en imaginant des fins de monde ou des nouveaux mondes bâtis sur d'autres prémices civilisationnelles, en investissant des enjeux de long terme.

C'est en ce sens que l'on peut parler de la SF comme un laboratoire d'expériences de pensée :

> *« les scénarios de SF explorent, selon des formes narratives originales et efficaces, utopiques ou dystopiques, les conséquences possibles des innovations technologiques, et ils révèlent aussi leur utilité sociale. Ils tentent de donner un sens aux transformations en cours, sur lesquelles on n'a souvent que peu d'information, et par là- même ils sont producteurs de*

savoirs. Ils peuvent ainsi aider à réfléchir et à débattre, à distinguer les utilisations désirées et légitimes de celles qui devraient être écartées. Ils éclairent notre présent, et par conséquent les directions que nous lui donnons » (Catellin, 2006, p. 21).

C'est pourquoi ces narrations de possibles sont quelquefois mobilisées comme matériau d'études des rapports entre sciences et société, et plus généralement pour questionner notre humanité dans l'évolution d'un monde de plus en plus technicisé. Je pense en particulier à l'analyse de *Crash* que mène Baudrillard (1981) sur la technologie comme déconstruction du corps, ou bien à l'étude de Breton (1995) du roman d'Asimov *Face aux feux du soleil* sur une société qui privilégierait une communication par visioconférence à un contact physique entre les personnes.
Miller (2015) va encore plus loin, car elle montre dans son travail que les œuvres de SF sont complémentaires des études d'impacts rédigées de manière rigoureuses en suivant des méthodes scientifiques. En effet, en comparant le répertoire de la SF et des rapports d'expertise sur deux thèmes que sont le nucléaire et l'intelligence artificielle, elle note que certaines dimensions (notamment sociales, politiques et éthiques) ne sont pas couvertes par les expertises et qu'elles le sont en SF.

Science-fiction et design-fiction : la –fiction en action

L'écrivain de science-fiction Bruce Sterling considère que le design-fiction permet de *« créer des mondes »* afin d'éclairer les choix que nous avons à faire au présent (Minvielle & Wathelet, 2017). En ce sens, c'est un courant du design qui vise à interroger et discuter les pratiques de production, de consommation, de diffusion des objets techniques par une mise en abyme de la réalité à travers ses développements passés ou potentiels.
Il y a donc le refus d'une contrainte liée à une rigueur dans la prévision du futur, notamment une approche probabiliste, l'ambition est plutôt de faire travailler l'imaginaire sur des objets concrets (objets techniques ou dispositifs plus complexes).
Minvielle & Wathelet (2017) considèrent que le design-fiction a émergé dans les années 2000 de façon indépendante dans 3 directions :

- L'écrivain de science-fiction Bruce Sterling et le designer Julian Bleeker sont régulièrement cités comme les créateurs de l'expression ;
- Les travaux des designers britanniques Anthony Dunne et Fiona Rabby théorisent une rencontre entre science-fiction, design et développement technique (qu'ils appellent quelquefois speculative design ou critical design) ;

- le mouvement des parafictions qui met en scène des fictions de façon très réaliste pour dénoncer des traits du monde réel.

Ces trois origines dessinent selon Minvielle & Wathelet (2017, p. 76) des formes différentes du design-fiction :

> *« Si une seule est clairement nommée design fiction, il nous semble qu'elles sont suffisamment proches pour relever de la même mécanique. D'un point de vue de leur conception, elles ont en commun deux mécanismes essentiels : le fait de reposer sur une manipulation des représentations issues d'œuvres de fiction et la mise en place de mécanismes immersifs ».*

Minvielle & Wathelet (2017, p. 79) modélisent ces 3 dimensions du design fiction selon un axe critique / action (voir figure n°21).

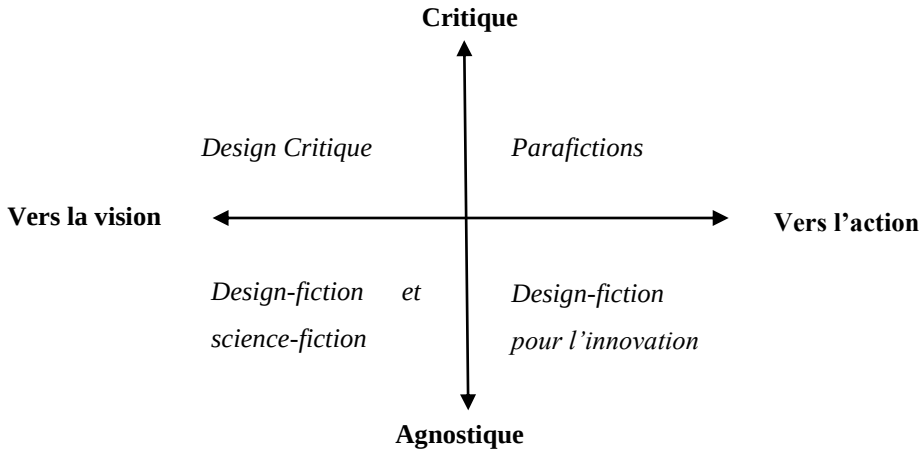


Figure 21 : Dimensions du design-fiction (Minvielle & Wathelet, 2017, p. 79).

On peut en effet positionner le design critique en tant que critique de la société par la construction de visions de futurs mises en débat.

L'ambition des parafictions est de s'intégrer à la réalité, et en ce sens leur expression artistique est dans l'action, le happening de l'actualité.

Le design-fiction qui s'inscrit en dialogue avec la science-fiction ne présage pas de son effet sur la réalité (et est donc agnostique suivant le modèle), et construit une vision des futurs, plutôt que des moyens d'action.

A ces trois dimensions, Minvielle & Wathelet (2017) ajoutent une 4ème, celle qui ne s'inscrit pas dans une approche critique sociale et qui se construit dans l'action et qu'ils nomment design-fiction pour l'innovation. Il s'agit alors, selon eux, d'une manière de mettre en situation les acteurs d'une entreprise pour qu'ils se projettent dans l'avenir et qu'ils imaginent des nouveaux

produits ou services pour développer leur entreprise. On trouve dans cette quatrième dimension la méthodologie en plein essor de la *science-fiction prototype*.

Design-fiction et science-fiction

Sterling (2005) considère le design-fiction comme un prolongement de la science-fiction, son incarnation dans le monde réel :

> *« Design fiction reads a great deal like science fiction; in fact, it would never occur to a normal reader to separate the two (…) design fiction can be more practical, more hands-on. It sacrifices some sense of the miraculous, but it moves much closer to the glowing heat of technosocial conflict » (p. 30).*

Pour Minvielle & Wathelet (2017), *« Sterling a eu le mérite d'en proposer une définition très claire, l'emploi intentionnel d'un mélange de faits de sciences et de fiction pour suspendre le sentiment d'incrédulité face à un futur possible »*. L'objectif des designers est donc d'immerger le spectateur dans un monde alternatif caractérisé par un changement technique, social, politique. Bleecker (2009, p. 6) inscrit plus largement le design-fiction dans le design, qu'il définit comme *« a way of describing and materializing ideas that are still looking for the right place to live »*. Il définit plus loin le design-fiction comme *« a conflation of design, science fact, and science fiction »*, autrement dit une possibilité de produire ou de penser des objets nouveaux en assumant que les pratiques de la science et de science-fiction partagent un imaginaire qui peut être commun. Pour Bleeker (2009), le design-fiction consiste à créer des objets, accompagnés d'une mise en récit fictionnelle, dont le réalisme permet d'interroger pratiques individuelles et sociales à travers son intégration dans la « vraie vie » :

> *« design fiction is a hybrid, hands-on practice that operates in a murky middle ground between ideas and their materialization, and between science fact and science fiction. It is a way of probing, sketching and exploring ideas (…) Like science fiction, design fiction creates imaginative conversations about possible future worlds. Like some forms of science fiction, it speculates about a near future tomorrow, extrapolating from today » (p. 8).*

Le design-fiction est donc une tentative, du point de vue du design, d'étudier les conséquences sur l'individu ou les structures sociales d'un objet qui n'existe pas, mais qui pourrait exister dans un avenir proche.

Certains épisodes de la série *Black Mirror*[75] s'engagent dans du design-fiction, comme l'épisode trois de la saison un qui traite de l'implantation de puces permettant d'enregistrer tout ce qui est

[75] Brooker, C. (2011). *Black Mirror*. Channel 4.

vu par la rétine. De même, l'avenir des supermarchés locaux fait l'objet du court-métrage *Corner Convenience*[76] produit par Bleecker (2012).

Bleecker (2009) analyse également l'esthétique des films 2001 : *Odyssée de l'espace* [77] et *Minority Report*[78], notamment la scène où le héros joué par T. Cruise manipule à distance un immense écran tactile.

L'idée du design fiction est ainsi, non seulement de simuler les effets potentiels de certains futurs, mais surtout d'ouvrir des espaces de discours sur les enjeux sociaux et éthiques de ces futurs.

Le design-critique

Dunne & Raby (2013) problématisent la place du design en tant que possibilité d'interroger l'évolution de notre société :

> *« Can speculative design take on a social and possibly political role, combining the poetic, critical, and progressive by applying excessively imaginative thinking to seriously large scale issues? ».*

Il s'agit pour eux avant tout de pouvoir mettre en débat notre monde à travers l'exposition d'objets ou d'œuvres qui vont susciter un malaise, et qui sont donc destinés à faire réagir les spectateurs. L'idée est ainsi de réinvestir le présent par une réflexion critique sur les possibles futurs :

> *« Design speculations can give form to the multiverse of worlds our world could be. Whereas it is accepted that the present is caused by the past it is also possible to think of it being shaped by the future, by our hopes and dreams for tomorrow » (Dunne & Raby, 2013).*

Kerspern, Hary, & Lippera (2017) s'inscrivent dans le sillage des travaux de Dunne & Raby (2013) dans l'expérimentation *ProtoPolicy* qu'ils ont menée sur le thème de la solitude et du vieillissement à domicile. Cette expérimentation a été conduite avec des associations spécialisées et des travailleurs sociaux et a débouché sur deux design-fictions (*Soulaje*, un dispositif portable d'auto-euthanasie ; *Smart Object Therapist*, un service social d'ajustement des comportements homme – machine pour les personnes âgées) qui ont ensuite été exposées et débattues auprès de décideurs politiques et de services publics. L'étude de Kerspern et al. (2017) montre l'intérêt des design-fictions pour la mise en question et la construction des politiques publiques.

---

[76] http://nearfuturelaboratory.com/projects/corner-convenience/

[77] Kubrick (1969). *2001 : l'odyssée de l'espace*.

[78] Spielberg, S., Frank, S., Williams, J., Dick, P. K., & Molen, G. R. (2002). *Minority report*. Twentieth Century Fox Home Entertainment.

Les parafictions

Lambert-Beatty (2009) appelle parafiction un mouvement d'art qui consiste à faire passer un fait fictif pour une réalité. Ce mouvement interroge à la fois la plausibilité de certains faits faux, leur mise en circulation, ce que la supercherie, une fois dévoilée donne à voir du réel. Le cas le plus médiatique est celui des *Yes Men* qui se sont illustrés à de nombreuses reprises, notamment dans des canulars visant à dénoncer les pratiques de l'OMC. Lambert-Beatty (2009) analyse par exemple comment un membre des *Yes Men* s'est fait passer pour le porte-parole de la firme Dow Chemical et assura en direct sur la BBC que la compagnie acceptait l'entière responsabilité de l'explosion d'une usine de pesticides à Bhopal en 1983. La diffusion virale de la nouvelle entraîna une chute de l'action en bourse de la compagnie.

Le design-fiction pour l'innovation – le « science-fiction prototype »

Une méthode émergente qui suscite un intérêt certain aux USA dans le domaine du commerce lié aux innovations technologiques est le *science-fiction prototyping* (SFP) (Graham, 2013 ; Schwarz & Liebl, 2013 ; Wu, 2013). On y trouve des éléments communs avec le design-fiction défini par Bleecker ou Sterling : une focale sur des objets ou services qui n'existent pas (mais qui sont en développement), une attention portée aux processus sociaux de mise en circulation de ces technologies, et une mise en récit (sous la forme d'une courte histoire écrite de science-fiction). Le terme « prototype » fait ici référence à une étape du processus de développement de la technologie. Cette méthode a été inventée par Johnson (2011) :

> *« What if we could use science fiction based on science fact to not only imagine our future but also to develop new technologies and products? What if we could use stories, movies and comics as a kind of tool to explore the real world implications and uses of future technologies today? (…) SF prototypes are short stories, movies and comics that are created based on real science and technology. This is not a new idea; for over 100 years artists have been creating fiction based on fact. What makes SF prototypes different is that they explicitly use these fictional creations as a step or input in the development process. Whether one is a designer, engineer, scientist, artist, student or strategic planner SF prototypes offer a way to imagine and envision the future on a whole new way » (p. v).*

Il décrit les cinq étapes de mises en œuvre (figure n°22).

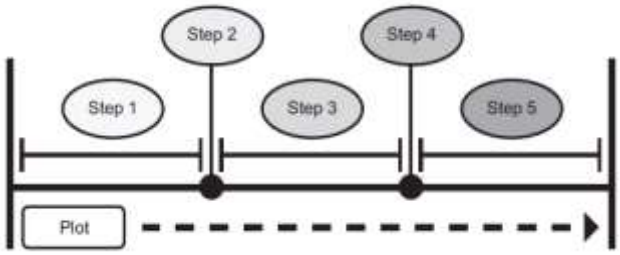


Figure 22 : 5 étapes de la démarche SFP (Johnson, 2011, p. 25).

- *L'étape 1* (*Pick your science and build your world*) consiste à choisir un élément scientifique ou technique et un monde social dans lequel il peut s'incarner.
- *L'étape 2* (*The scientific inflection point*) est une investigation des conséquences de cette introduction dans le monde choisi (vie quotidienne, politique, etc.).
- *L'étape 3* (*Ramifications of the Science on People*) est la construction de différents scenarios sur la vie sociale de la technologie et ses conséquences sur la vie de ceux qui l'utilisent.
- *L'étape 4* (*The Human Inflection Point*) porte sur l'adaptation mutuelle des usages sociaux et de la technologie.
- *L'étape 5* (*What Did We Learn?*) est le retour réflexif sur l'histoire construite.

Méthode de mise en œuvre

Il est difficile de parler de méthode pour une démarche artistique, quelques caractéristiques semblent toutefois communes aux différentes mises en œuvre.

Tout d'abord, ces démarches se fondent sur une connaissance très précise des univers créés par la science-fiction. Des catalogues recensant les produits de littérature, publicité, cinéma, ou toute forme d'expression artistique sont constitués pour documenter l'esthétique, l'usage ou bien le contexte d'un objet technique ou d'un service. Ce travail a plusieurs finalités : documenter les différents usages ou formes que prend un objet ou un service dans la littérature, critiquer rétrospectivement la technique ou le service par une analyse de sa plausibilité, de son efficience ou bien de son actualisation dans le monde réel (d'un point de vue aussi bien esthétique qu'opérationnel). Ce catalogue peut être également constitué d'un travail de type généalogique sur les formes que prend un objet technique.

Le souci de plausibilité conduit à la création du doublon objet – narration fictive qui donne vie à l'objet ou à la situation dans un contexte futur. Ce souci est important car il vise à l'immersion du spectateur/expérimentateur. De ce point de vue, la démarche s'accompagne d'un

accompagnement de la ressource produite, car ce qui est visé, c'est non seulement l'objet et son récit de vie, mais aussi et surtout la manière dont ce doublon sera reçu par un spectateur, de façon à faciliter la mise en débat et la réflexion collective.

18. Conclusion du chapitre 4 : explorer les futurs par l'enquête

Si l'appréhension du futur a toujours été un souci politique majeur, force est de constater que celle-ci a pris une forme spécifique au 20ème siècle : elle est irriguée par le développement des sciences physiques ou de l'ingénieur (probabilité, simulations numériques) et des sciences humaines et sociales (statistiques sociologiques, ingénierie sociale, promotion de la créativité, etc.) et se justifient par la nécessité de disposer de nouvelles méthodes pour piloter des sociétés de plus en plus bureaucratisées et technicisés dans un contexte de changements rapides (mondialisation des économies et des politiques, défis environnementaux, etc.).
Les recherches sur les futurs se caractérisent par leur dimension multidisciplinaire (Slaughter, 2004 ; Voros, 2008 ; Sardar, 2013), et si des controverses ont lieu sur la disciplinarisation de ce champ de recherches (Bell, 2007 ; Miller, 2018 ; Sardar, 2013), un consensus existe pour considérer ces recherches comme des formes d'enquête sur les futurs (Voros, 2008).

Dans ce cadre, quelles sont les caractéristiques de l'enquête déployée ?
Bien que les promoteurs des nouvelles méthodes créées au sein de la RAND Corporation affiliaient les enquêtes qu'ils menaient aux possibilités expérimentales des sciences physiques et de l'ingénieur, le discours sur les méthodes s'est déplacé dans le champ des sciences sociales et des humanités (Bell, 2007).
Guba & Lincoln (2005) distinguent plusieurs dimensions dans l'enquête scientifique, qu'ils appliquent ensuite comme critères pour distinguer différents paradigmes de l'enquête en sciences sociales.
Ces dimensions sont de nature :

- *ontologique* : il s'agit de la nature et du statut des objets que produit l'enquête ;
- *épistémologique* : il s'agit des principes qui guident le déroulement de l'enquête, vue comme un processus ;
- *méthodologique* : il s'agit des caractéristiques opératoires de l'enquête ;
- *axiologique* : il s'agit de ce qui est valorisé dans l'enquête.

J'utilise ce modèle par la suite pour caractériser les formes que peut prendre l'enquête sur les futurs.

18.1. Dimension ontologique : quels sont les objets de l'enquête sur les futurs ?

Plusieurs sortes de futurs sont distinguées par Voros (2017) : il les organise selon un cône, appelé aussi modèle des 4P, les futurs possibles, plausibles, probables et préférés (figure n°23).

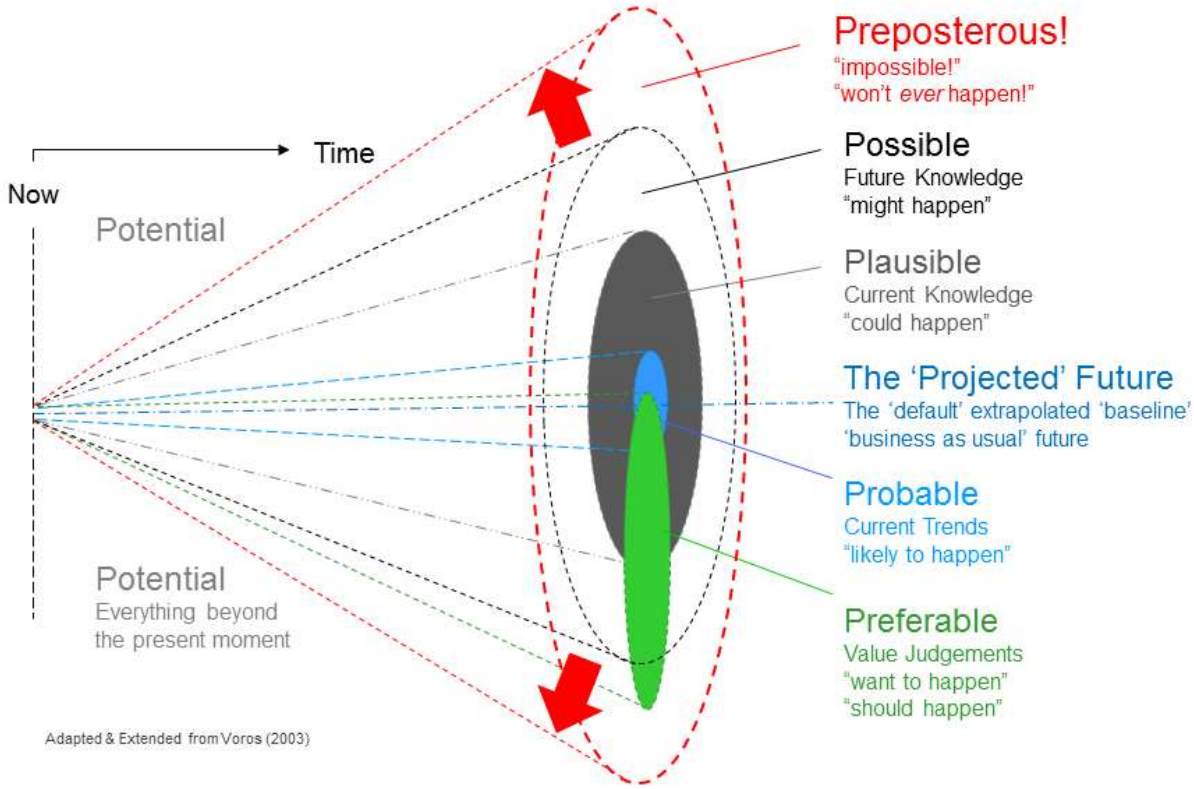


Figure 23 : cône des futurs (Voros, 2017, p. 11)

Les futurs sont dits <u>possibles</u> quand ils respectent le cadre imposé par les lois physiques ou biologiques : ils peuvent donc être en rupture assez forte avec les trajectoires historiques, culturelles voire anthropologiques prises par notre présent. La limite des futurs possibles est souvent définie en lien avec la reconnaissance de futurs que l'on pourrait qualifier d'impossibles ou d'absurdes (*preposterous*).

Parmi ces futurs possibles, sont distingués :

- les futurs <u>plausibles</u> : c'est une catégorie de futurs dont la cohérence interne est assez forte pour être vraisemblable. Ce sont ces futurs que De Jouvenel (1964, p. 32) qualifie de *futuribles* : *« n'entrent dans la classe des « futuribles » que les états futurs dont le mode de production à partir de l'état présent est pour nous imaginable et plausible ».*

- Les futurs probables : ce sont les futurs qui ont un degré de cohérence interne très important, qui se situent dans le prolongement des tendances actuelles. Parmi ceux-ci, le futur « par défaut » est le « *business-as-usual* », qui constitue très souvent un des scénarios construits et se définit dans la continuité des tendances du présent.
- Les futurs désirés ou préférés : ce sont des futurs probables ou possibles que les individus aimeraient se voir réalisés.

Sur le cône, on peut également placer les « *wild cards* » ou « jokers » (Petersen, 1997), qui sont les événements possibles, ou plausibles, très peu probables mais dont les conséquences sont fortes. Parmi ces wild-cards, on peut distinguer les « *black swans* » ou « cygnes noirs » (Taleb, 2007), qui sont les événements tellement peu probables que l'on ne les imagine pas[79].

Les différentes méthodes spécifient leur objet suivant le type de futurs sur lequel se porte l'enquête, mais toutes visent à construire une ou des images des futurs. C'est pour cela que Bell (2007) finit son livre par les scénarios : finalement, même si la méthode des scénarios fait référence à une méthode codifiée (par exemple De Jouvenel, 1964 ; Godet, 1983), toutes les méthodes visent à construire cette image :

> *« the end product of all the methods of futures research is basically the same: a scenario, a story about the future, usually including a story about the past and present. Often, it is a story about alternative possibilities for the future, each having different probabilities of occurring under various conditions. » (Bell, 2007, p. 317).*

Ainsi, l'extrapolation de tendances, la méthode Delphi, le panel d'experts, et dans une certaine mesure la méthode des scénarios, sont des méthodes qui visent à déterminer les futurs les plus probables.

Les jeux ou les scénarios permettent de travailler davantage sur les futurs plausibles.
Le *backcasting* ou les *futures workshop* ont pour finalité de faire émerger des futurs désirés.
La science-fiction permet d'explorer le cône des possibles, et, par là, d'imaginer wild cards et cygnes noirs.

[79] La pandémie associée à la propagation du coronavirus (COVID-19) en 2020 est un exemple de cygne noir.

18.2. Dimension épistémologique : quelles sont les caractéristiques du processus d'enquête ?

Les méthodes se distinguent également par leur contenu épistémologique.

Par épistémologique, nous entendons la relation entre les individus qui participent à la méthode et les futurs qu'ils sont chargés de penser, c'est-à-dire entre l'enquêteur et l'objet de l'enquête, le futur.

Reason & Torbert (2001), à la suite de Marshall & Reason (1994), modélisent cette relation selon trois dimensions : celle des recherches menées à la première personne du singulier, à la première personne du pluriel et à la troisième personne du pluriel :

> *« All good research is for me, for us, and for them: it speaks to three audiences... It is for them to the extent that it produces some kind of generalizable ideas and outcomes ... It is for us to the extent that it responds to concerns for our praxis, is relevant and timely… [for] those who are struggling with problems in their field of action. It is for me to the extent that the process and outcomes respond directly to the individual research: it's being-in-the-world » (Marshall & Reason, 1994, pp. 112-113).*

Une relation de la « troisième personne du pluriel » s'inscrit dans une dissociation entre l'enquêteur et ceux à qui l'enquête est utile.

Ainsi, les méthodes quantitatives, comme l'extrapolation des tendances ou les modèles globaux associés aux scénarii, sont fondées sur une objectivation des données, elles cherchent à assurer / assumer ainsi une probabilité toujours plus forte dans les futurs qui peuvent advenir, c'est pourquoi elles sont souvent appelées « méthodes prédictives ». De même, certaines méthodes comme Delphi sont centrées sur une place importante accordée à l'expertise. Dans ces méthodes, il y a en fait l'idée que les experts, associés à des techniques d'objectivation tels que le traitement quantitatif de données importantes, en utilisant souvent les possibilités de calcul des systèmes informatiques, sont indépendants des futurs qu'ils font émerger. En effet, le processus d'expertise fait que leur production de futurs probables est une pièce aux mains de décideurs qui vont prendre des décisions stratégiques ou politiques. Ce modèle technocratique renvoie ainsi à la dimension du « ils ».

Une relation de la « première personne du pluriel » est une relation dans laquelle un collectif de personnes coopèrent, à la fois avec le projet de faire aboutir leur enquête (résoudre collectivement leur problème) et d'unifier leur collectif à travers ce processus.

La mise en place de ce type de relation est centrale dans les méthodes comme celle des Futures workshop, du visioning et du backcasting, puisque ces méthodes sont participatives et visent à

construire collectivement, par la participation de tous, des images du futur qui fassent consensus, et qui puissent faire projet pour tous. Dans ces méthodes, le participatif s'allie à la critique du présent pour promouvoir un activisme social inspiré par la force du groupe dans une visée démocratique.

Enfin, une relation à « la première personne du singulier » permet à l'enquêteur de fonder son enquête sur sa propre vie, à la fois pour le rendre plus réceptif, attentif, clairvoyant sur les présupposés et les buts de son action, et pour que son enquête lui soit une possibilité de transformer son action de vie.

Les méthodes qui permettent de questionner, d'approfondir notre rapport au présent en analysant notre rapport au futur comme le CLA se situent donc dans ce mode, de même que les méthodes s'appuyant sur une démarche créative et artistique comme celles mobilisant la science-fiction.

18.3. Dimension méthodologique : comment l'enquêteur cherche-t-il l'objet de son enquête ?

De manière similaire à la dimension épistémologique, les méthodes se distinguent par leur dimension méthodologique.

Hazard (2019, p. 24) différencie trois approches de l'enquête en fonction de la manière dont est conçue l'expérience (son cadre d'analyse et la méthode promue). Il distingue ainsi l'expérimentation contrôlée dans l'approche analytique, la simulation *in silico* dans l'approche systémique, et l'expérience dans l'enquête pragmatique.

L'expérimentation contrôlée en laboratoire, associée à un cadre d'analyse d'inspiration hypothético-déductive, n'entre pas dans les possibilités expérimentales des recherches sur les futurs.

Par contre, les méthodes systémiques d'extrapolation de tendances, les modèles globaux utilisant les capacités de calcul des modèles informatiques, la méthode des scénarios selon Godet se situent tout à fait dans une enquête de type *in silico*. De même, la méthode Delphi se situe dans ce cadre par le processus de construction d'un consensus itératif entre experts, ce qui fait partie du panel des expérimentations possibles pour tester les réponses de certains modèles complexes soumis à des contraintes de changement.

Les méthodes participatives (Futures workshop, visioning, backcasting, mises en récits, etc.) s'inscrivent dans ce que Hazard (2019) appelle l'enquête pragmatique, en référence notamment à Dewey. En effet, ces méthodes sont fondées sur la place centrale occupée par l'expérience à la

fois subjective et collective des acteurs participant au dispositif. Le processus de l'enquête conduit à un apprentissage collectif : ce sont ces connaissances produites qui sont susceptibles de transformer les pratiques des personnes participant au processus.

18.4. Dimension axiologique : quelle place accorde l'enquêteur aux valeurs dans l'enquête ?

Il y a plusieurs manières de répondre à cette question :

- *Du point de vue de la place accordée aux propres valeurs de l'enquêteur*

Dans les méthodes plutôt quantitatives (extrapolation de tendances, Delphi, scénarios instrumentés), les valeurs des enquêteurs ne sont pas explicitées, car ces méthodes revendiquent une visée objective. Par contre, dans les méthodes plus participatives, l'explicitation des valeurs devient un enjeu, pour clarifier à la fois les critiques du présent des enquêteurs et les désirs pour les futurs. C'est ainsi que les produits des méthodes quantitatives ont plutôt une fonction de contrôle et de prédiction des trajectoires des futurs, alors que les méthodes participatives visent à comprendre, interpréter le présent pour favoriser certains types d'action.

- *Du point de vue des produits de l'enquête qui sont valorisés*

Dans les méthodes quantitatives, ce qui est valorisé sont les analyses de tendance produites, ou les scénarios, c'est-à-dire tout ce qui est suffisamment objectif et à un niveau suffisant de généralité pour permettre une prise de décision politique ou stratégique par les décideurs. Ce qui est jugé valable ou intéressant est évalué à l'aulne de ces capacités prédictibles, c'est-à-dire par rapport à sa capacité à dessiner des futurs les plus probables possibles.

Dans le cas des méthodes comme les Futures workshop, le backcasting, etc., ce qui est valorisé est la capacité de mise en action des participants, notamment d'un point de vue politique. Imaginer un futur désirable n'est que l'étape préliminaire à l'action politique. C'est donc l'émancipation sociale, via l'action politique qui est la valeur principale de ces méthodes.

Enfin, dans le cas des méthodes plus créatives ou le CLA, c'est le travail *intérieur* qui est valorisé, c'est-à-dire la capacité à transformer les participants de façon à ce qu'ils édifient les futurs à venir dans leurs actions quotidiennes ou professionnelles. Ici, le développement personnel de l'individu rejoint le projet politique. Ce qui est donc valorisé est l'acceptation de la diversité individuelle ou culturelle se rejoignant dans un projet d'organisation collective.

18.5. Quelle place accorder à la recherche sur les futurs en didactique des QSV ?

Nous avons vu que les méthodes décrites succinctement sont très différentes les unes des autres. Certaines sont fondées sur des méthodes plutôt quantitatives, d'autres qualitatives ; certaines sont à visée normative alors que d'autres ont plutôt une finalité prédictive ; certaines se fondent sur une grande rigueur dans l'utilisation de données statistiques, alors que d'autres s'appuient davantage sur la créativité des participants ; certaines méthodes font appel à des spécialistes du domaine étudié, alors que d'autres s'ouvrent à une plus grande diversité des profils des acteurs.
Ces méthodes sont autant de modalités différentes d'enquêter sur les futurs.
On peut toutefois, à travers les différences modélisées selon les quatre dimensions ontologique, épistémologique, méthodologique et axiologique, retrouver l'évolution des paradigmes des recherches sur les futurs.
En effet, la vision positiviste développée au sein de la RAND Corporation ou de la WFS se fondent sur des méthodes quantitatives, valorisant le produit de leur enquête comme produit d'experts servant la décision de décideurs.
Les méthodes participatives, d'action politique, fondées sur la construction des futurs désirables, héritées des travaux des années 1970 européens, participent du paradigme critique.
Tandis que le CLA et les méthodes plus créatives irriguent le paradigme culturel.
Enfin, l'approche actuelle intégrative vise à respecter les différentes approches précédentes et à revendiquer l'intérêt de la diversité des approches ou cadres méthodologiques (Voros, 2008).
En fait, la grande diversité des méthodes fait qu'elles sont destinées à s'implémenter les unes aux autres, suivant les projets (problématiques étudiées, temporalité du projet, participants impliqués), si bien que c'est une combinaison de méthodes qui est généralement mise en oeuvre.
Cet aspect est développé par Popper (2008), qui montre les trajectoires prises par les méthodes dans les projets des recherches sur les futurs, et les facteurs qui influencent le choix des méthodes. A ce titre, certains facteurs sont reconnus comme très influents :

> *« the capabilities of methods – showing a bias towards methods gathering and processing information based on expertise and evidence; the geo-R&D context, showing, for example, that foresight methodologies in lower-R&D contexts tend to be more demanding in terms of number of methods; and the codified outputs, given that some common outputs are largely derived from the use of particular methods (e.g. scenarios, roadmaps and lists of key technologies) » (Popper, 2008, p. 83).*

Les échelles de territoire étudiées et l'horizon temporel ont moins d'influence par contre moins sur les méthodes choisies. Il note toutefois que les méthodes participatives et créatives sont à l'heure actuelle sous-exploitées.

Quelle place accorder à ces recherches pour la didactique des QSV ?
Il me semble qu'il y a plusieurs éléments de réponses à apporter.

Premièrement, le panorama que j'ai brossé dans ce chapitre se focalise sur la manière dont les recherches sur les futurs se sont historiquement constitués et sur les méthodes qui les caractérisent. Je n'ai pas rendu compte, parce que ce n'était pas mon propos, des thématiques qui font l'objet de travaux de prospective. Fergnani (2019) a construit des catégories de thèmes parmi les plus présents à partir d'une analyse bibliométrique des recherches publiées dans les principales revues du champ depuis 1968, et il montre que les thématiques environnentales (climat, ressources énergétiques, biodiversité, etc.) et technologiques (développement de l'automatisation, les technologies de l'information et de la communication, etc.) sont les plus importantes. Ainsi, il m'apparaît qu'un intérêt des recherches sur les futurs est lié aux visions des futurs qu'elles construisent, et à ce titre, elles permettent de compléter l'analyse des discours des acteurs fait par la sociologie pragmatique. L'approche socioépistémologique constitutive de la didactique des QSV gagnerait par conséquent à intégrer les représentations des futurs proposées par les instituts qui les produisent et peut constituer un outil méthodologique supplémentaire pour le chercheur afin de mieux comprendre et modéliser la QSV spécifique étudiée.

Deuxièmement, on l'a vu, il existe de nombreuses méthodes de recherches sur les futurs qui sont conçues comme des dispositifs de formation et d'accompagnement au changement.
Dans une perspective éducative, la pédagogie de l'enquête peut être vue comme une manière d'expérimenter des théories sociales, c'est ainsi que Hervé (2019) considère l'exercice scolaire de cartographie des controverses comme une expérimentation par les élèves de la théorie de l'acteur-réseau. Il y a donc ici un champ d'ingénierie et de recherches didactiques qui s'ouvrent pour construire et étudier des situations de formation en milieu scolaire qui intègreraient la dimension expérimentale (à travers l'expérience des méthodes) de l'enquête sur les futurs. En effet, les quatre caractéristiques de la démarche d'enquête sur les futurs sont autant de variables qu'il est possible de décliner dans une pédagogie de l'enquête, associé au(x) type(s) de futur à explorer et de son horizon temporel. Nous schématisons ces variables dans le tableau n°21.

Horizon	Court-terme (<20 ans)	Moyen-terme (entre 20 et 50 ans)		Long-terme (>50 ans)
Dimension ontologique de l'enquête	Futur probable	Futur plausible	Futur possible	Futur souhaitable
Dimension épistémologique de l'enquête	3ème personne du pluriel (« ils »)	1ère personne du pluriel (« nous »)		1ère personne du singulier (« je »)
Dimension méthodologique de l'enquête	In silico		Participative	
Dimension axiologique de l'enquête	Non explicitée		Explicitée	

Tableau 21 : Variables constituant la démarche d'enquête sur les futurs.

Pour pouvoir développer plus amplement ce point (nous y reviendrons dans le chapitre 6), il est nécessaire d'approfondir le lien entre les méthodes des recherches sur les futurs et leurs potentialités éducatives. C'est ce que nous allons aborder dans le chapitre 5, en explorant ce que disent les recherches sur les possibilités de transposition de cette forme d'enquête à l'école.

Chapitre 5
Les recherches sur les dispositifs de formation

Ce chapitre a pour objectif de présenter les recherches menées sur les dispositifs scolaires qui constituent des transpositions de pratiques sociales de recherches sur les futurs. Il s'agit ici de décrire la forme scolaire que peuvent prendre les méthodes décrites dans le chapitre précédent, et d'identifier ce que ces études permettent de comprendre de l'activité des élèves et de leurs apprentissages (19.). Ces dispositifs sont considérés comme innovants, ils sont à ce titre peu connus des enseignants, ce qui pose la question des obstacles et leviers à leur mise en œuvre dans la classe (20.). Finalement, les résultats de ces recherches en éducation aux futurs (*Futures education*) sont mis en relation pour comprendre ce qu'ils apportent au développement de la pensée prospective dans le cadre d'un enseignement d'une question socialement vives (21.).

CHAPITRE 5 217
LES RECHERCHES SUR LES DISPOSITIFS DE FORMATION 217
19. RECHERCHES SUR LES DISPOSITIFS SCOLAIRES D'EDUCATION AUX FUTURS 219
19.1. Futures Wheels 219
19.2. Le visioning 221
19.3. La méthode des scénarios 226
19.4. Le « Causal Layered Analysis » (CLA) ou analyse par couches causales 239
19.5. Dispositifs de -Fiction 241
19.6. Approche par les jeux 242
19.7. Autres contextes de formation 247
20. LES POINTS DE VUE DES ENSEIGNANTS SUR LA MISE EN FORME SCOLAIRE DES RECHERCHES SUR LES FUTURS 252
20.1. Les représentations des futurs des enseignants 252
20.2. Le rapport aux prescriptions des enseignants 252
20.3. Les risques à enseigner relatifs à l'éducation aux futurs 254
21. CONCLUSION DU CHAPITRE 5 : DE NOUVELLES FORMES SCOLAIRES POUR METTRE A L'ETUDE DES QUESTIONS SOCIALEMENT VIVES 256

19. Recherches sur les dispositifs scolaires d'éducation aux futurs

Je m'intéresse dans les paragraphes qui suivent à des transpositions des méthodes mobilisées dans les recherches sur les futurs dans un cadre scolaire, ce qui pose la question du type de dispositifs mis en œuvre et des apprentissages effectués : quels sont les conditions d'études des élèves ? Qu'apprennent-ils ?

Le statut de ces recherches à l'école est double : la mise en œuvre de méthodes issues des recherches sur les futurs constitue un moyen de recueil de données sur les images des futurs des élèves / étudiants et, dans le même temps, les méthodes sont envisagées sous la forme d'ingénieries, dont il s'agit d'évaluer la pertinence. Il y a donc une visée heuristique et praxéologique à ces recherches.

J'examine successivement l'état des recherches sur les différentes méthodes de recherches sur les futurs envisagées comme dispositifs de formation dans un cadre scolaire. Je renvoie donc le lecteur à la présentation faite des différentes méthodes au chapitre 4.

19.1. Futures Wheels

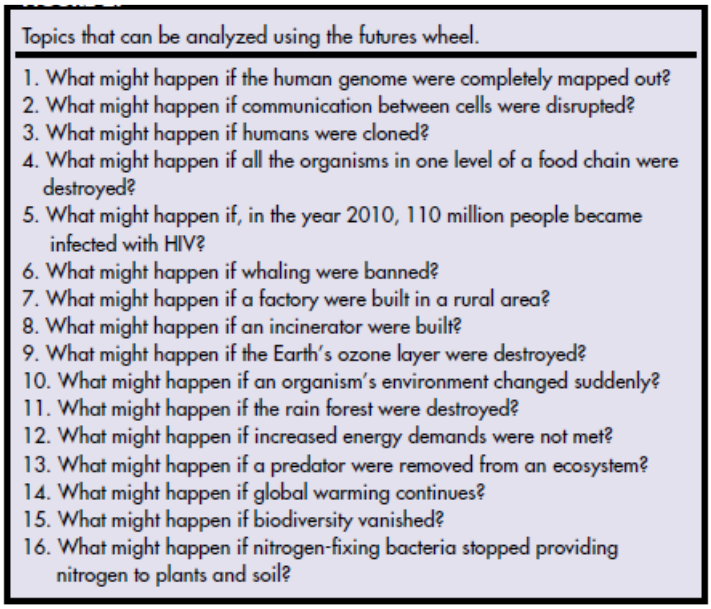
J'ai décrit précédemment la méthode des *futures wheels* comme étant une technique de remue-méninges (voir 17.5.3.1).

Quelques expériences pédagogiques sont relatées dans la littérature, mais sans évaluation scientifique de l'apprentissage des élèves. Elles reflètent toutefois l'intérêt d'enseignants pour ce dispositif.

Par exemple, Boujaoude (2000) explicite plusieurs éléments qui justifient selon lui de s'intéresser à ce dispositif pour enseigner les sciences :

- Il permet de mettre les élèves en situation de métacognition. En effet, les élèves doivent extraire des informations jugées pertinentes, ils doivent pouvoir les situer dans la « roue » et discuter d'alternatives pour atteindre des compromis.
- Il permet d'analyser des problèmes sociaux où la science est impliquée, pour favoriser la prise de décision.
- La forme graphique permet d'organiser les concepts ou idées, ainsi que de faire apparaître les interrelations.

Il donne également plusieurs exemples de problèmes susceptibles d'être étudiés en cours de sciences (voir tableau n°22).



Topics that can be analyzed using the futures wheel.

1. What might happen if the human genome were completely mapped out?
2. What might happen if communication between cells were disrupted?
3. What might happen if humans were cloned?
4. What might happen if all the organisms in one level of a food chain were destroyed?
5. What might happen if, in the year 2010, 110 million people became infected with HIV?
6. What might happen if whaling were banned?
7. What might happen if a factory were built in a rural area?
8. What might happen if an incinerator were built?
9. What might happen if the Earth's ozone layer were destroyed?
10. What might happen if an organism's environment changed suddenly?
11. What might happen if the rain forest were destroyed?
12. What might happen if increased energy demands were not met?
13. What might happen if a predator were removed from an ecosystem?
14. What might happen if global warming continues?
15. What might happen if biodiversity vanished?
16. What might happen if nitrogen-fixing bacteria stopped providing nitrogen to plants and soil?

Tableau 22 : Exemples de sujets pouvant donner lieu à un travail de *Futures Wheels* (Boujaoude, 2000, p. 47).

Strong & Bishop (2011) décrivent également une formation pour enseignants aux USA et montrent l'intérêt que ceux-ci ont pour ce dispositif :

> *« the beauty of a Futures Wheel is its ability to expose the widening effects of a choice, action or a change in a condition beyond the most foreseeable to the more distant. Futures wheels are a step toward massaging students' systems thinking skills » (p. 185).*

Holden (2002) expose également comment la Futures Wheel peut être implantée en classe de primaire (avec des élèves de 8 ans) pour l'éducation à la citoyenneté en Angleterre. Elle montre comment cet outil a permis à une élève de clarifier sa pensée en imaginant collectivement des conséquences à des propositions :

> *« the exercise had given her a structure for looking at alternative solutions and allowed her to appreciate the complexity of many current issues » (p. 139).*

Hodson (2011, p. 215) cite également les travaux de Fullick and Ratcliffe (1996) qui décrivent comment le dispositif des *Futures wheels* permet de travailler avec les élèves les dimensions éthiques des questions socialement vives en leur permettant d'explorer les dilemmes éthiques de manière systémique et rationnelle.

19.2. Le visioning

Nous avons décrit précédemment la méthode du visioning, tel que la définit Ziegler (1991) (voir 17.5.4.2). Elle s'applique particulièrement bien aux questions de la durabilité et de développement durable. En effet, selon Wiek & Iwaniec (2014),

> *« envisioning how a desirable future might look is a long-standing effort in human evolution and social change. Utopian thought and visions provide direction for actions and behavior; more so, they create identity and community. Accordingly, the discourse on sustainability and sustainable development has recognized that positive visions about our societies' future are an influential, if not indispensable, stimulus for change » (p. 497).*

Ainsi, un grand nombre de chercheurs défend l'idée que créer des images positives et souhaitables des futurs est un levier pour transformer les identités individuelles et collectives et favoriser une transition vers un monde plus durable (Eckersley, 1999 ; Ono, 2003 ; Wiek & Iwaniec, 2014 ; Ziegler, 1991). Il est donc logique que les exercices de visioning tels qu'ils sont conçus dans les recherches sur les futurs fassent l'objet d'adaptation dans le monde scolaire.

Deux modalités de création de visions sont décrites dans la littérature :

- Par le dessin ;
- Par la narration écrite ;

Si l'exercice de visioning prend théoriquement en ligne de mire un futur désirable (Ziegler, 1991), l'exercice scolaire le complexifie, et certains travaux remettent en question la portée transformatrice d'un exercice uniquement positif et s'adressant à l'optimisme des individus (Nordensvärd, 2013, 2014 ; Saunders & Jenkins, 2012). Pour ces chercheurs, il est intéressant de travailler également sur les peurs et les angoisses, et donc de donner vie à des visions de mondes plus sombres.

L'émergence de ces images visent à aider les individus à découvrir les futurs possibles et préférés, et par là, à dévoiler les croyances et hypothèses qui fondent ces représentations (Tilbury & Wortman, 2004).

19.2.1. Le visioning par le dessin

Liu & Lin (2016) ont analysé les dessins et justifications de 96 étudiants dans un cours de sciences d'une université de Taïwan, afin d'explorer les liens entre leur rapport aux futurs et leurs attitudes vis-à-vis de l'environnement. Les futurs dessinés portent sur l'environnement de vie des étudiants dans 20 ans : ceux-ci imaginent majoritairement la présence de technologies

« vertes » (voitures électriques, panneaux solaires, etc.), d'un environnement de qualité (forêts, lacs, absence de pollution, etc.) et de nouveaux territoires de vie des humains (cités dans le ciel, sur mer, sur une autre planète). Cette étude montre que les étudiants qui pensent que leurs futurs environnementaux préférés vont advenir ont une vision positive de la technoscience. Ces auteurs indiquent aussi une corrélation entre les visions positives de la technoscience et un point de vue moins concerné sur l'environnement. Ils concluent sur la nécessité pour l'enseignement des sciences et de l'EDD de développer une dimension critique de l'enseignement des sciences sur son développement.

Julien et al. (2014, 2018) ont demandé à des élèves de cycle 3 (8-10 ans) en France de dessiner individuellement les paysages futurs d'une vallée dont ils ont étudié l'histoire et la configuration présente avec des chercheurs (des géographes notamment). Ils analysent ensuite les dessins, l'un de ce territoire dans un futur désiré ou rêvé, et l'autre qui prend en compte les apports faits par des chercheurs sur l'évolution du paysage. Les résultats montrent que les élèves sont capables d'articuler différents discours et contraintes pour se projeter dans le futur. Ils montrent également que les visions sont dans la continuité du présent et qu'elles relèvent d'un présent « enrichi », notamment pour le futur rêvé.

Saunders & Jenkins (2012) ont fait dessiner à des étudiants de licence de géographie (Université de Glamorgan, Pays de Galles) leur futur idéal sur des feuilles A3. Leurs analyses montrent que les images dessinées sont stéréotypées (de nombreux points communs entre les étudiants), préconçues, décontextualisées (spatialement et temporellement) et liées à une « standardisation » d'un développement durable souhaité que renverraient les médias. Ils questionnent donc l'intérêt du visioning : les dessins montreraient davantage le conditionnement social des étudiants (et donc pourraient permettre de renforcer celui-ci) plutôt que d'être un instrument de transformation.

Saunders & Jenkins (2012) ont complété le dispositif en travaillant sur les peurs des étudiants : la consigne était de reprendre les dessins et d'expliciter les peurs et angoisses sur les futurs :

> *« to help them do this we posed questions, such as what worries you; what are you anxious about; what issues are you most concerned about personally, locally and nationally? After students had spent some time thinking about these issues we asked them to re-envision in light of the fears they held about the their future » (p. 500).*

Enfin, l'étape finale de leur dispositif a conduit les élèves à confronter leurs visions à un territoire réel situé à côté de l'université et à s'imaginer guides 20 ans plus tard dans cette communauté qui est en entrée en transition. Leur étude montre que la transposition du dispositif de visioning doit transformer la méthode initiale pour « densifier » l'expérience des élèves.

19.2.2. Le visioning par l'écriture

Nordensvärd (2013 ; 2014) met en œuvre un même dispositif pour étudier les représentations du changement social et les caractéristiques des sociétés futures imaginées par des élèves (trois classes - 17-19 ans) de deux lycées en Allemagne, qui ont choisi un cours de politique dans leur cursus. Il leur demande de décrire la société qu'ils imaginent probable 20 ans plus tard. Sur la base de leurs écrits, il fait une première analyse qui permet de constituer une grille d'entretien. Des entretiens individuels permettent de compléter la compréhension de l'écrit.

Les résultats montrent que les élèves voient le changement social à l'interface de paramètres sociaux (gouvernance économique et technologique) et psychologiques (état mental de l'individu) : le développement technologique et la mondialisation économique sont ainsi vues comme étant liées au développement d'une nature de l'homme égoïste et repliée sur soi par la peur. La plupart des élèves considère qu'une rupture avec le capitalisme ne peut être que systémique et que les conduites individuelles doivent être modérées socialement.

Les résultats sur les caractéristiques des visions créées par les élèves montrent que celles-ci sont majoritairement négatives et peuvent être classées en trois catégories : la première est fataliste, et se projette dans une longue agonie de notre civilisation occidentale ; les deux autres renvoient à des formes de dystopies marquées par l'incertitude et la possibilité d'espoir (révision partielle de notre trajectoire socio-culturelle ; nouveau départ). Trois formes sont identifiées dans les deux dystopies (tableau n°23) :

Transition	Description	Consequence	Requirement
Crossroad	Society is at a cross road and will need to be reformed to avoid reaching the breaking point	Society will continue in a similar but reformed fashion. Dystopia is a warning signal	There is an agreement that change is needed and there is an opportunity to implement change
Revolt	The breaking point is reached and parts of society will revolt against the ruling order	The revolt will open possibilities for a new society but it could also lead to a relapse	Change can only come through strong and even violent opposition
Catastrophe	The breaking point is passed and the whole societal system is facing a break down	The catastrophe could lead to a new system but it could also lead to a relapse or even the end of humanity	Change can only come if the contemporary social order breaks down

Tableau 23 : Formes de dystopies écrites par des élèves (Nordensvärd, 2014, p. 453).

Le chercheur montre que les récits dystopiques produits par les élèves contiennent tous des éléments d'espoir. Ses résultats lui permettent de critiquer les visions positives idéalisées que peuvent donner à voir certains dispositifs. Il considère important de travailler les espoirs et peurs des élèves.

Lors des entretiens, les élèves relativisent la portée négative ou prédictive de leur vision : ils les perçoivent plutôt comme des éléments créatifs et critiques de l'époque présente.

Une autre forme de visioning est décrite et étudiée par Paige & Lloyd (2016). Ils appellent cette forme « scénario », bien que les éléments essentiels et conceptuels des scénarios ne s'y trouvent pas (comme les variables et tendances) (Buntting & Jones, 2015). Il s'agit dans leur étude d'activités de construction de visions de futurs possibles menées lors de sessions de formation initiale d'enseignants de sciences en Australie.

Leurs questions de recherche sont : comment l'écriture de visions de futurs supportent et enrichissent l'apprentissage des étudiants ? Comment les étudiants explicitent-ils des changements de comportements ou de valeurs après l'activité mise en œuvre ? L'activité de visioning est-elle un dispositif didactique intéressant ?

Leurs outils d'évaluation sont synthétisés dans le tableau n°24.

Evaluation tools	Description
Scenario assessment (SA)	Assessment of futures scenarios against assessment criteria.
Course evaluation (CE)	Online course evaluation completed voluntarily and anonymously by students at the end of the course. Students had the opportunity to complete a 10-question Likert scale questionnaire and give free responses to questions about the quality of the course and suggest changes/improvements.
Student reflective writing on scenario writing (SR)	Two questions answered either in a 200-word written reflective piece and/or in a focus group discussion: •How did you go about constructing your futures scenario? •What value is there, for you, in writing futures scenarios?
Focus group discussion (FG) (2008, 2009 and 2010)	Small group discussion around six questions, audio-recorded and transcribed: •What strategies did you use to prepare for the writing of the futures scenario? •What strategies did you use to write the futures scenario? •In what ways did the writing of the futures scenario support learning? •How did you select the genre used for the scenario? •How did the quadrant model[a] support/not support your scenario writing? •In what ways have you changed your behaviour or are committed to change your behaviour?
Round tables (RT)	Part of an assessment task for the numeracy course, with pairs of students presenting their future scenario to a group of six students.

Tableau 24 : protocole expérimental de l'étude de Paige & Lloyd (2016).

L'objectif pour les étudiants est de construire une vision de l'aménagement paysager de l'université dans 20 ans. Pour cela, ils doivent considérer des éléments scientifiques (notamment les aspects climatiques et écologiques), des aspects culturels et sociaux, et l'associer à un projet spirituel.

Les résultats de l'étude montrent un développement conceptuel (capacités d'analyse, de synthèse et de réflexion), à la fois dans les travaux produits et les discours des étudiants. Les étudiants déclarent que l'activité de visioning leur a permis de considérer sous un autre angle ce qu'ils ont appris en science en l'appliquant à une situation originale, et en y intégrant leurs sentiments personnels et leurs valeurs.

Les chercheurs montrent également que les étudiants sont intéressés pour intégrer ce type d'activités dans leurs pratiques d'enseignement.

19.3. La méthode des scénarios

Nous avons décrit précédemment la méthode des scénarios, mise en œuvre dans les recherches sur les futurs (17.5.4.3).

Selon Mietzner & Reger (2005) et Spellman (2015), les apprenants sont mieux préparés à faire face aux incertitudes en incorporant cette méthode dans les expériences d'apprentissage, car travailler des scénarios conduit à se projeter dans des futurs possibles constitués d'histoires variées, ce qui permet de simuler une variété de décisions prises en situation complexe.

Les recherches en éducation aux futurs envisagent différentes variations de travail sur les scénarios : des mises à l'étude de scénarios déjà constitués (19.3.1), qui peuvent prendre la forme de pièces de théâtre à étudier ou à créer (19.3.2), ou bien des scénarios à concevoir en identifiant variables et tendances (19.3.3).

19.3.1. Exemple de mise à l'étude de scenarios prédéfinis

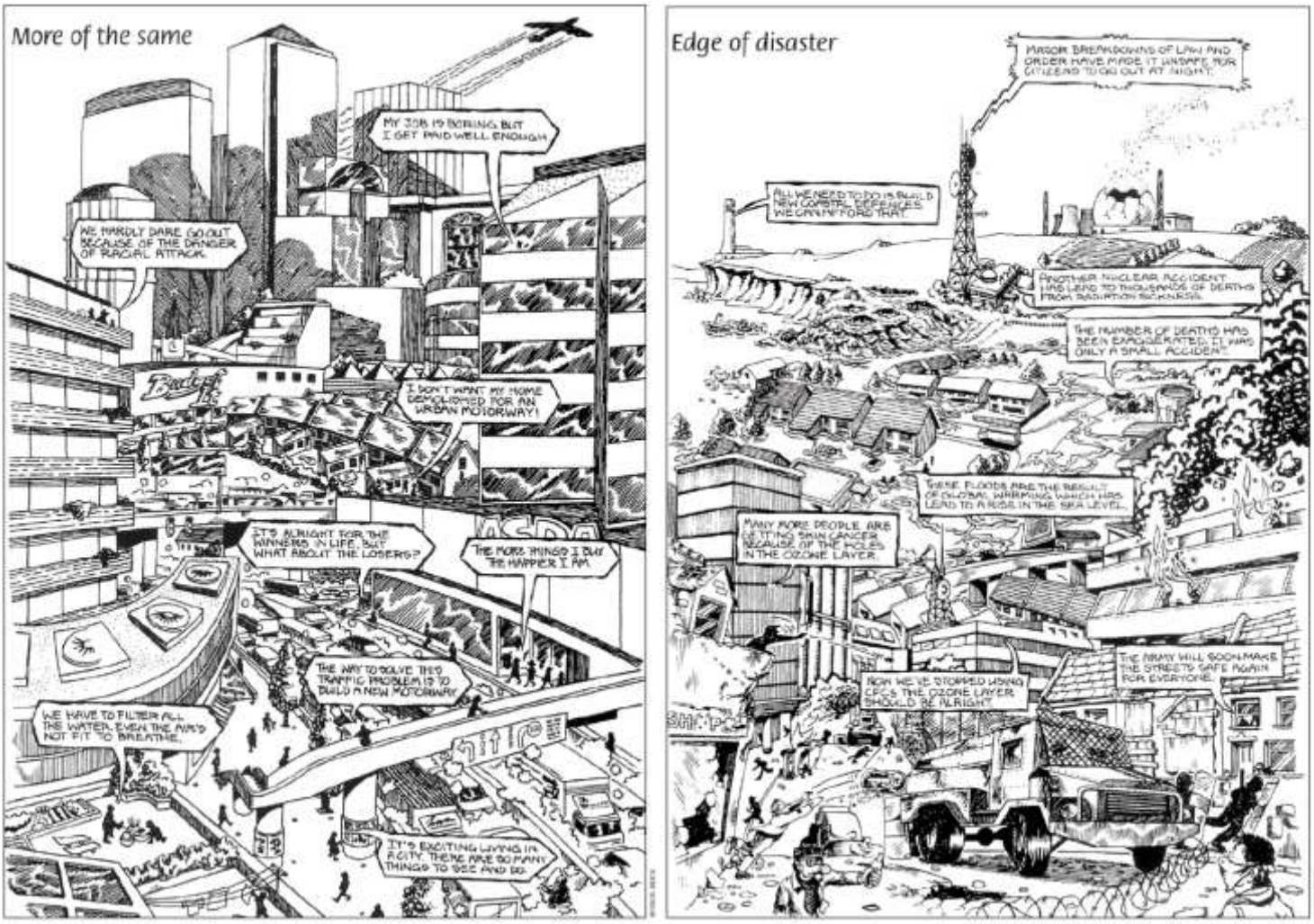
Hicks (2002, 2012) illustre la manière dont les scénarios peuvent être utilisés, en cours de géographie et en éducation au développement durable. Il définit les scénarios comme étant des *« maps, sketches or short stories about the future »* (Hicks, 2002, p. 47). Il présente en particulier du matériel pédagogique fondé sur 4 scénarios déjà constitués de futurs possibles, qu'il propose à partir du travail de Robertson (1983).

Ces quatre scénarios sont :

- « *More of the same* » : il s'agit d'un futur dans la continuité de notre présent, fondé sur l'hypothèse que le développement futur conserve les mêmes fondements que le présent. Des problèmes déjà présents continuent d'opérer et des solutions identiques à celles d'aujourd'hui sont mises en place.
- « *Edge of Disaster* » : ce futur est celui d'un présent qui n'a pas pris aux sérieux les menaces déjà identifiées. Ces problèmes ont conduit à des désastres, qui se généralisent et s'étendent jusqu'en des lieux préservés.
- « *Technological Fix* » : ce futur repose sur l'hypothèse que les sciences et techniques résolvent les problèmes actuels. Certaines conséquences de ce développement n'étaient pas forcément prévues et interrogent en profondeur le lien entre l'homme et la nature.
- « *Sustainable Development* » : ce futur repose sur l'hypothèse qu'un développement durable et soutenable s'inscrit dans des politiques de « care », envers les autres et la

nature. La vie est plus simple, le bien-être est amélioré, les sciences et techniques permettent de subvenir à des besoins locaux.

La particularité de cette approche est de faire travailler les élèves à partir de l'analyse de dessins, représentant les différents scénarios (voir figure n°24).



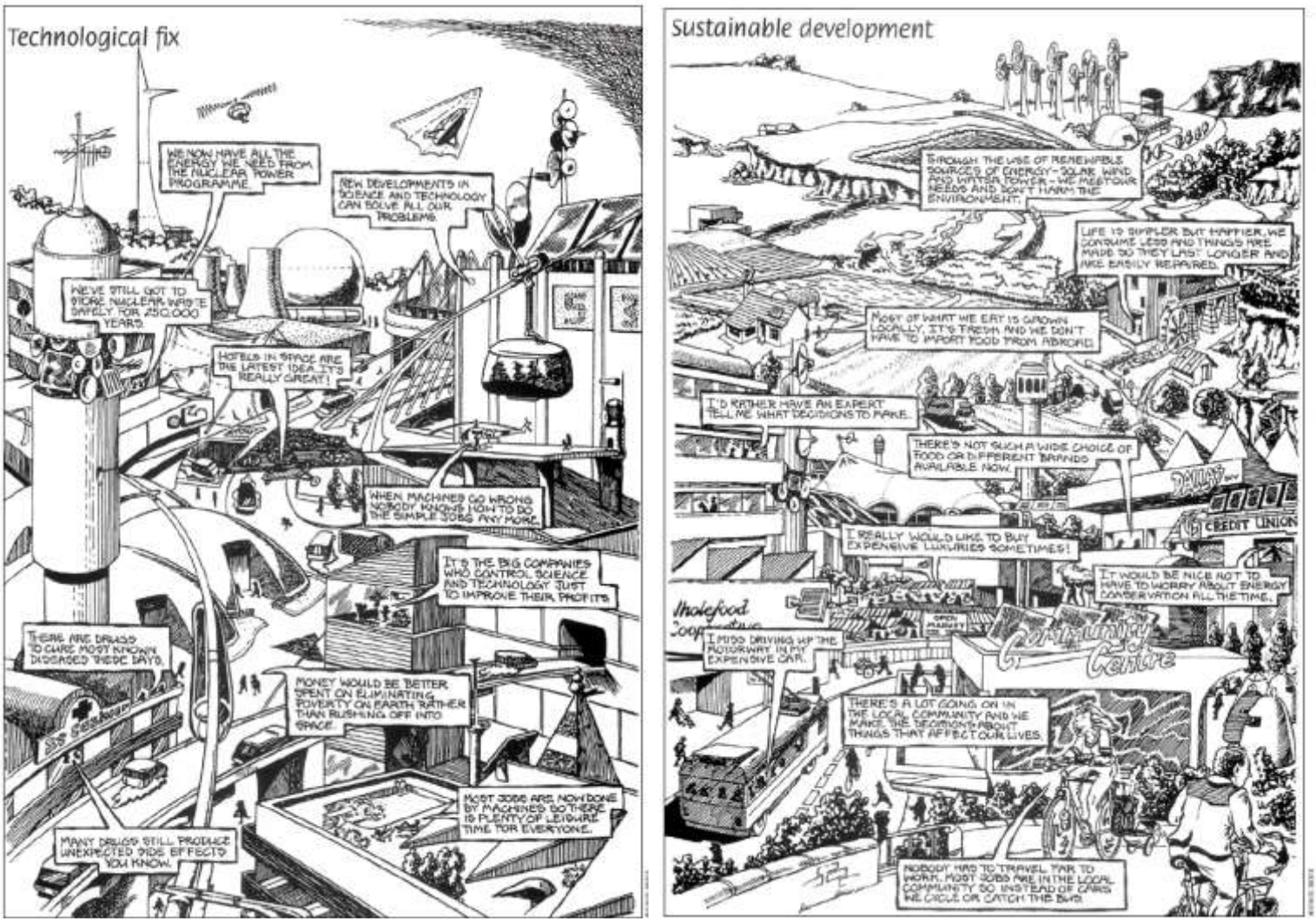


Figure 24 : Dessins représentant les 4 scénarios du futur (Hicks, 2012, pp. 51-54).

Hicks (2012) critique ces images en disant qu'elles mériteraient d'être actualisées, notamment pour faire une place plus grande au changement climatique.

L'activité pédagogique consiste à proposer ces dessins aux élèves, qui débattent ou discutent des questions suivantes :

1- est-ce que vous pensez que les gens aiment ce futur possible ?

2- quelles sont les bonnes choses dans ce futur ?

3- quelles sont les choses plus délicates dans ce futur ?

4- quels vont être les gagnants et perdants dans ce futur ?

5- est-ce que vous aimeriez ou pas vivre dans ce futur ?

Les élèves réfléchissent ensuite à des lieux concrets, faisant partie du quotidien des élèves, s'inspirant de ces futurs possibles.

Il insiste ainsi sur l'importance géographique de ce travail : *« ces objectifs sont au cœur d'un bon enseignement de la géographie : prévoir comment un lieu ou une situation peut évoluer, évaluer*

les conséquences des changements, évaluer les alternatives des futurs, développer et justifier une réponse personnelle » (Hicks, 2002, p. 52).

Hicks (2012) propose également un travail sur différentes dimensions de futurs durables. Il inscrit l'activité des élèves dans un scénario particulier, celui qu'il indique comme étant le préféré, car le plus soutenable des futurs. C'est sur ce futur qu'il développe des activités pédagogiques sur des thèmes spécifiques : l'alimentation et la production alimentaire, l'eau et l'énergie, le voyage et le transport, la consommation et les déchets, le bâtiment et la biodiversité, l'inclusion et la participation sociale, le bien-être local, les connections globales ou mondiales.

Les élèves travaillent à partir de descriptions de ces dimensions (sous la forme de dessins par exemple, voir figure n°25) et doivent répondre par groupes aux questions suivantes : quelles sont les trois premières choses que vous remarquez sur ce futur ? Qu'est-ce qui est différent dans ce futur par rapport à notre présent ? Que font ou disent les gens qui est différent ? Quelles sont les avantages de vivre dans ce futur ? Quelles questions avez-vous sur ce futur ?

Les élèves partagent ensuite leurs réponses avec le reste de la classe.

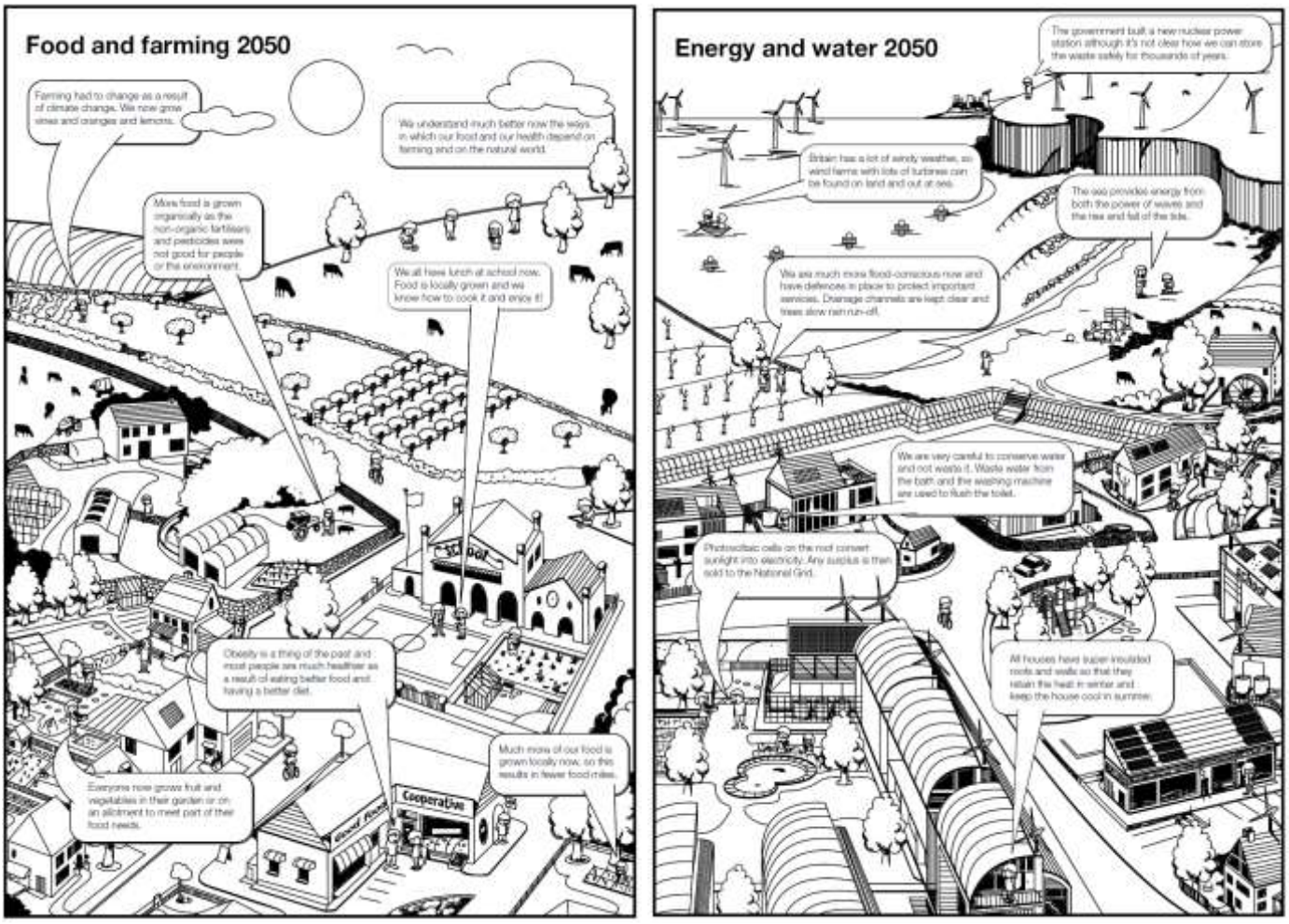
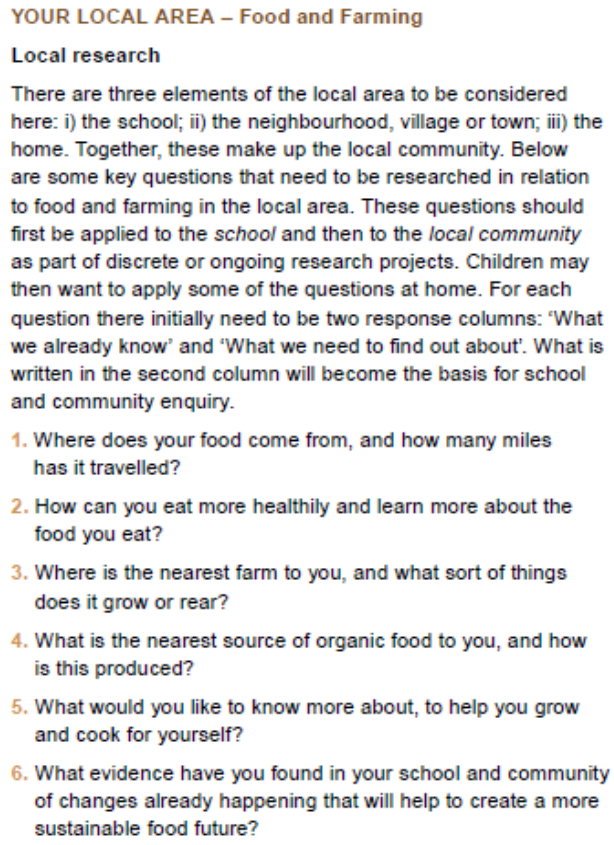


Figure 25 : Exemples de dessins – supports d'activités sur les futurs (Hicks, 2012, p. 99 et p. 119).

Hicks (2012) propose également l'activité suivante : les élèves analysent un texte écrit de mise en situation dans ce futur, afin de les stimuler et de les faire débattre, notamment du point de vue des actions à mettre en place pour faire advenir ce futur, et des valeurs portées par ce futur (en termes de désirabilité). Ce travail de problématisation est ensuite conduit sous la forme d'une étude de cas réelle, généralement à partir d'une pratique durable déjà existante sur le thème, puis d'une enquête à mener sur le territoire local des élèves (pour un exemple voir la figure n°26).



YOUR LOCAL AREA – Food and Farming

Local research

There are three elements of the local area to be considered here: i) the school; ii) the neighbourhood, village or town; iii) the home. Together, these make up the local community. Below are some key questions that need to be researched in relation to food and farming in the local area. These questions should first be applied to the *school* and then to the *local community* as part of discrete or ongoing research projects. Children may then want to apply some of the questions at home. For each question there initially need to be two response columns: 'What we already know' and 'What we need to find out about'. What is written in the second column will become the basis for school and community enquiry.

1. Where does your food come from, and how many miles has it travelled?
2. How can you eat more healthily and learn more about the food you eat?
3. Where is the nearest farm to you, and what sort of things does it grow or rear?
4. What is the nearest source of organic food to you, and how is this produced?
5. What would you like to know more about, to help you grow and cook for yourself?
6. What evidence have you found in your school and community of changes already happening that will help to create a more sustainable food future?

Figure 26 : Exemple de situation d'enquête sur la production alimentaire (Hicks, 2012).

Une auto-évaluation clôt le processus : qu'ont appris les élèves ? Que ressentent-ils maintenant ? Que vont-ils mettre en place à leur échelle ? Qu'aimeraient-ils faire avec d'autres ? Que devrait faire leur école ?

Les travaux de Hicks sont intéressants car il a produit du matériel pédagogique qui a été testé dans des classes, mais aucun travail de recherche ne rend compte de l'effet de ce matériel sur l'apprentissage des élèves.

19.3.2. Donner vie à des scénarios prédéfinis par le théâtre

Le théâtre comme possibilité de travail pédagogique sur les futurs a été théorisé dans les travaux de Head (2011). Elle note en effet que le théâtre est un mode d'expression propice à la réflexion sociale, pour les récepteurs d'une œuvre (les spectateurs) autant que pour les acteurs :

> *« theatre holds a mirror up to society, acting as "an instrument of social innovation and in that sense it is an institution subversive of the status quo" (ibid. p.104)[80]. As such, theatre in general and drama in particular become an appropriate vehicle for developing futures thinking, in terms of suggesting the consequences of action taken in the present, exploring possibilities, presenting and debating alternative pathways, and examining the issue of responsibility » (Head, 2011, p. 21).*

En ce sens, le théâtre permet de présenter différents points de vue, d'encourager le débat d'idées sur la désirabilité ou la plausibilité d'un futur exposé et montré. Sa particularité, selon Head (2011) est d'agir sur les émotions et d'ouvrir ainsi à une expérience, ce qui permet de problématiser, d'inquiéter, d'interroger, de troubler, et finalement quelquefois de transformer les parties prenantes. Elle nomme « *forward theatre* » cette expression dramatique de futurs à venir, et dont il s'agit de questionner certaines dimensions. Le tableau n°25 donne quelques caractéristiques de cette forme théâtrale.

DEFINITIONS – FORWARD THEATRE:

1. Is a theatre of ideas, possibilities and regeneration
2. Uses Futures Studies visioning techniques such as timelines, futures wheels, back-casting and scenario building
3. Presents scenarios on stage, set in the near decades; within the life span of most audience members (20 – 30 years from now)
4. Explores the impact of social, technological and environmental change on characters, and the agency of characters who influence change
5. May be based on research and extrapolation of available data on current global trends
6. Has plots/scripts built on a single issue or multiple trends in societies, written in styles chosen to present the ideas clearly to the audience
7. Examines assumptions, attitudes and activities currently popular or dominant and may challenge or alter them, creating a new social context
8. May consciously present layers of change in action, from surface events and reactions to deeper cultural, psychological and spiritual layers of human experience, through character interaction.

Tableau 25 : Caractéristiques du *Forward Theatre* (Head, 2011, p. 31)

[80] Esslin, M. (1976). *An Anatomy of Drama*. New York: Hill and Wang.

Des expériences pratiques s'inspirent des travaux de Head (2011), comme les expériences de Baena (2017) et de Heras, Tabara, & Meza (2016) au Mexique.

Baena (2017) relate le travail effectué au sein du *Teatro del Devenir* depuis 2013, sous la forme d'un retour d'expérience pédagogique.

Trois étapes constituent le processus pédagogique de dramatisation :

- Une étape de préparation ou mise en condition, constituée d'exercices de respiration, sur la voix, le corps, etc.
- Une phase de mise en œuvre de techniques théâtrales pour visualiser des futurs.
- Une création de scènes par groupes, selon trois scénarios de futur : utopique, dystopique, futur positif plausible.

Enfin, les scènes sont jouées en public par les élèves, devenus acteurs le temps d'une représentation.

L'étude menée par Heras et al. (2016) implique 90 élèves de 12 à 18 ans dans la Réserve de biosphère *La Sepultura*. Le processus pédagogique comprend également trois phases :

- Une étape de préparation constituée d'exercices et de jeux théâtraux, visant à explorer les représentations des participants sur leur propre cadre de vie (notamment social et environnemental).
- Une étape principale de création et de représentation d'une pièce de théâtre, mettant en scène des futurs de la réserve de *La Sepultura*. Quatre groupes sont constitués, chacun prend en charge un type de futur (conservation de la biosphère, diversification des activités économiques, intensification des activités de production agricole, futur alternatif désiré). Une discussion est ensuite engagée sur les caractéristiques des différents futurs représentés.
- La création de scènes fictives de vie quotidienne, construites à partir d'un partage d'expériences authentiques de vie quotidienne que les participants aimeraient changer, de façon à répondre aux questions posées précédemment (futurs à faire advenir ou à éviter), repérées tout d'abord individuellement, puis discutées collectivement. Des scènes de théâtre sont ensuite construites et jouées sous la forme d'un théâtre-forum[81]. Différentes propositions d'action émergent du dialogue engagé entre acteurs et spectateurs.

[81] *« Creation of a theatrical play based on participants' experiences in which spectators can enter into scene and change the course of events in search of alternative developments. Through a forum theater piece participants can (1) identify a conflictive situation, its actors, relationships, and interests; (2) analyze the situation and recognize different possibilities of action; (3)*

L'analyse de ces propositions montre qu'elles impliquent des actions individuelles de court-terme, des actions collectives à moyen-long terme fondées localement (au lycée par exemple), et pouvant impliquer des personnes de tout âge et de tout statut, coordonnées pour prendre soin de l'environnement.

L'étude montre également que le jeu théâtral produit un apprentissage, non seulement sous la forme d'informations ou de savoirs, mais aussi sous la forme d'émotions ressenties à travers le groupe :

> *« this embodiment of scenes and narratives allowed for the emergence of different ways of knowing not only oriented to assimilate and process information, but also to connect oneself with the group and the body, our main sensorial means for understanding and relating to the outer world. Such a diversity of learning resources seemed to help reinforce attitudes and perceptions regarding sustainability challenges in the MAB Reserve » (p. 6).*

Le processus pédagogique conduit également à une amélioration ressentie des compétences sociales (expression, tolérance, coopération), et de la confiance en soi.

Lehtonen (2012) montre également l'intérêt d'un projet pédagogique fondé sur l'improvisation, l'écriture et l'interprétation d'une pièce de théâtre avec des élèves de primaire (11-12 ans en Finlande) :

> *« improvisation, devising and collaborative play-creating are valuable methods for education for a sustainable future and learning by investigating and teaching democracy in practice » (Lehtonen, 2012, p. 111).*

19.3.3. Exemples de production de scénarios

Jones et al. (2012) critique le dispositif des scénarios mis en œuvre par Lloyd and Wallace (2004) car ils ne font pas référence aux concepts essentiels de la méthodologie des scénarios que sont l'analyse des tendances et variables de changement (*drivers*). On pourrait faire une remarque similaire pour les travaux de Hicks et du *forward theatre*.

Eckersley (1999) relate l'expérience pédagogique en Australie avec 150 jeunes, dont l'âge varie entre 15 et 24 ans, de différentes origines et milieux sociaux, sous la forme de huit workshops menés en parallèle, reprenant en la simplifiant la méthode des scénarios (voir tableau n°26). L'étude montre qu'il faut passer au moins deux journées entières à ce travail pour que les jeunes

---

activate themselves and experiment with such possibilities by performing them in scene; and (4) collectively reflect on and discuss the outcomes of the rehearsed action » (Heras, Tabara, & Meza, 2016).

aient le temps de collecter des informations, l'organiser pour identifier variables et tendances, et produire une vision de futurs (probables et préférés dans l'étude).

1. Introduction
The facilitators were introduced to the participants and, if necessary, the participants to each other. The facilitators briefly outlined ASTEC's *Future Needs 2010* study, and explained the purpose, aims and methods of the youth partnership.

2. Identifying issues
The first task for participants was to identify key issues concerning Australia's future. Various techniques were tried in doing this. For example, several workshops employed an 'open space' technique, in which the participants recorded on post-it notes things they felt passionate, excited, or concerned about, and stuck these up on a wall—the 'market place'. Similar or related issues were then clustered, and the participants 'signed up' for those issues they were interested in discussing. They arranged a schedule of meetings to allow all participants to discuss all the issues they had signed up for.

In other workshops, there was an initial general discussion by the whole group, prompted by questions such as "What excites or concerns you about the future?" or "What comes to mind when you think about Australia in 2010?" Participants then broke up into groups of 4–5 to discuss these issues, including by interviewing each other. In one workshop, the participants were split into pairs, and asked to think of two key questions they would like to ask about the year 2010. They then formed groups of two pairs, and asked and answered each other's questions.

(Usually scenario planning would involve research, analysis and exploration of the identified issues, including attempting to look at things in novel ways. However, this was not attempted in this project.)

3. Identifying key drivers
Except in the case of the 'open space' technique, in which the clustering of issues had already been done, the participants worked as one group to cluster related issues into a manageable number. They then attempted to obtain a clearer and deeper understanding of the issues by identifying the key drivers or variables, including through determining underlying patterns and structures.
(Normally, scenario planning also involves ranking variables according to importance or impact and uncertainty or unpredictability, so that attention can be focused on those that are most important and most uncertain. This was not done in these workshops.)

4. Framing scenarios
Working in groups of 4–5, participants used the information from steps 2 and 3 to outline the expected and preferred outcomes for the major variables and issue clusters identified. This included developing story 'snippets' and timelines to explore possible changes in particular variables or issues. In some cases, where time permitted, small groups reported back to the whole group.

(Another scenario technique often used at this point is to work from a matrix of two of the key variables which are expressed as a dilemma or polarity (for example, social conflict/harmony and low/high economic growth) to sketch out several possible scenarios. Matrices were not used in the workshops.)

5. Developing scenarios
Participants, again working mainly in small groups, used the outlines, timelines and snippets to flesh out scenarios for their probable and preferred futures. Time did not permit this part of the exercise to be completed, except in the case of a few individuals.

6. Assessing implications
Participants used the scenarios to consider the implications for Australia today, especially in terms of what was required to achieve a preferred future rather than the expected future. Again time constraints, and the participants' tiredness at this stage of the process, meant that this session tended to be brief and not very productive.

Tableau 26 : Processus pédagogique de construction des scénarios dans l'étude d'Eckersley (1999, p. 76)

Jones et al. (2012) construisent également une ingénierie pédagogique en prenant soin d'opérer une transposition de la méthode des scénarios dans les recherches sur les futurs : les élèves sont ainsi initiés à la méthodologie de la construction de scénarios (voir 17.5.4.3), notamment à partir

des concepts structurants de tendances et variables. Leur étude questionne et montre finalement la faisabilité de ce dispositif en cours de science.

Un modèle de transposition est conçu et est testé en Nouvelle-Zélande, avec des élèves de trois niveaux différents (94 élèves de 8 à 16 ans participent à l'étude).

Les thèmes étudiés sont l'élevage laitier du futur (une classe d'élèves de huit ans), l'alimentation du futur (une classe d'élèves de 14 ans) et les possibilités futures des aliments génétiquement modifiés (deux classes d'élèves de 16 ans).

Le modèle comprend cinq étapes (Jones et al., 2012, p. 692) :

- La compréhension de la situation présente : Que se passe-t-il maintenant et pourquoi ?
- L'identification des tendances clés : Comment ce qui se passe diffère de ce qui est arrivé dans le passé, et pourquoi ? Ces changements sont-ils désirables ? A qui profitent-ils ? Qui sont les perdants ?
- L'analyse des variables pertinentes : Y a-t-il des tendances liées ? Quelles sont les causes de ces changements ?
- Le développement de scénarios de futurs possibles et probables : Est-ce que les tendances actuelles et les variables vont perdurer ? Comment peuvent-elles affecter le futur ? Qu'est-ce qui pourrait les changer ?
- La sélection et la justification d'un ou plusieurs futurs préférés : Que voulez-vous qu'il arrive dans le futur et pourquoi ?

Les trois tableaux suivants (n°27-29) montrent des exemples des questions abordées dans les différentes classes :

	Conceptual focus
Existing situation	What is life like on dairy farms? What do farmers do each day?
Trends	How have dairy farms changed since the days of small herds that were all milked by hand?
Drivers	What has caused these changes? Why were the different inventions useful from a farmer's point of view?
Possible/probable futures	What might dairy farms be like in the future? What changes might occur to make the farmers' lives easier? What changes might occur to optimise the cows' milk production/health?
Preferable futures	Are there any things about these future dairy farms that will be better/worse for the farmer and/or the cow? Which options would you choose?

Tableau 27 : Sur l'élevage laitier (élèves de 8 ans, classe de primaire).

	Conceptual focus
Existing situation	What types of foods are available today? Consider personal, local, national, and global perspectives.
Trends	In what ways have the types of foods that are available changed—locally, nationally, globally?
Drivers	What has shaped (driven) these changes?
Possible/probable futures	What foods are possible/probable in the future?
Preferable futures	What types of foods would we prefer to have access to in the future? Personally? Locally? Nationally? Globally?

Tableau 28 : Sur l'alimentation (élèves de 14 ans, classe de collège).

	Conceptual focus
Existing situation	What foods have been genetically modified? What processes are used to genetically modify plants or animals? How does genetic modification in a laboratory differ from traditional breeding approaches?
Trends	What kinds of changes/modifications to plants/animals are considered to be useful or desirable?
Drivers	What factors influence what gets researched and/or developed as a new food?
Possible/probable futures	What are we likely to see as future developments? How can we find out what is being researched, and what might be possible?
Preferable futures	What do we value in the types and forms of food we eat?

Tableau 29 : Sur les OGM (2 classes de lycée).

L'étude montre un intérêt des élèves, un apprentissage des savoirs scientifiques en jeu, mais peu de considérations environnementales, éthiques ou politiques, sauf pour les élèves de 16 ans.

Les élèves des trois niveaux ont été capables d'expliquer des changements, de mobiliser les concepts de tendances et variables et de produire des jugements de valeur sur ce qu'ils souhaitent pour les futurs.

L'étude montre également l'importance des connaissances scientifiques à mobiliser pour explorer la thématique à l'aide du modèle proposé.

Ce modèle a été repris par Buntting & Jones (2015) avec une classe de 20 élèves de 13 ans. Cette classe néo-zélandaise est composée d'élèves en échec scolaire, notamment en cours de science.

La séquence est composée de six séances :

- Séance 1 : travail sur les images des futurs (à partir de prédictions réalisées de techniques ou de résultats scientifiques ; d'un travail de recherche documentaire sur les films) ;
- Séance 2 : identification des tendances, variables et savoirs scientifiques dans l'analyse de l'évolution (passé / présent / futur) des téléphones portables (tableau n°30)

Past	Current	Changes (trends)	Reason for change (drivers)	Future possibilities	Science involved
Bulky, heavy	Thin, light	More portable	Market share—companies developing new ideas to sell more phones	Transparent materials—new materials	Signal transduction
Cords	Multi-functional—phones, apps, Internet, games, cameras	Cordless	Consumer demand	Holographic displays	Electronics
Telephones only (single function)	Wide range	Increased functionality	New technologies (LCD screens, touch screens, changing battery sizes)	On or in our bodies	Sensor technology (touch screens)
Expensive	LCD screens	Increased accessibilty			
		A fashion item			

Tableau 30 : Exemple de matrice remplie par les élèves à propos des téléphones portables (Buntting & Jones, 2015, p. 235).

- Séances 3 et 4 : identification des tendances, variables et savoirs scientifiques dans l'analyse de l'évolution (passé / présent / futur) des voitures et de l'alimentation ;
- Séance 5 : choix d'une technique par les élèves et construction d'un scénario d'évolution (au moins trois tendances et variables doivent être identifiées, deux alternatives et deux éléments scientifiques) ;
- Séance 6 : exposé des élèves.

L'étude montre la faisabilité du dispositif, un intérêt des élèves pour la thématique et le dispositif pédagogique, une évolution de la reconnaissance par les élèves de l'importance de la science dans la vie quotidienne, mais l'étude ne montre pas de changement notable sur d'autres éléments de leur vision de la science. Elle montre également que les élèves ont une bonne mémoire de la séquence, des thématiques étudiées, et qu'ils associent fortement le dispositif à un cours de science, malgré la dimension sociale importante des activités proposées.

Pauw et al. (2018) ont également mis en place une séquence de scénario, avec cinq classes de lycée aux Pays-Bas (142 élèves de 16 à 18 ans). Le thème exploré concerne le développement urbain en cours de géographie.

La séquence se déroule en 5 séances d'1h :

- Séance 1 d'introduction : les élèves doivent explorer une idée pour imaginer un futur radicalement différent du présent. Il s'agit pour eux de se familiariser avec la pensée sur les futurs et de s'engager dans la tâche proposée ;
- Séance 2 : les élèves étudient l'évolution d'un territoire suivant plusieurs tendances structurantes (durabilité, développement technologique, individualisation, dérégulation), à plusieurs échelles de temps et d'espace. Ils réinvestissent des savoirs et méthodes de géographie déjà connus.
- Séance 3 : les élèves conçoivent l'aménagement urbain d'une ville du futur. Pour cela, ils doivent mobiliser les savoirs et méthodes de géographie qu'ils connaissent, choisir deux tendances, et imaginer une évolution.
- Séance 4 : les élèves échangent sur les différents scénarios possibles ou probables. Ils critiquent les scénarios proposés à partir de leurs connaissances et d'un raisonnement éthique ;
- Séance 5 : les élèves décrivent leur futur préféré, en le justifiant à l'aide des savoirs et méthodes de la géographie, des tendances choisies et d'un raisonnement éthique.

Un pré-test et post-test sur l'analyse d'un aménagement urbain réel en cours est établi, afin d'évaluer l'évolution de leurs connaissances et capacités d'analyse (voir tableau n°31).

Context: In the case study test, students were asked to design and evaluate two scenarios for the center of a new neighborhood in the medium-sized Dutch city of Almere.
Summary of the test assignments
Knowledge and skill application to prepare scenarios in 3 sub-assignments with 10 items
Students had to: - *name two trends that could be recognized in the dataset (2 items).* - *design a street view image of the new neighborhood that contains spatial elements that were not seen in a neighborhood 50 years ago. Add an explanatory statement. Relate the sketch to a trend, and add an explanatory statement about this relationship (4 items).* - *name two expected future changes that are related to urban futures in the Netherlands: on the national scale and on the global scale. Explain how these changes could become visible in the future street view image of Dutch neighborhoods (4 items).*
Creative design of scenarios in 1 assignment with 6 items
Students had to: - *sketch two scenarios of the future neighborhood center, while using prior geographical knowledge and skills, knowledge of two trends, and their own imagination. Add two short explanatory statements.* *(3 items in two sets of a sketch and explanatory statement: 6 items).*
Critical evaluation of scenarios in 2 sub-assignments with 5 items
Students had to: - *make a case for their favorite scenario, while using an argument based on their prior knowledge and an argument based on their personal values (2 items).* - *make a case against their favorite scenario, while using an argument based on their prior knowledge and an argument based on their personal values, and give an example of an opponent (3 items).*

Tableau 31 : Contenus du pré-test et post-test dans l'étude de Pauw et al. (2018, p. 51)

Les résultats montrent une amélioration nette sur les différents indicateurs étudiés (connaissances géographiques, conception créative sous la forme d'un dessin, et argumentée d'un scenario). Les auteurs notent également que l'argumentation s'est enrichie de raisonnements éthiques et sociaux après l'exercice. La tendance de durabilité est la plus mobilisée par les élèves. La conception d'un scénario est la tâche la moins réussie par les élèves, les scénarios produits ne sont pas souvent complexes. Quelques dessins combinent les échelles, font preuve de créativité et développent une pensée géographique aboutie. Les dessins de faible complexité peinent à intégrer créativité et savoirs géographiques.

19.4. Le « Causal Layered Analysis » (CLA) ou analyse par couches causales

La méthode « Causal Layered Analysis » (CLA), développée par Inayatullah (1990), n'a pas une visée prédictive, elle s'inscrit dans le courant critique des recherches sur les futurs, et, en ce sens, son intérêt est d'interroger les fondements des points de vue sur le présent (voir 17.5.3.3).

C’est un dispositif très fréquemment utilisé en formation (Miller, 2018), notamment pour accompagner les organisations à transformer leurs pratiques ou à réfléchir à des stratégies de façon disruptive.

Turnbull & Ipwich (2006) développent l’intérêt que peut avoir le CLA dans l’enseignement des sciences, en particulier pour déconstruire les mythes qui participent à donner une image surannée de l’activité scientifique et technique. Ils considèrent en effet le CLA comme un dispositif herméneutique, capable d’introduire une réflexion critique sur le développement des sciences :

> *« the aim of using CLA in science and technology studies is to understand the assumptions and projects that contribute to the pervasive uptake of science and technology in almost any aspect of life we might care to mention » (p. 52).*

Ce regard critique à construire chez les étudiants ou les élèves constitue une ouverture nécessaire de l’enseignement des sciences à une culture scientifique qui mettrait en question le développement des sciences et des techniques au regard de ce qu’il est souhaitable ou désirable de supporter :

> *« this series of reflections brings us to the pedagogical value of using CLA in the context of the studies of science and technology: it promotes interaction and dialogue at many levels of understanding. Using CLA, we are on a quest for alternative sources of meaning, a goal not obtainable through doing science as its original practitioners envisioned. We may however invite those doing science in the old way into a new dialogue. This is doing science in a contemporary way, a hermeneutic mode of building bridges in which the boundaries between science and the humanities are continually being crossed » (p. 60).*

Ils mentionnent également que les possibilités pédagogiques du CLA n’ont pas été encore explorées, et donc leur propos constitue plutôt une justification de l’intérêt possible de cet outil.

Head (2012) montre comment le CLA peut être une grille de lecture pour analyser des productions artistiques comme des pièces de théâtre :

> *« causal layered analysis may be used in a dramatic context to analyse the actions, reactions and dialogue of characters (individual and group) in a crafted performance » (p. 44).*

Elle prend en effet l’exemple de trois extraits de pièces de théâtre pour montrer les fondements idéologiques des futurs qui sont montrés.

Minkkinen, Heinonen, & Parkkinen (2019) mobilisent le CLA dans un enseignement de conception de scénarios (au niveau Master à l’université de Turku en Finlande). Le CLA est utilisé pour donner un point de vue complémentaire et approfondi aux hypothèses qui fondent les scénarios construits. Selon les auteurs, il permet de discuter plus profondément et intensément les choix éthiques qu’induisent les scénarios, et de pouvoir davantage les explorer.

Miller (2018) promeut également le CLA comme une méthode permettant aux participants de sessions de formation de développer et partager un récit des futurs. Pour lui, le CLA est adapté à des durées de formation courte et permet d'approfondir les descriptions des futurs imaginés. En effet, le travail par le CLA permet de questionner les hypothèses sous-jacentes aux futurs imaginés, leur mise au jour conduit ainsi à enrichir et mieux comprendre les futurs construits, ainsi qu'à dégager des perspectives de futurs contrastés.

19.5. Dispositifs de -Fiction

Duggan, Lindley, & McNicol (2017) montrent l'intérêt d'une activité de design-fiction dans le domaine scolaire. Ils ont travaillé avec un groupe d'une quinzaine d'élèves âgés de 13-14 ans dans une école en Angleterre, sur un territoire défavorisé, afin de comprendre comment les élèves et enseignants imaginaient le futur de leur école, à la fois dans l'utilisation des espaces, et dans les pédagogies et valeurs transmises.

Six sessions furent organisées et renouvelées avec différents groupes d'élèves.

La session 1 présente les principes du design-fiction et donne quelques exemples. Les élèves ont ensuite à imaginer à quoi ressemblerait leur école dans trois ans. Pour accompagner ce projet, la session 2 est un travail de discussions en groupe, la session 3 est consacrée à l'écriture de nouvelles. La session 4 est une série d'activités autour du robot Nao[82], puis d'écriture d'histoires ou de bandes dessinées. Enfin, la session 5 est un travail de photographie des espaces de l'école, afin d'imaginer ce qui change et ce qui ne change pas dans les futurs imaginés (méthode *photovoice*).

Les chercheurs montrent que les futurs, même proches, des élèves sont angoissants et négatifs (généralisation de la reconnaissance digitale, surpopulation scolaire, etc.).

Ils décident alors de centrer l'exercice de design-fiction sur des variations possibles de la grille d'évaluation des performances individuelles affichées en salle de classe. Ils font alors imaginer aux élèves la forme que peut prendre cet outil de gouvernance dans un monde alternatif (session 6). Cependant, les auteurs notent qu'ils ne sont pas allés jusqu'au bout du processus car leur action pouvait remuer profondément les implicites sur lesquels l'école fonctionnait, en particulier du point de vue de la relation enseignant-élèves. Ils concluent toutefois sur l'intérêt du design fiction, pour ouvrir de nouveau espaces discursifs avec les élèves :

[82] https://www.softbankrobotics.com/emea/fr/nao

> *« therefore, instead of engaging design fiction in terms of the use and utility of designing solutions to problems, participatory design fiction practices might better be thought of as convening a 'discursive space' which plays an influencing role in a cycle that incorporates representations of the past and future, but may only be interpreted in the present » (p. 21).*

Panissal & Plégat-Soutjis (2018) ont mis en place un dispositif d'écriture de récits fictifs avec 26 élèves d'une classe de troisième (14-15 ans), avec des enseignantes de physique-chimie et de français sur les nanotechnologies. Le travail d'écriture était mené en parallèle d'apports scientifiques sur les nanotechnologies. Trois temps ont scandé le dispositif pour l'écriture :

- Un temps d'invention : les élèves devaient écrire des amorces et des bribes d'histoire ;
- Un temps de rédaction : les élèves ont rédigé un récit en dehors du temps scolaire ;
- Un temps de débat : lecture collective et débat à partir des récits lus.

Les récits écrits par les élèves mettent en scène les différents secteurs d'application des nanotechnologies, le plus souvent selon une perspective catastrophiste.

L'analyse des récits montrent des effets de genre : les garçons développent une logique technoscientifique dans leurs récits, alors que les filles mobilisent plutôt des dimensions éthiques.

Anguera & Santisteban (2016) ont également développé une ingénierie qui vise à faire construire des récits par les élèves (quatre enseignants, 176 élèves de 16 ans issus de plusieurs lycées de Barcelone). Après avoir étudié des extraits de *l'Utopie* de Thomas More et du *Meilleur des Mondes* d'Aldous Huxley, les élèves construisent des images utopiques des futurs. Les chercheurs classent les images des futurs construites en trois catégories :

- monde de justice sociale, de paix, dans lequel le problème de la sous-nutrition est résolu, etc.
- monde d'utopie adolescente, qui correspond aux besoins et désirs des élèves : liberté, confort, insouciance, etc.
- monde fait d'imperfections, et qui finalement a des caractéristiques proches du monde tel qu'il est déjà.

Les auteurs notent le rôle clé joué par la technologie dans les différents récits.

19.6. Approche par les jeux

Le jeu est considéré à l'heure actuelle comme un moyen intéressant de travailler des capacités de pensée critique et prospectif. Ainsi, Flanagan (2009) écrit que

> *« what if some games, and the more general concept of « play » not only provide outlets for entertainment but also function as means for creative expression, as instruments for conceptual thinking, or as tools to help examine or work through social issues? » (p. 1).*

Nous renvoyons le lecteur à la partie consacrée sur l'utilisation des jeux dans les recherches sur les futurs (voir 17.5.3.2).

Le jeu *Future delta 2.0*[83] est un jeu vidéo développé par l'université de Colombie Britannique (Canada), décrit et analysé dans plusieurs publications (Angel, LaValle, Iype, Sheppard, & Dulic, 2015 ; Dulic, Angel, & Sheppard, 2016).

Ce serious game projette le joueur en 2100 à Delta (une ville de la province de Colombie britannique), qui souffre des conséquences du changement climatique (augmentation du niveau de la mer, de la fréquence d'événements climatiques extrêmes, de problèmes économiques et sociaux de la population, etc.). Le joueur doit étudier les conséquences du changement climatique sur plusieurs dimensions (environnementales, industrielles, mode de vie, etc.) et proposer des solutions d'adaptation ou d'atténuation pour le présent. Le joueur visualise l'effet des décisions prises sur le futur du territoire. Les futurs diffèrent suivant les décisions prises. Le jeu est réaliste dans la mesure où il s'appuie sur des données scientifiques (à partir notamment de rapports gouvernementaux), une échelle locale dans laquelle différents acteurs ont été mobilisés lors de la conception du jeu, une équipe de designers afin de travailler la qualité d'immersion de l'expérience du joueur (véritables témoignages, reconstitution réaliste des territoires, de l'environnement).

Angel et al. (2015) rendent compte du test effectué dans cinq classes de deux lycées pendant l'année scolaire 2014-2015. Les résultats montrent une amélioration de la pensée complexe des élèves sur le changement climatique (augmentation des connaissances, de la reconnaissance des incertitudes, de la corrélation entre échelle locale et mondiale, de l'approche globale et des interconnections du problème). La majorité des élèves déclarent penser différemment au changement climatique après leur expérience du jeu.

Dannenberg & Fischer (2017) décrivent une expérience de construction de scénario menée à partir d'un jeu de cartes, et testée dans un cadre scolaire avec deux groupes d'élèves (9-11 ans et 14-16 ans) à Berlin. Il s'agissait pour les élèves de décrire la vie d'enfants de leur âge en 2116. Pour engager les élèves dans la tâche et forcer des développements futurs étonnants, les élèves disposent d'un jeu de cartes constitué de 10 catégories de 3 ou 4 cartes. Les catégories ont été construites sur le modèle STEEP (contextes socio-culturel, technologique, économique,

[83] http://futuredelta2.ca/

écologique et politique) et sont : structures familiales et amicales, apprentissage, travail, loisirs, transports, consommation et production de biens, habitations, santé, système politique, etc. Les cartes de chaque catégorie visent alors à proposer des développements possibles très différents, par exemple dans la catégorie « transport », on trouve des futurs dont les linéaments sont « seules les données sont susceptibles de transport », ou bien « tous les transports sont automatisés », ou encore « seul le travail musculaire humain permet d'effectuer un transport ».
Le jeu consiste alors en 10 tours pour examiner chaque catégorie. Les élèves doivent choisir un développement en produisant une argumentation consensuelle.
A l'issue du jeu, les élèves de 9-11 ans doivent construire un scénario de futur à partir des 10 cartes choisies, puis construire des scènes de vie quotidienne sous la forme de nouvelles, de dessins, etc.
Les élèves de 14-16 ans ont ensuite repris le travail des élèves plus jeunes en ajoutant des dimensions négligées dans les scénarios, et plus inquiétantes. Ils avaient ensuite à choisir un moyen d'expression pour donner vie à leur vision, puis un exercice de backcasting était mené, ils devaient imaginer des événements et des développements temporels qui concrétisaient leur futur en utilisant trois étapes (2086, 2056 et 2026).
Pour les auteurs,

> *« scenarios can be seen as games through which participants reflect and construct alternative futures. Just like in games, the participants of a scenario approach act as if the different alternative futures would become reality. But in addition to games, they further ask ‚what if' to deduce opportunities for action to create or prevent certain developments. Both - games and scenarios - construct social structures or social epistemes which from a social constructivist point of view frame the way (future) reality is perceived » (p. 24).*

Candy (2018) décrit un jeu appelé *A thing from the future*, dont les auteurs sont Stuart Candy and Jeff Watson, et dont la visée est de populariser et sensibiliser une attention aux futurs. Le jeu se joue à deux-six joueurs par équipe, chaque équipe doit imaginer un objet du futur, dont les caractéristiques sont contraintes par quatre cartes tirées au sort parmi quatre catégories :

- Catégorie *Arc* qui donne les caractéristiques du futur projeté : temporalité (de quelques années à quelques siècles) et propriétés (futur de progrès, catastrophiste, totalitaire ou en transition)
- Catégorie *Terrain* qui donne le thème, le contexte, l'espace dans lequel on doit trouver cet objet.
- Catégorie *Object* : type d'objet qui fait l'objet du travail d'imagination, il doit révéler des traits d'un futur très différent du nôtre.

- Catégorie *Mood* : concerne les émotions, l'expérience ressentie associée à cet objet.

Chaque équipe propose un objet et vote pour le plus intéressant.

La figure n°28 donne un exemple de tirage possible :

Figure 27 : Exemples de tirage possible dans le jeu *A thing from the future* (Candy, 2018, p. 236).

A titre d'illustration, dans l'exemple de la figure n°28, un groupe avait imaginé une boisson qui fasse ressentir la souffrance d'un animal en captivité.

Le jeu se développe actuellement dans une version à 3 cartes (un exemple de tirage possible est donné dans la figure n°29).

Figure 28 : Exemples de tirage possible du jeu à trois cartes *A thing from the future* (Candy, 2018, p. 238)

L'intérêt du jeu, pour Candy (2018), est :

> *« it seems to be a matter of thinking divergently (in terms of multiple alternatives) as well as concretely (as opposed to vaguely or abstractly) about possible futures. (…) the game makes the future psychologically less remote to players » (p. 241).*

Un autre jeu explorant les futurs par les objets est *Mobility Vision Integration Project* (Walker, Wardle, Ogden, & Muyres, 2008).

Il s'agit d'un jeu de cartes qui permet de générer de façon aléatoire un monde cohérent en 2040. Il est composé de 109 cartes regroupées en 11 catégories. sept catégories servent à donner des éléments de contexte du monde (énergie, société, technologie, écologie, économie, politique, wildcard), et quatre imposent des contraintes pour concevoir un produit commercial relatif à la mobilité.

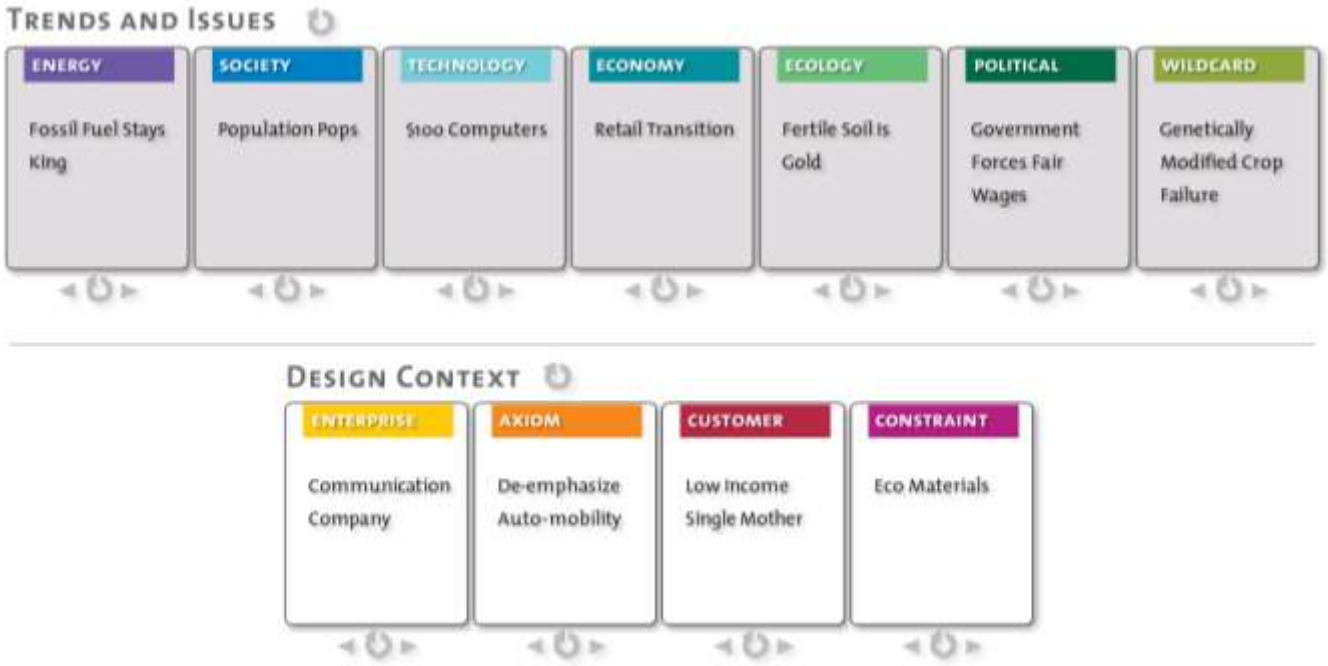


Figure 29 : Exemples de cartes du jeu *Mobility Vision Integration Project* (http://www.mobilityvip.com/deck/index.html)

Evoke[84] est un jeu à réalité alternée conçu par Jane McGonigal, financé par la World Bank Institute, et développé depuis 2010. La visée première est d'être adressée à des jeunes de territoires défavorisés (en Afrique, Amérique centrale ou du sud), et d'être accessible par téléphone plutôt que par ordinateur. Le jeu vise à développer des compétences d'innovation sociale, telles que la créativité, la coopération, la pensée critique, l'empathie, etc., chez les joueurs pour des problèmes majeurs et mondiaux (pauvreté, faim, manque d'accès aux ressources, migration, etc.). Le jeu dure 10 semaines, chaque séquence a la même structure (voir figure n°31) : une bande dessinée présente une situation, qu'il faut lire, sur laquelle il faut enquêter (pour maîtriser le contenu), puis compléter une mission qui nécessite apprentissage,

[84] http://www.urgentevoke.com/

action et imagination. Chaque session porte sur un thème (sécurité alimentaire, maîtrise de l'eau, urbanisation, énergie renouvelable, etc.).

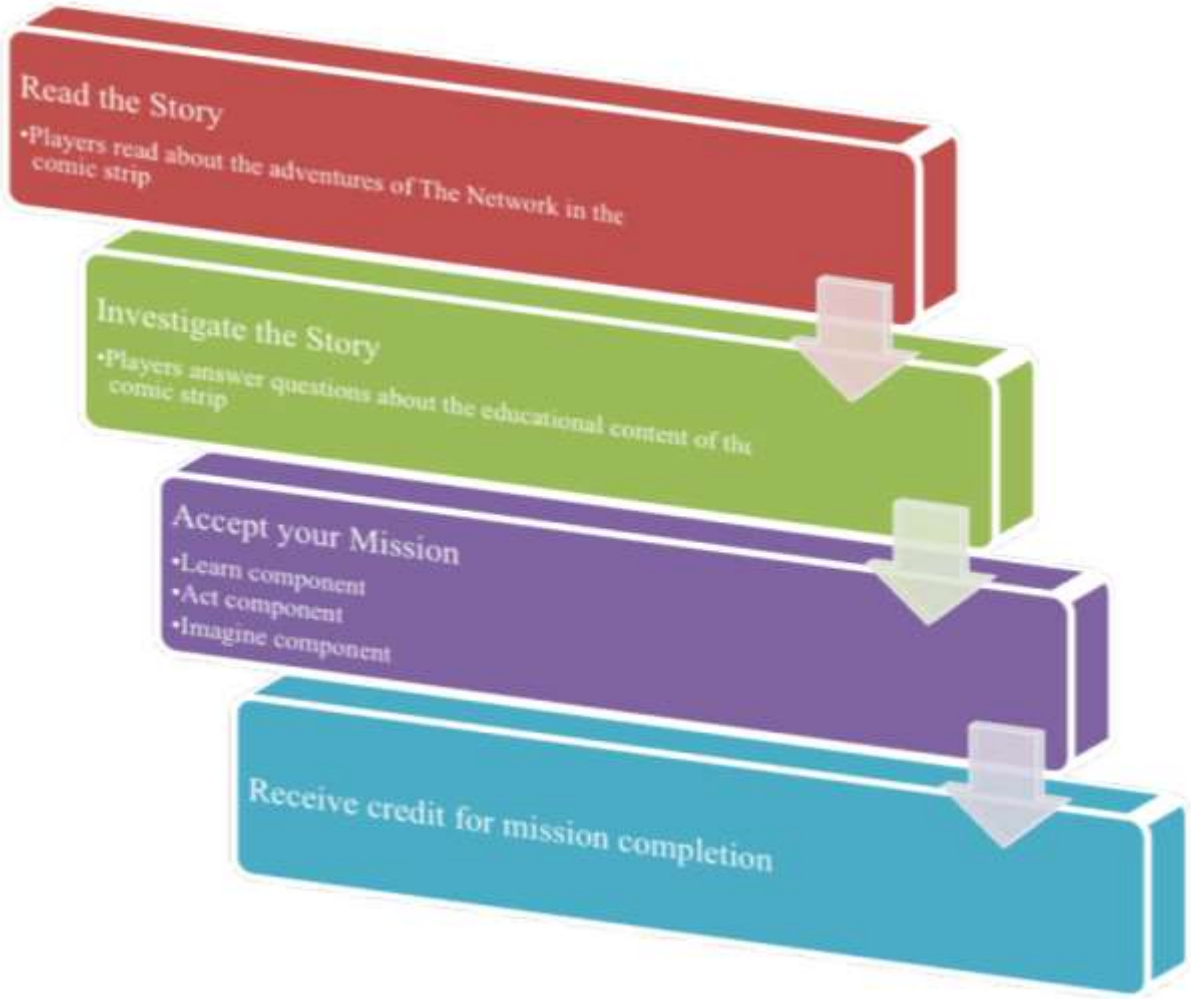


Figure 30 Processus du jeu Evoke (Waddington, 2013, p. 52).

Une étude menée en 2016 auprès des joueurs en Colombie a montré une augmentation des performances des joueurs, par rapport à deux groupes témoins, pour les compétences socio-émotionnelles, dont le cadre comprend la résolution de problèmes, la coopération, le leadership et la pensée critique (Freeman & Hawkins, 2017).

19.7. Autres contextes de formation

On le voit à l'issue de cette synthèse des recherches menées, l'implémentation de méthodes issues des recherches sur les futurs dans le milieu scolaire est finalement assez peu étudiée.

C’est moins le cas dans d’autres milieux qui mobilisent fréquemment de tels dispositifs, dans le but d’élaborer des stratégies d’action sur le long-terme : entreprises, collectivités, organismes publics ou privés par exemple.

Les méthodes peuvent être fondées sur un travail d’expertise, ou bien menées de façon collective et participative. Dans ce dernier cas, elles sont à la fois des outils d’aide à la décision stratégique et aussi des dispositifs d’accompagnement des personnes à des changements organisationnels, ce qui fait que se superposent des recherches de modalités d’action optimales dans un contexte donné et des situations de formation pour engager les personnes dans les actions à développer.

On trouve ainsi une littérature importante, en particulier en sciences de gestion et en management (voir par exemple Bootz, 2012 ; Scouarnec, 2008), de recherches portant sur ces méthodes, considérées alors comme des dispositifs de formation et d’accompagnement au changement.

Bootz & Monti (2008) montrent dans le contexte des entreprises que l’apprentissage dans les dispositifs de recherches sur les futurs est un apprentissage de type organisationnel, qu’ils définissent comme un

> *« processus de création de connaissances, de distribution de celles-ci au sein de l’organisation et de leur inscription dans les pratiques » (p. 118).*

Ils distinguent alors les démarches entreprises selon deux critères, le degré d’implication stratégique (conçu comme le lien entre la démarche intellectuelle entreprise et les prises effectives de décision stratégique) et l’importance de la mobilisation collective au sein de l’organisation. Ils définissent alors quatre objectifs et modalités de démarches suivant les deux critères précédents (voir figure n°24).

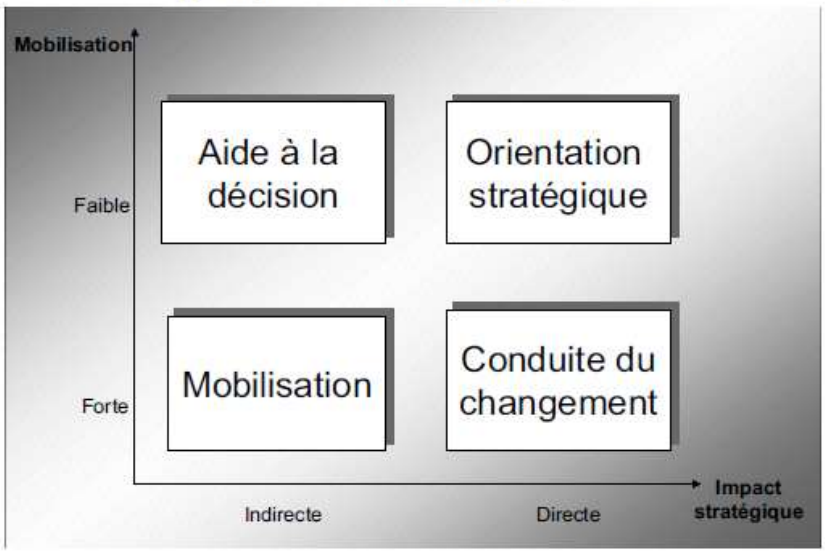


Figure 31 : Typologie des démarches prospectives (Bootz & Monti, 2008, p. 117).

L'*aide à la décision* est une démarche peu participative, centrée sur les personnes qui prennent des décisions, et destinée à nourrir leur réflexion stratégique.

L'*orientation stratégique* est une démarche également peu participative, mais qui visent à des changements organisationnels plus importants, qui sont les résultats opérationnels de la réflexion du groupe restreint.

La *mobilisation* est une démarche participative qui vise surtout une préparation au changement, elle n'est donc pas accompagnée d'un plan opérationnel destiné à changer l'organisation.

Enfin, la *conduite du changement* combine participation large et visée de changement stratégique dans l'organisation.

Les auteurs synthétisent les caractéristiques de chacune de ces démarches sous la forme d'un tableau (tableau n°21).

Type de démarche	Aide à la décision	Orientation stratégique	Mobilisation	Conduite du changement
Objectif	Alimenter la réflexion stratégique	Partage et / ou remise en cause de la vision stratégique.	Préparer les esprits aux changements possibles et souhaitables	Parvenir à des actions stratégiques sur la base d'une large réflexion collective
Dispositif	Groupe de travail restreint composé d'experts internes et externes assistés d'experts méthodologiques	Groupe de travail restreint composé des décideurs assistés d'experts méthodologiques	Plusieurs groupes de travail coordonnés par un comité technique	Dispositif complet comprenant un comité de pilotage, un comité technique et plusieurs groupes de travail
Outils	Formels	Simples et flexibles	Transparents pour être appropriables	Transparents pour être appropriables
Les processus d'apprentissage	Changements locaux cognitifs (modèles mentaux) isolés (participants)	Changements cognitifs (modèles mentaux) et comportementaux pour le groupe de travail Changement comportemental pour le reste de l'organisation	Changement cognitif (modèles mentaux) pour le groupe de travail et le reste de l'organisation Pas de changements comportementaux	Changement cognitifs (modèles mentaux) et comportementaux pour les groupes de travail et l'organisation
Cas illustratifs	EDF, GDF, AIF, GIAT	Renault, MAIF, Boulanger, AXA, Lafarge, Shell, ELF	BASF Agriculture, Crédit Mutuel Océan, Renault Mides	Enseignement Catholique, MAAF, ANAH, Cercle BASF Agriculture

Tableau 32 : Synthèse des caractéristiques des quatre types de démarches (Bootz & Monti, 2008, p. 120).

Selon Bootz (2012, p. 49), ces démarches *« sont toutes sources de création de connaissances dans la mesure où la réflexion collective mobilise au minimum un groupe de travail restreint organisé en communauté épistémique »*, mais se distinguent dans leur capacité à les diffuser et les inscrire dans les pratiques de l'organisation.

Le tableau n°21 montre en effet que l'apprentissage est caractérisé du point de vue du changement dans l'organisation : changements cognitifs (modèles de fonctionnement de l'entreprise, sa visée, le sens donné au travail, etc.) et comportementaux (tâches à effectuer par exemple).

Il serait bien évidemment nécessaire d'approfondir ces recherches pour lier plus finement les méthodes et résultats obtenus aux sciences de l'éducation et de la formation, mais ce qui me semble intéressant au regard de mon propos, c'est que ce courant de recherches met en évidence une autre « strate » d'apprentissages possibles que celle envisagée dans les recherches en

éducation aux futurs décrites dans les paragraphes précédents, qui se situent au niveau des élèves.

En effet, il s'agit ici d'apprentissages liés à un changement *organisationnel*, qui conduit à l'adoption de nouvelles valeurs, de nouvelles règles de conduite et d'action individuelles et collectives, définies au sein d'un collectif qui se reconnait en tant que collectif.

Par analogie, la question que pose ces recherches est celle de la *prise* éducative (au sens du ciment) qui conduirait une transformation sociale à l'image de celle des organisations.

20. Les points de vue des enseignants sur la mise en forme scolaire des recherches sur les futurs

Je viens de présenter les recherches sur les dispositifs de formation, en particulier adressés à un public scolaire ou universitaire, qui sont des transpositions de pratiques et méthodes exercées dans les recherches sur les futurs, mais qu'en pensent les enseignants ?

Je dresse ici les résultats de quelques études qui se sont intéressées à ces dispositifs, du point de vue des enseignants, en examinant successivement leurs représentations des futurs (20.1), le rapport qu'ils entretiennent aux prescriptions (20.2), et finalement les risques qu'ils identifient à intégrer ces dispositifs à leurs pratiques (20.3).

20.1. Les représentations des futurs des enseignants

Rubin (2013) a comparé les représentations des futurs des élèves avec celles des enseignants et éducateurs en Finlande. Ses résultats montrent une similitude dans les représentations développées, notamment la différence entre une vision positive des futurs personnels et une vision négative des futurs à l'échelle mondiale. L'étude montre que les représentations des enseignants se fondent en particulier sur la croyance que le développement temporel suit une ligne continue et que le futur est une perpétuation du présent. Les enseignants de cette étude décrivent ainsi des visions de futurs dans des termes très conventionnels, superficiels, et normalisés.

Les résultats montrent également que ces images sont dominées par la croyance en la persistance des institutions, et la promotion de comportements et pratiques normalisés, ce qui fait conclure à Rubin (2013) que

> *« the institutions and social structures are understood as self-evident and as persistent ''truths'', the collapse of which would shake the basis of everyday security. Therefore, it is also rather hard to put these assumptions or truths under open consideration » (p. 42).*

Elle propose donc de continuer à explorer ces représentations pour mieux comprendre les mécanismes de ce qui peut résister à s'inscrire dans des futurs différents.

20.2. Le rapport aux prescriptions des enseignants

Pauw & Béneker (2015) ont étudié le point de vue d'enseignants, de prescripteurs et de chercheurs, sur la dimension du futur dans les programmes de géographie via un focus group

(composé de cinq enseignants de géographie, trois formateurs d'enseignants de géographie, deux auteurs de manuels, un éditeur, un conseiller en politiques éducatives, un concepteur d'examen[85], et un géographe).

Ils cherchent à comprendre les points de vue que les acteurs développent à propos de la possibilité d'une explicitation de la dimension du futur dans les programmes de géographie aux Pays-Bas. Pour cela, ils utilisent le cadre que Bednarz (2003)[86] mobilise pour analyser l'implémentation d'une innovation pédagogique : son autorité (son cadre institutionnel), sa puissance (sa place par rapport aux pratiques), l'accompagnement de la prescription, sa cohérence avec le milieu dans lequel elle s'implémente.

Tous les acteurs s'accordent pour mentionner l'importance de la dimension du futur pour l'éducation, mais tous admettent que les programmes et documents cadrant l'activité des enseignants manquent d'explicitation, ce qui donne peu d'autorité à l'implémentation d'une dimension du futur dans les pratiques.

Tous s'accordent également sur la grande importance qu'enseignants, parents et élèves accordent aux examens organisés par l'institution scolaire, et ils voient par conséquent mal comment évaluer la dimension du futur peut être compatible avec le format actuel des examens, ce qui donne peu de puissance à cette dimension pour s'implanter dans les pratiques. De plus, enseigner la dimension du futur est en rupture avec une tradition d'explication de contenus géographiques, cela nécessite donc un effort pour accompagner le changement et clarifier les prescriptions.

Enfin, les acteurs développent l'idée que l'éducation aux futurs s'ajouterait à des objectifs d'enseignement déjà divers et reconnus comme importants, ce qui complexifierait le métier d'enseignant, et demanderait finalement beaucoup d'effort et de temps pour mettre au centre des pratiques d'enseignement l'éducation aux futurs afin de rendre cohérent des objectifs très divers.

Ces différents éléments font écrire aux auteurs que

> *« when studying the factors named by Bednarz that influence implementation, the perspective for futures education is problematic. According to the results of the panel evaluation, resistance against the innovation of futures education is there at the same time as support for and positive experiences with it » (Pauw & Béneker, 2015, p. 103).*

Bateman (2012) a étudié les pensées sur les futurs et le rôle de ses pensées sur l'éducation de six enseignants d'une école primaire australienne (*Wooranna Park Primary School*), au cours d'une recherche collaborative s'inscrivant dans un programme de formation continue. L'objectif de la

[85] En anglais : *exam-setter*.

[86] Bednarz, S.W. (2003). Nine years on Examining implementation of the national geography standards. *Journal of Geography*, 102 (3), 99–109.

recherche collaborative était d'étudier les changements de pratiques d'enseignement quand des concepts, méthodes et outils des recherches sur les futurs étaient explicitement enseignés.
Elle a montré qu'au début de la collaboration, les enseignants étaient capables d'identifier dans les programmes ce qui se rapporte aux enjeux éducatifs d'éducation aux futurs, notamment du point de vue des objectifs généraux de formation, mais qu'ils étaient par contre incapables de citer des éléments précis de thèmes ou de sujets des programmes explicitement orientés vers une éducation aux futurs. Les enseignants argumentaient sur le fait que les curricula permettaient de fait une éducation aux futurs des élèves, dans le sens où les notions vues équipaient les élèves pour leur vie future, notamment d'adultes (lire, écrire, compter par exemple). A la fin de la recherche, les enseignants étaient plus critiques sur cette position, et ils défendaient plutôt l'idée que c'était dans leur rôle de développer les notions du curricula afin de permettre aux élèves d'entrer dans une construction plurielle des futurs.

20.3. Les risques à enseigner relatifs à l'éducation aux futurs

L'étude de Bateman (2012) montre la satisfaction des enseignants à travailler cette question dans leurs pratiques, et à pouvoir mettre en place des dispositifs d'éducation aux futurs dans l'espace de la classe. Toutefois, l'étude montre également que l'engagement des enseignants est compliqué, et qu'ils ont peur d'introduire des sujets controversés, notamment du point de vue de la perception des parents d'élèves, et du manque de temps pour finir le programme. Elle note que la capacité des enseignants à intégrer des outils d'éducation des futurs est liée à un développement de leur propre conscience des futurs. Enfin, l'étude conclue sur l'intérêt d'une recherche collaborative à mener avec les enseignants :

> *« the collaborative nature of professional learning provided a rich forum for identifying and addressing uncertainties and gaps within teacher' futures consciousness and knowledge." (p. 21).*

Bateman (2015) a étudié les dilemmes de pratiques (avec des élèves de 12-13 ans) de 14 enseignants de deux collèges impliqués dans des projets de recherches sur les futurs, dilemmes qu'elle exprime comme :

> *« the 'right thing' in educating explicitly for unknown futures against doing the 'right thing' in not changing the way that a learner identifies his/her possible futures » (p. 2).*

Les enseignants participant à cette recherche accordent tous une grande valeur à l'éducation aux futurs, mais l'étude montre qu'ils ont des difficultés à se forger une image des futurs et à imaginer des ressources pour l'enseigner. Bateman (2015) identifie des tensions dans la gestion

des émotions en classe (des activités qui produisent tantôt de l'euphorie, tantôt de l'angoisse), des difficultés pour articuler les vues de l'enseignant et celles des élèves (notamment quand le point de vue de l'élève sur les futurs est jugé comme « irréaliste » par l'enseignant), les enseignants sous-estiment également la complexité de la pensée produite par les jeunes. Elle note de plus que les enseignants se déclaraient en difficulté quand les activités faites en classe encourageaient l'expression d'une diversité de valeurs, entre les élèves, entre élèves et enseignants, entre élèves et leurs parents, etc. :

> *« it cannot be assumed that the different values held by a schooling system, teachers, families and students are shared, nor even complementary » (p. 7).*

Cette hétérogénéité rend particulièrement complexe l'enseignement, ce qui invite à créer de nouvelles ingénieries qui permettent un dialogue des systèmes de valeurs :

> *« As has occurred across both of these research projects, it is also likely that the teachers' values may be contrary to those articulated through the learning experiences and discourses of students and their families. Questions of when and how it is 'appropriate' to challenge others' images of personal or preferable futures, even in the context of an educational encounter is fraught with ethical tensions. At the very least, an ethical approach would be to develop inclusionary practices, which invite learner stakeholders and are based on rigorous scholarly scaffolds of futures practices » (p. 8).*

Bateman (2014) étudie comment les représentations des futurs se confrontent en classe, à partir d'une recherche collaborative impliquant cinq enseignants auprès de 110 élèves (11-13 ans) dans une école australienne. Les résultats montrent que les représentations des futurs des enseignants, des élèves, des parents, des cultures, des religions, des traditions sont exposées dans la classe et sont difficilement conciliables, ce qui rend le travail des enseignants compliqué selon eux. De ce travail, Bateman (2014) conclue sur quatre recommandations : une formation des enseignants aux outils des recherches sur les futurs, l'incorporation dans les programmes d'enseignement d'éléments explicites d'éducation aux futurs en tant que domaine interdisciplinaire, la création et l'accompagnement à la prise en main de ressources pédagogiques, des collaborations interdisciplinaires entre chercheurs, enseignants et chercheurs sur les futurs qui doivent pouvoir contribuer à ce développement.

21. Conclusion du chapitre 5 : De nouvelles formes scolaires pour mettre à l'étude des questions socialement vives

Si des recherches existent dans le domaine de la formation pour adultes au sein des organisations (Miller, 2018 ; Rhisiart, Miller, & Brooks, 2015), le domaine scolaire est encore peu exploré (Buntting & Jones, 2015).

Les recherches montrent un intérêt des enseignants pour les dispositifs de formation transposés des recherches sur les futurs, car ils permettent notamment de travailler des questions socialement vives (Boujaoude, 2000 ; Strong & Bishop, 2011 ; Turnbull & Ipwich, 2006), dans des formes scolaires innovantes par rapport aux formes d'enseignement traditionnelles, ce qui est susceptible d'engager les élèves dans leurs apprentissages (Paige & Lloyd, 2016).

Toutes les méthodes des recherches sur les futurs n'ont pas fait l'objet de recherches sur leur potentialité en termes d'éducation et d'apprentissage (c'est par exemple le cas de la célèbre méthode Delphi), et ces méthodes font l'objet d'une transposition didactique quand leur mise en forme scolaire est conçue (par exemple les différentes déclinaisons de la méthode des scénarios).

Les dispositifs de formation mis en œuvre dans ces recherches permettent de développer des apprentissages variés chez les élèves :

- Des capacités d'analyse, de synthèse (Holden, 2002 ; Paige & Lloyd, 2016) ;
- La complexité de la pensée (Angel et al., 2015), bien que celle-ci semble compliquée à développer chez les élèves (Pauw et al., 2018) ;
- Des connaissances scientifiques (Angel et al., 2015 ; Jones et al., 2012 ; Paige & Lloyd, 2016 ; Pauw et al., 2018) ;
- Une prise en charge des émotions (Heras et al., 2016; Tilbury & Wortman, 2004) ;
- Des compétences sociales (Freeman & Hawkins, 2017) ;

Ces résultats montrent que les dispositifs fournissent des conditions d'études susceptibles de développer les différentes dimensions de la pensée prospective (voir chapitre 3) :

- La *perspective temporelle* est présente quel que soit le dispositif puisque tous ont vocation à se situer dans un futur plus ou moins proche et à en construire des ramifications avec le présent ;
- L'*ouverture aux alternatives* est différente suivant les dispositifs : la conception de scénarios différents permet de rendre visibles les alternatives, travailler sur une seule image des futurs permet souvent de critiquer notre trajectoire culturelle en montrant un autre possible, le CLA permet de faire émerger des alternatives par déconstruction d'une vision dominante ;

- La *pensée systémique* implique des dispositifs pensés en lien fort avec l'apprentissage de savoirs. Il s'agit alors d'hybrider ces savoirs avec ceux des recherches sur les futurs, afin de mettre à l'épreuve leur mobilisation dans un contexte futur.
- Le *souci des autres* est apparent dans les dispositifs centrés sur les connaissances émotionnelles ou les compétences sociales : les dispositifs centrés sur la créativité permettent de faire émerger émotions, empathie, souci de l'autre et d'imaginer des modes de communication qui se soucient de l'autre. Les méthodes des scénarios et le CLA permettent surtout d'envisager rationnellement l'existence d'autres perspectives que la sienne.
- Les *croyances en l'agentivité* concernent spécialement les dispositifs qui donnent du pouvoir d'agir, pas uniquement sous la forme de savoirs, mais aussi qui travaillent explicitement l'espoir et les menaces, de façon à engager les individus dans le changement.

Certaines recherches montrent également que l'ambition de développer l'espoir chez les jeunes ne passe pas nécessairement par des dispositifs travaillant des visions positives et idéalisées des futurs (Nordensvärd, 2013, 2014; Saunders & Jenkins, 2012), concevoir ou travailler des visions dystopiques fait donc ainsi partie des possibilités pédagogiques.

Travailler sur des futurs qui peuvent être angoissants peut également inhiber le processus d'apprentissage, c'est ce que relèvent Rogers & Tough (1996) :

> *« Coming to grips with the complexity of the world's problems, confronting uncertainty about the future, and critically examining deeply held worldviews may cause emotional and existential turmoil. To try to cope with the onslaught of thoughts and feelings, people may resort to using defence mechanism such as denial, suppression, intellectualization or projection. Consequently, rather than truly being able to face the future, the protective defence mechanisms may cause people to retreat or disconnect from reality. Thus, paradoxically, the learning process may lead to paralysis rather than mobilizing informed choice and action » (p. 491).*

Pour éviter le blocage du processus d'apprentissage par la dimension anxiogène des défis à affronter, Rogers & Tough (1996) et Rogers (1998) ont modélisé le processus d'apprentissage mis en œuvre au sein de dispositifs de formation (sur une durée d'un an dans le cadre de leurs recherches) comme un processus en cinq étapes nécessaires (voir figure n°32).

Figure 32 : Les étapes du processus d'apprentissage à propos des futurs (Rogers, 1998, p. 205).

- L'étape cognitive (« *Awakening of the mind* ») consiste en l'apprentissage de savoirs (faits, concepts sur le problème étudié et ses conséquences) : il s'agit donc de savoirs disciplinaires et des recherches sur les futurs. L'ensemble des dispositifs décrits dans cette partie peut conduire à une mise à l'étude de savoirs, en particulier parce que tous permettent de problématiser une question sociale ou environnementale.
- L'étape émotionnelle (« *Awakening of the heart* ») est la prise en charge par le dispositif pédagogique des émotions générées par l'étude des futurs, qui peuvent être formulées en termes d'espoirs/craintes, bonheur/tristesse, menace/courage, etc. Cette étape est nécessaire pour accepter et partager la dimension émotionnelle des problématiques étudiées. Parmi les dispositifs, certains se prêtent assez bien à un travail sur les émotions : c'est par exemple le cas de la construction de visions dystopiques par la narration écrite, la méthode des scénarios associées à de l'expression théâtrale ou bien des jeux immersifs.
- L'étape existentielle (« *Awakening of the soul* ») agit à un niveau encore plus profond que celui soulevé par les émotions. Etudier des problématiques mettant en jeu les futurs peut aller jusqu'à poser des questions existentielles aux personnes qui participent au dispositif, et interroger le sens « profond » de nos modes de vie et de pensée. Cette étape vise donc à prendre en charge la déconstruction et reconstruction possible de la connexion spirituelle avec le monde qui l'entoure. Certaines recherches ont montré que le théâtre forward ou les jeux pouvaient « bousculer » les modes de pensée des apprenants, et ainsi

pouvaient être des expériences restructurantes pour les personnes participant au dispositif.

- L'étape d'empowerment (« *Finding a path* ») permet de donner un cadre à l'engagement de la personne, en motivant son désir d'agir. Des futurs souhaitables ou des exemples d'actions en accord avec les enjeux traités peuvent être mis à l'étude, afin de donner une orientation à l'action. La résolution de la problématique traitée se fait via des prises de décision individuelle et/ou collective qui ont des conséquences personnelles, sociales ou même politiques. Cette étape ne peut être obtenue que par dans des temps de formation longs, qui articulent plusieurs dispositifs.

On le conçoit, mettre en place de tels dispositifs est nouveau et complexe pour les enseignants.
En effet, il y a tout d'abord le peu de place accordé explicitement aux futurs dans les prescriptions, ce qui rend difficile pour les enseignants de trouver un point d'appui institutionnel à partir duquel développer une pédagogie qui s'attaquerait aux enjeux de cette éducation.
Ensuite, les pratiques pédagogiques associées à l'éducation aux futurs sont perçues comme *risquées* par les enseignants. Ils considèrent en effet qu'ils manquent de maîtrise sur les dispositifs spécifiques à mettre en place, notamment dans la gestion d'activités reposant sur la créativité, en particulier pour des disciplines centrées habituellement sur un travail logique, explicatif ou de raisonnement (histoire-géographie ou sciences). C'est accepter également des incertitudes relatives à ce que les élèves peuvent proposer en classe, en termes de croyances, savoirs ou bien valeurs. Les enseignants notent de plus des manques de ressources pédagogiques qui leur permettraient de réfléchir à des exemples de mise en pratique.
Enfin, ces études montrent également que l'éducation aux futurs repose sur une pratique pédagogique différente d'une pratique traditionnelle, davantage centrée sur l'élève, son autonomie, sa capacité à construire ses connaissances et à explorer une question. En effet, c'est une pédagogie de l'enquête qui est promue :

> *« Teachers might also have to unlearn conventional, teacher centered techniques and become more responsive with their high quality (geography) input, guidance and support. This allows students to learn through a more enquiry-driven approach, including knowledge, personal reflection, and dialogue or debate, towards meaningful outcomes, in terms of both content and personal purpose » (Pauw & Béneker, 2015, p. 115).*

On retrouve ici de nombreux éléments déjà répertoriés à propos des risques à enseigner les QSV (Lipp, 2019).

Chapitre 6
Programme de recherche

Ce chapitre a pour objectif de dégager les principales directions de recherche qui nécessitent d'être collectivement travaillées.

Je définis tout d'abord comment mon travail scientifique vise à comprendre l'expérience vécue de l'Anthropocène et à proposer des mises en forme de ce qui relèverait d'une expérience scolaire de l'Anthropocène, dans la perspective de la didactique des questions socialement vives (22.). Trois axes d'un programme de recherche sont alors développés :

- L'axe 1 concerne les représentations sociales des acteurs (élèves, enseignants notamment) sur des problématiques centrales de l'Anthropocène (transition énergétique, changement climatique, transition agroécologique) en focalisant sur les temporalités futures (23.).
- L'axe 2 s'intéresse aux formes de l'enquête en didactique des QSV et de l'EDD pour développer la pensée problématologique, et la place spécifique de la pensée prospective (24.).
- L'axe 3 porte sur l'analyse didactique de dispositifs transposés des méthodes des recherches sur les futurs, susceptibles d'être mobilisés dans la mise en enquête des élèves (25.).

Finalement, je propose une vue synoptique de ce programme de recherches (26.).

CHAPITRE 6 261
PROGRAMME DE RECHERCHE 261
22. EDUQUER EN ANTHROPOCENE : L'EXPERIENCE EN DIDACTIQUE DES QSV 263
22.1. L'Anthropocène comme « hyperobjet » 265
22.2. L'Anthropocène comme expérience de fin du monde 267
22.3. L'enseignement des sciences et l'Anthropocène : des hyper-QSV à explorer ? 268
22.4. Comment appréhender l'expérience de l'Anthropocène au travers des Hyper-QSV ? 273
23. AXE 1 DU PROGRAMME DE RECHERCHE : REPRESENTATIONS SOCIALES DES ELEVES, ETUDIANTS ET ENSEIGNANTS SUR L'ANTHROPOCENE, EN LIEN AVEC LES FUTURS 274
23.1. Expérience vécue et représentations sociales 274
23.2. Représentations sociales, émotions et valeurs 275
23.3. Représentations et pratiques sociales 277
23.4. Aspects méthodologiques 279
23.5. Exemples de projet de cours sur l'axe 1 du projet de recherche 280
23.6. Encadrement de la recherche sur l'axe 1 du programme 282
24. AXE 2 DU PROGRAMME DE RECHERCHE : L'ENQUETE COMME EXPERIENCE DE L'ANTHROPOCENE 283
24.1. L'enquête comme expérience chez Dewey 283
24.2. L'expérience de l'Anthropocène : matrice d'une pensée écologique 285
24.3. Deux exemples de projets de recherches 288
24.4. Des curricula dont les contenus seraient orientés action ? La didactique des QSV ! 292
25. AXE 3 DU PROGRAMME DE RECHERCHE : FAIRE L'EXPERIENCE DE DISPOSITIFS DIDACTIQUES SUR LES FUTURS 295
25.1. Scénarisation des futurs énergétiques 297
25.2. Un jeu sérieux sur le veganisme 298
26. CONCLUSION DU CHAPITRE 6 : VUE SYNOPTIQUE DU PROGRAMME DE RECHERCHE EN DIDACTIQUE DES QUESTIONS SOCIALEMENT VIVES 300

22. Eduquer en Anthropocène : l'expérience en didactique des QSV

L'Anthropocène, la bifurcation de la relation terre-vie-humains, est, pour moi, la re-connaissance que des changements irréversibles sont en cours, c'est faire l'expérience de l'impossibilité de vivre *comme si ces changements n'existaient pas*, c'est donc faire l'expérience de l'impératif du changement personnel : le monde change, *je* dois changer. Pas forcément pour m'adapter au changement, ni pour faire que le monde ne change pas (c'est trop tard !), mais plutôt parce que je suis *lié*, je suis *attaché* à ce monde.

Finalement, l'expérience de l'Anthropocène, ne serait-ce pas penser la vulnérabilité de notre appartenance au monde ?

Quelle serait donc alors l'expérience *éducative* de l'Anthropocène ?

On l'a vu, c'est d'abord vivre le monde comme problème, c'est-à-dire exercer sa pensée problématologique pour continuellement le questionner, s'en étonner, et c'est aussi (mais pas seulement) l'appréhender dans sa complexité, afin d'envisager les conditions futures de son habitabilité, pour soi, pour le vivant et le non-vivant. Mais c'est également comprendre et accepter son étrangeté et son altérité, le considérer comme un « étrange étranger » (Morton, 2019).

L'expérience est en effet toujours un double mouvement interprétatif : il s'agit de donner du sens à ce qui arrive dans le monde, mais en rendant le monde signifiant, je construis le sens de ce qui m'arrive à moi.

L'expérience *vécue* relève ainsi de cet entre-deux : un monde dont j'accepte le fait de lui appartenir, d'être sien, et simultanément l'expression d'un « je », qui ne peut émerger que de la reconnaissance que ce monde est radicalement étranger, qu'il est pure altérité.

Faire l'expérience de l'Anthropocène, c'est donc en même temps prendre un certain regard sur le monde et sur soi-même, celui de la reconnaissance de changements irréversibles dans notre « être-au-monde » et que ce changement du monde m'oblige à devenir autre.

Voila reformulé le cœur de la pensée écologique, et l'importance de la pensée prospective dans l'Anthropocène est bien celle d'identifier des potentiels, de simuler des possibles dans le système terre-vivant-humains.

L'ambition éducative est par conséquent cette idée que cette expérience vécue puisse être accompagnée, guidée, pour apprendre à changer le monde en nous changeant nous-même.

C'est donc faire le pari qu'il est possible de transformer notre manière d'habiter la Terre.

L'Anthropocène est une forme d'*expérience-limite*, puisqu'il convoque à la fois des fins du monde, une apocalypse et des promesses d'autres mondes possibles. Il met par conséquent à

l'épreuve la continuité de notre culture, sans laquelle l'idée même d'éducation perd sa signification.

On retrouve ici des éléments de la philosophie que développe Hannah Arendt à propos de l'enfance. En effet, pour Arendt (1972), l'enfant est le « nouveau-venu » dans un monde, dont les anciens lui transmettent les moyens de perpétuer sa continuité en lui transmettant l'expérience accumulée et conservée qu'ils ont eux-même reçue. Mais la contrepartie de la vulnérabilité de l'enfant est qu'il est aussi le « miracle qui sauve le monde » (Arendt, 1961, p. 314), la singularité par laquelle s'immisce l'imprévisible, la puissance du commencement qui ouvre aux humains le champ des possibles. Valoriser l'enfance dans ce qu'il est l'âge des possibles se double alors d'un objectif politique : cette liberté est un bien précieux à cultiver chez les enfants, de façon à ce qu'elle profite à nos institutions sociales et culturelles, elle est cette part de l'humain venue de l'enfance qui peut dire non à l'adulte ou à celui qui prétend l'être, elle est cette part de l'humain venue de l'enfance qui peut organiser les conditions sociales de l'expression de voix et visions alternatives.

On peut considérer alors l'Anthropocène comme ce moment historique où ces voix et visions des possibles sont rendues, dégagées de l'idée moderne d'un progrès univoque, au moment même où le monde est reconnu comme fragile et vulnérable, ce qui invite à tenir ensemble pensée prospective, politique, critique et éthique au sein d'une pensée écologique.

Je reprends ici le concept d' « hyperobjet » de Morton (2018), dont l'Anthropocène constitue certainement l'archétype, c'est en tout cas comme ça qu'il associe les deux notions :

> *« Les hyperobjets ont déjà eu un impact considérable sur l'espace social et psychique humain. Ils sont directement responsables de ce que j'appelle la fin du monde, et rendent obsolètes tant le dénialisme que l'environnementalisme apocalyptique » (p. 8).*
>
> *« La fin du monde est liée à l'Anthropocène, à son réchauffement planétaire et au changement drastique qui en résulte pour le climat » (p. 15).*

Cette reconnaissance de l'Anthropocène comme « hyperobjet » (22.1) me conduit à mieux cerner l'expérience que l'on en fait (22.2) et à distinguer plusieurs sortes de questions socialement vives (22.3) : il y a en effet les QSV qui sont locales ou en tout cas qui peuvent se circonscrire par un ensemble de controverses que l'on peut suivre dans le temps et sur des territoires délimités, et d'autres plus globales, que l'on a du mal à appréhender, en particulier parce qu'elles échappent à une analyse du fait de la multitude de QSV qui les caractérisent. Je propose alors d'appeler hyper-QSV ces problématiques générales, qui se déclinent en de nombreuses et diverses QSV, et qui peuvent être toutes reliées d'une manière ou d'une autre à l'Anthropocène (22.4).

Ce sont ces hyper-QSV que je vais m'efforcer d'explorer sous l'angle didactique.

22.1. L'Anthropocène comme « hyperobjet »

Que transmettre à nos enfants quand les certitudes héritées de nos ancêtres se dérobent sous nos pieds, quand la conscience que les solutions du passé, encodées dans nos institutions, œuvres culturelles, modes de vie, constituent une partie des problèmes du présent et nécessitent donc que l'on s'en défasse, et quand cette même conscience considère qu'une partie des solutions à mettre en œuvre est bien présente dans notre héritage culturel et institutionnel, sans que l'on sache exactement lesquelles sont pertinentes ou ne le sont pas ?

L'éducation en Anthropocène, c'est donc la recherche de nouvelles formes de transmission et de construction de savoirs, à la fois en lien et continuité avec le passé, dans une forme renouvelée, soucieuse de l'expérience présente des élèves, celle qu'ils vivent en tant qu'acteurs des institutions qu'ils traversent, et en prenant au sérieux la dimension future : ce qu'ils construisent est aussi un ensemble d'attitudes, de dispositions, compatibles avec des futurs ouverts et responsables.

Mais l'Anthropocène en tant qu'expérience est anxiogène, en effet comment ne pas être effaré et affecté devant l'immensité de ce qui arrive ?

C'est bien pour toutes ces raisons que l'Anthropocène est un « hyperobjet » (Morton, 2018), dont la première caractéristique est d'être incommensurable pour l'esprit humain, *« des choses massivement réparties dans le temps et l'espace par rapport aux humains »* (p. 7).

Quatre caractéristiques définissent un « hyperobjet » selon Morton (2018) :

- Sa *viscosité*, *« plus je me débats pour comprendre les hyperobjets, plus je découvre que je ne puis m'en débarasser. Ils me recouvrent. Ils sont moi »* (p. 36). Un hyperobjet comme l'Anthropocène « colle » à l'être, persiste même quand on n'y pense pas, il s'insinue dans différents interstices de la vie mentale et sociale, sans que l'on puisse défaire l'idée ou s'en débarrasser (la *« dé-penser »*), et qui oblige à envisager le monde sous un regard nouveau.
- Sa *non-localité* : l'hyperobjet est partout et nulle part. La « non-localité » renvoie à une particularité du monde quantique, qui est, pour faire simple, qu'un objet quantique ne se réduit pas à l'occupation d'un élément distinct de l'espace et du temps, il est distribué sur plusieurs objets a priori distincts. Morton raisonne alors par analogie pour attribuer cette caractéristique aux hyperobjets. Il prend l'exemple des radiations nucléaires pour montrer comment les radiations des accidents nucléaires se matérialisent de beaucoup de manières différentes, rendant illusoire notre capacité à appréhender la signification de l'ensemble

de ces manifestations, disséminées dans l'espace et le temps. De la même façon, les signes de l'Anthropocène sont à la fois locaux, sans que la reconnaissance de ceux-ci soient suffisants pour comprendre sa nature globale.

- Sa *temporalité est ondulatoire* : l'Anthropocène connecte des échelles de temps à la fois incommensurables à notre esprit et mélangées, comme si événements du passé ou futur ressurgissaient dans d'autres temps qui ne leur appartiennent pas. Le pétrole que nous brûlons aujourd'hui provient d'organismes vivants il y a plusieurs millions d'années, le CO_2 que les activités humaines produisent va rester dans l'atmosphère des milliers d'années, le plastique mettra des siècles à se dégrader, laissant un sillage temporel du présent. *« Les hyperobjets mettent fin à l'idée que le temps et l'espace sont des contenuers vides où s'installent les entités »* (p. 79). Les hyperobjets nous connectent ainsi à une expérience de vie qui dépasse les échelles de temps que l'on est en mesure d'appréhender.
- Il n'existe que de manière *interobjective* (il n'est pas isolable comme l'est un objet) : nous ne pouvons l'appréhender qu'au travers d'un réseau d'objets en relation, *« ils peuvent être détectés dans un espace composé d'interactions entre les propriétés esthétiques des objets »* (p. 7), par exemple des courbes, des simulations, des instruments de mesure, des photographies, des œuvres d'art, etc. *« Le défi que nous présentent les hyperobjets nous appelle donc à altérer le tissu interobjectif tramant nos intersubjectivités, de façon à ce que celles-ci puissent se rendre attentives aux hyperobjets tout autant qu'aux objets classiques »* (Citton, 2016, p. 7).

Finalement, ce que décrit Morton (2018) à travers le concept d'hyperobjet, c'est la disparation dans l'expérience de l'Anthropocène d'une certaine idée du monde, en tant que mode particulier de connaissance, l'hyperobjet s'insinue dans le décalage qui grandit entre notre expérience du monde, ce que nous en savons et nos moyens d'action sur celui-ci. Jusqu'ici, la connaissance que nous avions des objets qui peuplent le monde nous permettaient de stabiliser notre relation au monde, de le considérer comme un ensemble, une collection d'éléments susceptibles d'être isolés et naturalisés par l'effort de connaissance, et finalement contrôlés et reproduits sous forme d'artefacts.

Les techniques et machines de la modernité ne font maintenant plus tenir ce monde ensemble. L'hyperobjet est donc ce moment intellectuel où l'effort de connaissance du monde, cette entreprise de stabilisation des repères individuels et collectifs n'a plus de points d'appui, devient instable, les frontières spatio-temporelles d'appréhender le monde se brouillent, le local et le

global, le passé et le futur se mélangent, les moyens d'action traditionnels se dévitalisent, un abyme se dévoile.

C'est en cela que Morton (2018) considère que l'hyper-objet est une expérience de fin du monde. Ainsi, seule une pensée écologique peut appréhender l'hyperobjet, en tant que problème et complexité, pour se donner les moyens de sortir du présentisme afin de re-nouer une relation au monde, de forger une nouvelle alliance entre humains et non-humains, une tentative d'élaborer une nouvelle perspective d'où penser son expérience.

22.2. L'Anthropocène comme expérience de fin du monde

Les différentes contributions rassemblés dans le numéro spécial Apocalypse de la revue d'anthropologie *Terrain* (2019) montrent que la fin du monde, telle qu'elle est pensée dans les récits imaginaires ou bien dans des courants comme la collapsologie, est avant tout la fin du monde de la modernité.

Les études se sont multipliées en effet en anthropologie pour étudier les visions de fin du monde dans différents milieux humains, des plus exotiques comme chez les peuples indiens d'Amazonie (Bessire, 2019) ou beaucoup plus proches de nous comme la transformation des paysages lors de l'industrialisation minière de la Ruhr (Krøijer & Kollöffel, 2019). Elles montrent que le projet de la modernité a déjà conduit certains peuples ou lieux à vivre l'expérience de la fin de leur monde et à se considérer du coup comme survivants dans un monde post-apocalyptique. Ainsi, toute expérience singulière de fin *d'un* monde est toujours vécue comme la fin *du* monde (Carey, 2019). En effet, la fin du monde, c'est avant tout celle d'un mode de vie :

> *« ce monde dont on imagine la fin (…) peut concerner la totalité de la biosphère terrestre (…), le cosmos comme un tout (…) la « réalité » dans son sens métaphysique (…) [mais aussi] le umwelt socioculturel humain ou, de façon plus restreinte, un certain mode de vie considéré comme le seul qui soit digne de véritables êtres humains » (Danowski et Viveiros de Castro, 2014[87], p. 236, cité par Carey, 2019, p.20).*

Les résultats de ces travaux sont cohérents avec ceux menés au sein du projet international Atlantys[88], qui a pour objectif d'étudier de manière interdisciplinaire (SHS, humanités en particulier) les fondements et les ressorts de l'imaginaire de la mort de l'humanité ou de la fin du monde, aujourd'hui et dans le passé, dans plusieurs cultures (Le Blay, 2018).

---

[87] Danowski, D., & Viveiros de Castro, E. (2014). L'arrêt de monde. In E. Hache (Dir). *De l'univers clos au monde infini*. Paris : Dehors, 221-339.

[88] https://atlantys.hypotheses.org/

Alors, si l'on suit cette idée, les différentes régimes d'énonciation du futur propres à l'anthropocène décrits par Chateauraynaud & Debaz (2019) sont des déclinaisons d'une expérience de la fin du monde moderne, en cours ou qui déjà eu lieu (Morton, 2018), chacun de ces régimes ne faisant pas disparaître et survivre les mêmes éléments.

Les travaux anthropologiques de la revue *Terrain* (2019) se rassemblent étrangement pour donner la sensation que la fin du monde se pense toujours comme la perte du chez-soi, de ce qui est familier, de ce qui va de soi :

> *« C'est précisément à partir du moment où l'on commence à soulever la possibilité de l'anéantissement de son monde qu'on se rend compte de ses contours, voire de son existence. Le pouvoir poétique des apocalypses est donc toujours double : poétique au sens originel de poësis (création) – en ce qu'elles amènent à l'existence des mondes qu'elles menacent de faire disparaitre ; et poétique au sens d'estrangement, en ce qu'elles les défamiliarisent à tel point qu'ils nous deviennent difficilement habitables » (Carey, 2019, p. 24).*

Ces considérations semblent être bien éloignées de recherches en didactique, pourtant les images des futurs qui se multiplient à l'heure actuelle ne sont jamais plus apparentes que dans les controverses socioscientifiques, parce que ces dernières donnent à voir l'intrication de nos modes de vie à la fois médiatisés par les technologies et rationalisés par les sciences.

L'Anthropocène, pensé comme bifurcation, comme aboutissement et fin du projet de la modernité, comme hyperobjet, s'insinue nécessairement dans le monde de l'éducation et de la formation et questionne le rapport au présent et au futur. Ces discours ou images de fin du monde sont aussi à mettre en face de l'image de l'enfant comme « miracle qui sauve le monde » (Arendt, 1961), la fin d'un monde se pensant aussi comme le début d'un nouveau.

Finalement, il pose la question de la nature de la relation de savoir à construire avec les hyperobjets, indissociablement liée aux choix à faire sur ce qu'il est souhaitable d'hériter du passé pour le futur. Autrement dit, c'est la question de savoirs moteurs de projets politiques.

22.3. L'enseignement des sciences et l'Anthropocène : des hyper-QSV à explorer ?

L'Anthropocène déborde toute expérience humaine, en tant qu'hyperobjet, il y a donc une multitude de manières de l'appréhender en milieu scolaire.

Trois thèmes me semblent particulièrement propices pour l'inscrire à l'école, depuis mon point de vue de formateur d'enseignants de Physique-Chimie exerçant dans des lycées agricoles : la transition énergétique, le changement climatique et la transition agroécologique.

Je définis ces trois thèmes d'hyper-QSV, en référence à Morton (2018).

En effet, ces trois thématiques sont fortement liées à l'Anthropocène, elles sont enchevêtrées entre elles, et pourtant elles se déclinent le plus souvent de manière isolée. Ce ne sont pas des QSV au même titre que les QSV étudiées dans le champ de la didactique des QSV (problématiques des gaz de schiste, l'enfouissement des déchets nucléaires à Bure sur Yvette, l'usage du glyphosate, etc.), elles embrassent et transcendent en fait une multitude de questions socialement vives, elles se déclinent en de nombreuses controverses socioscientifiques, elles relèvent de l'anthropologie dans le sens où on peut les aborder dans des cultures spatialement et temporellement éloignées de la notre, elles émergent enfin en tant que questions éducatives (nouveaux contenus de savoirs dans les curricula ou bien actions collectives comme les grèves pour le climat).

Elles sont révélatrices, parmi d'autres, de problèmes majoritairement pris sous l'angle purement scientifique dans l'éducation, alors même que les savoirs académiques et pratiques sociales de référence les abordent sous des dimensions économiques, éthiques, politiques, voire artistiques. On retient également que dans les pratiques sociales et médiatiques, ces trois hyper-QSV mobilisent très fréquemment des objets, outils et méthodes des recherches sur les futurs, comme par exemple les scénarios prospectifs.

Ces trois hyper-QSV constituent des terrains privilégiés pour mieux comprendre l'expérience éducative de l'Anthropocène, à la fois du point de vue des représentations sociales des acteurs (voir 23.), des expériences vécues des élèves au sein de parcours de formation (voir 24.), ou de dispositifs particuliers (voir 25.). Avant de préciser ces éléments et de justifier en quoi un encadrement de recherche est nécessaire pour les étudier, il me semble important de caractériser brièvement la nature hyper-QSV des trois thématiques : transition énergétique, changement climatique et transition agroécologique. Ce sont dans ces 3 hyper-QSV que je situerai mes recherches en cours et à venir, elles sont en effet cohérentes avec ma formation universitaire et mon parcours professionnel (enseignant, formateur et enseignan-chercheur au Ministère de l'Agriculture), bien qu'évidemment il existe d'autres hyper-QSV (liées au vivant par exemple) susceptibles d'investigations.

22.3.1. La transition énergétique

La transition énergétique est une notion polysémique, dont les acceptions peuvent être antagonistes suivant le sens donné aux crises environnementales, à la nature et à l'ampleur des transformations sociales et techniques envisagées.

Ainsi, il existe différentes conceptions, développées à partir des degrés de bouleversements qui seront impliqués dans la société. Le point de divergence majeur entre une transition considérée comme faible ou comme forte porte sur le degré de confiance accordée à la technique pour résoudre l'équation énergétique.

Duruisseau (2014) propose en effet *« d'assimiler la transition faible aux transitions énergétiques-substitutions et la transition forte aux transitions énergétiques-ruptures »* (p. 27). En effet, les partisans de la transition faible postulent qu'il est possible de substituer simplement les énergies de stock (par exemple fossiles) en énergie de flux (par exemple renouvelables), et que *« grâce à de multiples innovations technologiques, l'émergence d'un mix-énergétique décarboné ou renouvelable permettra au modèle de développement et au système énergétique dominant de perdurer »* (p. 27). Alors que pour les partisans de la transition forte, la transition sera nécessairement accompagnée de profonds changements socio-techniques et politiques (Labussière & Nadaï, 2018).

Les trajectoires vers une transition énergétique sont extrêmement diverses et font l'objet de travaux de prospective nombreux et variés (Alazard-Toux et al., 2014), les scénarios de prospective stratégique sont par exemple centraux dans l'argumentation des acteurs. Les controverses touchent toutes les techniques de production énergétique (énergies renouvelables, nucléaire, charbon, etc.), questionnent les modes de vie, les régulations de justice sociale, sont liées à des problématiques géopoliques, ce qui les rend très politisées.

L'enseignement de l'énergie, majoritairement dévolu aux sciences physiques et chimiques, est interrogé, notamment avec l'émergence de problématiques autour de l'éducation à l'énergie (Hugon, Maguin, Bois, & Glomeron, 2019).

22.3.2. Le changement climatique

Les nouveaux programmes de lycée, en particulier celui de l'enseignement scientifique, envisage la problématique de l'évolution du climat sous l'angle essentiellement scientifique : compréhension de la machine climatique, réduite au fonctionnement et à la constitution de

l'atmosphère, place des modélisations du climat, bilan énergétique et bilan radiatif, effet de serre, etc.

Pourtant, l'évolution du climat n'est pas qu'un problème scientifique, Latour (2008) rappelle en effet *« qu'un prix Nobel de la Paix vienne récompenser le GIEC prouve assez que c'est bien toute la géopolitique qui se trouve agitée par une question de modélisation mathématique du climat de la Terre »* (p. 659). Léna (2019) rappelle combien l'article 12 de l'Accord de Paris qui oblige les états signataires à développer une éducation au changement climatique est solidaire de tous les autres articles les engageant à transformer leurs industries, l'agriculture, les transports, etc.

La difficulté à obtenir des accords internationaux, la complexité des trajectoires historiques des nations, la mondialisation des échanges économiques, les changements individuels et sociaux que nécessitent le respect du seuil d'un réchauffement des 2°C posé comme base par le GIEC[89] sont quelques facettes des dimensions de l'évolution du climat.

Le changement climatique renvoie directement à l'Anthropocène, constitue comme lui un hyperobjet (Morton, 2018) et une hyper-QSV, c'est-à-dire un ensemble cohérent de QSV qui prend des déclinaisons locales singulières (par exemple les conséquences sociales, écologiques, etc., dans une région spécifique, la question des réfugiés climatiques, et la manière dont les modélisations numériques fonctionnent constituent trois entrées possibles, à la fois distinctes entre elles et toutes en lien avec le changement climatique, pour travailler la pensée écologique).

Meira & González Gaudiano (2016) identifient au moins trois obstacles à la prise en charge éducative du changement climatique. Il y a tout d'abord la complexité inhérente à l'évolution du climat qui renvoient directement aux propriétés de l'hyperobjet. Il y a une difficulté intrinsèque à se représenter les effets spatiotemporels, constitués d'effets de seuil, de boucles de rétroaction, d'inertie climatique, de confusion avec des événements climatiques vécus hors-normes, de l'irréversibilité des processus, ainsi que les grandes incertitudes sur les effets locaux du changement suivant les régions de la planète. Il y a ensuite les implications morales et socio-politiques du changement climatique, c'est-à-dire, pour faire simple, les actions à mener ou les conséquences subies selon que l'on se situe du point de vue des sociétés développées ou depuis celles dites en voie de développement (pour les premières, il s'agit de prendre la mesure d'un changement de mode de vie, le niveau de développement peut permettre d'amoindrir les coûts sociaux de l'évolution du climat ; pour les deuxièmes, il s'agit de freiner un potentiel de développement fondé justement sur davantage d'activités humaines pesant sur les écosystèmes,

[89] Groupe International d'Experts pour le Climat.

leur niveau de développement actuel les empêchant d'amoindrir les effets des changements). Enfin, les obstacles liés aux processus cognitifs et psychosociaux, ceux-là même que nous avons relevé dans l'introduction de cette note de synthèse : prise de conscience mêlé à une dissonance cognitive, difficultés à changer, prise d'informations partielles et représentations erronées sur le climat et son évolution.

22.3.3. La transition agroécologique

Ce thème est intéressant en premier lieu parce qu'il est central dans l'enseignement agricole, le « produire autrement », le « transformer autrement », le « consommer autrement » sont autant de plans ministériels qui visent à renouveler à la fois les contenus de l'enseignement agricole et les modalités de formation. L'enseignement agricole est en effet vu comme un acteur majeur de la transformation des pratiques liées à l'agriculture vers des modèles plus durables.

Le terme de « transition agroécologique » est polysémique et fait l'objet de nombreuses controverses (Wezel et al., 2009). Elles portent notamment sur la hiérarchie des problèmes à résoudre, et par conséquent sur les solutions à favoriser. Selon Frère (2017), un courant priorise la dimension écologique et environnementale en limitant le recours aux intrants de synthèse, un autre, la dimension socio-économique insistant sur la nécessité de revoir les modes de distribution et aux modes d'échanges, et enfin un dernier courant insiste sur la dimension humaine, en particulier les rapports entretenus entre l'homme et la nature. Ainsi, si l'Anthropocène s'immisce dans les questions de production agricole, c'est à la fois par la pression des activités humaines sur les écosystèmes (dégradation de la biodiversité, artificialisation des sols, changement climatique, etc.) mais aussi par la volonté de certains acteurs de « bifurquer » vers une interaction terre-vie-humains qui se fait sur d'autres prémisses que celui de la modernité. Selon Cancian & Simonneaux (2019), *« la perspective agroécologique suppose d'autres façons de penser et de faire dans l'agriculture qu'il faut inventer pour renouveler les relations entre production, alimentation, santé et dignité humaine »* (p. 192). C'est donc à la fois un changement profond dans les pratiques agricoles, les valeurs des acteurs, l'émergence de nouveaux savoirs et de nouveaux raisonnements et une forme renouvelée d'adhésion politique et sociale qui sont visés.

Son enseignement peut ainsi participer à rendre possible un nouveau contrat social entre sciences, agriculture et citoyens, dont la forme est encore incertaine.

22.4. Comment appréhender l'expérience de l'Anthropocène au travers des Hyper-QSV ?

Les trois hyper-QSV brossées à traits rapides dans les paragraphes précédents ont indéniablement un « air de famille », elles sont liées, enchevêtrées les unes aux autres, et certaines QSV même peuvent potentiellement activer simultanément des dimensions particulières des trois hyper-QSV, comme par exemple le développement de modèles agricoles comme la « ferme des 1000 vaches », qui questionnent à la fois la transition énergétique (production de biogaz), le changement climatique et la transition de l'agriculture vers davantage de pratiques agroécologiques.

L'Anthropocène m'apparaît ici comme ce qui réunit ces trois hyper-QSV dans un tout cohérent, il s'y joue un rapport aux futurs dans lesquels les recherches sur les futurs constituent à la fois un élément important des argumentations scientifiques, sociales et politiques et, à mon avis, un appui pour la recherche en éducation et formation.

Ce sont ces QSV que je vais chercher à explorer, développer dans les années qui viennent, avec une équipe de collègues chercheurs et doctorants.

Les axes de mon programme se dessinent alors, ils s'inscrivent dans la didactique des QSV et de l'EDD, en continuité avec les travaux que mènent ces communautés de chercheurs.

Nous allons développer trois axes pour explorer l'Anthropocène considérée comme expérience :

- Les représentations sociales des acteurs (élèves, enseignants notamment) sur ces hyper-QSV, en focalisant sur les temporalités futures (axe 1 – 23.).
- Les formes de l'enquête en didactique des QSV et de l'EDD (axe 2 – 24.).
- L'analyse de dispositifs didactiques de l'éducation aux futurs (axe 3 -25.).

23. Axe 1 du programme de recherche : représentations sociales des élèves, étudiants et enseignants sur l'Anthropocène, en lien avec les futurs

23.1. Expérience vécue et représentations sociales

C'est bien parce que les représentations sociales sont une expérience du monde (Rouquette, 1994) qu'explorer celles associées à l'Anthropocène est d'un intérêt majeur pour comprendre la manière dont les individus le vivent et l'interprètent, c'est-à-dire lui donnent un sens.

Jodelet (2006) conçoit l'articulation entre représentations sociales et expérience vécue de deux manières.

La première considère l'expérience vécue dans sa dimension émotionnelle : elle peut rester personnelle, intérieure à la personne, mais elle peut aussi être partagée, et est donc de nature collective, comme c'est le cas notamment dans la participation à un événement historique, marquant pour un groupe social. En ce premier sens, il convient déjà de s'interroger en quoi l'Anthropocène relève de cette expérience collective, de cette appréhension d'un « destin commun » civilisationnel. La multiplication des fronts médiatiques mettant en scènes les fins du monde ou questionnant modes de vie et rationalités techniques s'inscrit bien dans cette visée qu'une histoire commune de cet « événement » est en train de s'écrire sous nos yeux.

Le deuxième sens de l'expérience vécue est lié plutôt à une dimension cognitive : l'expérience vécue est alors en quelque sorte rationalisée de façon à lui donner une signification. Ce travail d'interprétation se fait en partie par l'activation de catégories sociales.

Les différents régimes d'énonciation des futurs relevés par Chateauraynaud & Debaz (2019) montrent bien comment les interactions sociales sur les controverses socioscientifiques produisent des représentations sociales qui peuvent alors servir de catégories permettant aux individus d'interpréter leur expérience vécue de l'évolution du monde.

C'est l'articulation de ces deux dimensions (émotionnelle et cognitive) qui permet à Jodelet (2006) de définir l'expérience vécue comme renvoyant :

> *« toujours à une situation locale concrète ; elle est une forme d'appréhension du monde par les significations qu'elle y investit ; elle comporte des éléments émotionnels qui engagent les subjectivités particulières ; elle est mise en forme dans son expression et sa conscientisation par des codes et des catégories de nature sociale ; elle est le plus souvent analysée à partir de la rencontre intersubjective impliquant un fond de savoirs et significations commun ; elle réclame l'authentification par les autres ; elle a des fonctions pratiques dans la vie quotidienne, renvoyant au mode d'existence des sujets dans leur réalité concrète et vivante » (p. 24).*

On retrouve ici les quatre fonctions assignées aux représentations sociales (Abric, 2011) : celle de savoir, c'est-à-dire de donner du sens à l'expérience vécue ; celle d'orienter, c'est-à-dire de guider l'action, de produire un système d'anticipation et d'attentes pour l'action ; celle de participer au processus identitaire, c'est-à-dire de permettre aux individus et groupes de se situer socialement ; celle de se justifier, c'est-à-dire de permettre à l'individu de donner un sens à son action une fois celle-ci faite.

Dans une perspective éducative, il me semble important de comprendre à la fois la nature de l'expérience vécue de l'Anthropocène à travers les représentations qu'en ont les acteurs, et étudier des situations de formation (ordinaires ou spécifiquement conçues) qui vont constituer également une certaine expérience de l'Anthropocène.

23.2. Représentations sociales, émotions et valeurs

J'ai mis en avant précédemment (voir 12.3) *les liens entre le système de représentations-connaissances, les valeurs, les émotions et les pratiques.*

Il me semble important de revenir sur ce lien pour dessiner des pistes de recherche dans le cadre de l'Anthropocène.

Je l'ai exprimé plusieurs fois, les recherches sur la pensée écologique, considérée comme articulation des pensées problématologique et complexe, et en particulier la pensée prospective, ont une portée émotionnelle très forte : comment se construire ou comment envisager un monde qui peut changer sous mon action quand beaucoup de signes extérieurs, dont médiatiques, propagent des représentations mortifères ?

Il est par conséquent nécessaire de mon point de vue d'approfondir les recherches sur les liens entre représentations sociales et émotions.

Les émotions et les représentations sont inséparables. Les émotions sont reconnues comme jouant un rôle majeur dans la manière dont des savoirs sont identifiés comme pertinents pour réaliser une action, dans la sélection des informations utiles pour agir, elles orientent en effet l'attention. Le système de représentations-connaissances peut provoquer du plaisir, de la tristesse, de l'angoisse dans certaines situations. La valence des émotions introduit des stratégies d'action particulières, les émotions positives ou négatives peuvent par exemple conduire à agir selon certaines stratégies d'action et de cognition (Bouriche, 2014).

Il me semble ainsi nécessaire de mieux comprendre comment émotions et représentations sociales s'articulent, d'autant plus que certaines questions, et en particulier les QSV, génèrent

plus facilement et plus profondément des émotions et qu'à ce titre, *« la prise en compte de la composante émotionnelle peut se révéler capitale pour la compréhension de l'organisation interne du champ de la représentation sociale correspondante »* (Bouriche, 2014, p. 200).

On peut faire l'hypothèse que faire l'expérience de l'Anthropocène, ressentir que le monde n'est plus assuré, qu'il est incertain au point de disparaître, peut exacerber les émotions, dans le sens où Rimé (2005) considère que *« l'humanité ne dispose pas d'autre moyen que les émotions des individus qui la composent pour assurer la préservation de ses constructions »* (p. 390-391).

Les dynamiques représentationnelle et émotionnelle partagent en effet une même origine : elles ne deviennent apparentes que dans le décalage, l'écart entre les attentes, les attendus et l'expérience vécue, qui oblige alors à un travail herméneutique de production de sens. Dans la dynamique des représentations sociales, c'est le processus d'ancrage qui permet l'intégration de cet écart au sein de la représentation. Les émotions, elles, *« interviennent fondamentalement à des moments où le savoir du sujet sur le monde a rencontré ses limites ou a été remis en question »* (Guimelli & Rimé, 2009, p. 173).

C'est là que les travaux en didactique des QSV prennent tout leur sens, ils permettent en effet d'aller sur des situations limites où les émotions sont mises à nue. Les travaux de Lipp (2016) et de Vidal (2014) explorent la part prise par les émotions dans les conditions d'études. Lipp (2016) a par exemple montré que dans des situations de dilemmes éthiques, à propos du bien-être animal, les élèves et enseignants mettaient en place des stratégies, constitués d'interactions entre émotions, jugements éthiques et représentations-connaissances, visant à rendre cohérent et compatibles les pratiques d'élevage, leurs valeurs et leurs émotions et que ces stratégies leur permettaient de contourner la souffrance éthique que génère le bien-être animal.

Dans un contexte d'Anthropocène où élèves et enseignants sont soumis à des discours relatifs à la mort d'une civilisation, que les changements de mode de vie sont l'objet à la fois d'incitations, de dénis, de résistances, de dissonances cognitives, sous un déluge informationnel, et engagent donc des émotions particulières, souvent contradictoires et paradoxales, il y a un intérêt évident et capital à mieux comprendre ce qui se joue dans les représentations sociales des différents acteurs du système éducatif, pour mieux comprendre et proposer une prise en charge éducative adéquate[90].

Les recherches sur les futurs pointent également les valeurs mises en tension entre les futurs possibles, probables et souhaitables, pour soi et un collectif.

[90] Je pense ici en particulier, mais pas seulement, à *l'agribashing*, qui met sous tension élèves et enseignants des lycées agricoles.

Ainsi, les recherches sur les représentations sociales des élèves et des enseignants permettraient également de compléter et de complexifier les approches mises en œuvre dans les recherches sur les représentations des futurs.

23.3. Représentations et pratiques sociales

L'étude des représentations sociales fait l'objet de nombreuses recherches en didactique des QSV, bien qu'elle soit considérée comme *« la plus éloignée des processus de didactisation »* (Legardez, 2017, p. 84). Elles interfèrent en effet *« avec les savoirs d'autres natures (savoirs scientifiques, savoirs experts, savoirs scolaires) et (…) leur prise en compte pourrait être le gage d'apprentissages réussis, capables de modifier les systèmes de représentations-connaissances et les pratiques sociales »* (Legardez, 2016, p. 3). Elles ont en effet donné lieu à des études sur les représentations sociales du développement durable (Jeziorski, 2014) et différentes éducations à et questions socialement vives (Barthes, Alpe, & Lange, 2016).

C'est souvent suivant une perspective *transformationnelle et relationnelle* (Garnier, 2000) que ces travaux envisagent la mise en rapport des représentations et des pratiques sociales.

En effet, la connaissance des représentations sociales des élèves est mobilisée en didactique des QSV et de l'EDD pour instruire les conditions de l'intervention didactique, en identifiant les possibles obstacles ou en concevant des dispositifs de formation pensées pour les transformer, mais aussi pour évaluer la portée transformative des parcours de formation des élèves.

On a pu voir à cet effet que la mise en forme scolaire des futurs avait un impact sur les représentations sociales des élèves, que certaines pédagogies (actives, centrées sur l'enfant et sur des pratiques artistiques) semblaient propices à faire bouger les représentations vers une approche plus politique des futurs (voir 13.3.2.4).

Ainsi, il me semble qu'il y a un intérêt à poursuivre l'effort de recherche sur les représentations sociales, en le centrant sur l'Anthropocène, ses hyper-QSV, de façon à la fois à documenter la pensée prospective et à instrumenter les ingénieries didactiques.

Garnier (2010) indique également que la mise en rapport entre représentations sociales et pratiques sociales peut se faire dans une perspective *développementale*, c'est-à-dire en suivant l'hypothèse qu'elles évoluent avec le développement de la personne.

Les recherches sur les futurs ont effectivement montré que les représentations des futurs se modifiaient au cours du développement des élèves, en particulier du point de vue de l'optimisme

/ pessimisme (voir 13.3.2.1). Il s'agit dans cette perspective de mieux comprendre le lien entre le développement des individus et la nature des représentations qu'ils ont.

La perspective développementale permet alors d'envisager un nouvel angle pour l'étude des représentations sociales en didactique des QSV. En effet, les études portent souvent sur le niveau secondaire en France (collège, lycée) quand les élèves sont des adolescent(e)s, c'est-à-dire une période de transition où la construction de soi se fait à plusieurs échelles : l'ouverture de soi (élargissement de ses possibilité d'actions et de rencontres, déploiement et affirmation de son individualité), l'ouverture aux autres (découvrir de nouvelles formes de socialisation, apprendre à connaître et à apprécier une grande diversité de personnes) et l'ouverture au monde (réalisation personnelle projetée et conscience des logiques qui gouvernent le monde), mettant en jeu de nouveaux espaces et temporalités (Soulière, 2013).

L'étude ethnographique de Soulière (2013) montre l'ambivalence du rapport aux futurs des adolescents, qu'ils conçoivent par certains côtés rassurants et plus inquiétants pour d'autres. La didactique des QSV ne s'est pour l'instant pas intéressée à considérer ce que cet âge avait de spécifique dans la manière d'aborder des questions socioscientifiques qui sont porteeuses d'enjeux existentiels.

On peut faire l'hypothèse que l'appréhension des QSV par les élèves, les représentations sociales qu'ils développent, les émotions qu'ils expriment, les pratiques sociales qu'ils ont ou découvrent, ne sont pas sans lien avec cette étape de la vie où la construction de leur personne se transforme.

La promotion de l'action sociale, la multiplicité des expériences scolaires vécues, et, parmi celles-ci, celles qui leur ouvrent des contextes pas uniquement scolaires (j'y reviendrai quand j'aborderai les différentes démarches d'enquête ou d'investigation) sont sans doute susceptibles de constituer des contextes dans lesquelles les représentations sociales des élèves peuvent évoluer. Il convient là de spécifier plus clairement les temporalités sociales (au sens de Mercure, 1995) qui posent un cadre temporel à leur expérience de différents contextes.

Cet aspect développemental peut aussi sans doute se problématiser du point de vue des enseignants, par le biais de leur développement professionnel. Comme pour les élèves, la perspective développementale relative aux représentations sociales des enseignants sur les conditions d'études des QSV a pour l'instant été peu pris en compte par les recherches.

La mise au jour des représentations, de la complexité de leur nature et de leur constitution et évolution, devra permettre d'envisager des dispositifs pédagogiques plus adaptés à la forme de la pensée écologique, car au fond la question est de comprendre ce qui motive et inhibe une inscription écologique dans le monde problématique et complexe qu'est l'Anthropocène.

23.4. Aspects méthodologiques

Le courant de l'éducation aux futurs s'inscrit souvent dans une méthodologie « souple » dans l'étude des représentations des futurs, au regard de certains protocoles mis en œuvre en psychologie sociale. Il me semble qu'il y a un enjeu à « durcir » le cadre des études de façon à produire des savoirs qui dépassent un cadre purement descriptif et puissent mettre mieux au jour les liens qui se jouent entre représentations, émotions, valeurs et pratiques sociales.

Garnier (2000) donne quelques pistes, notamment dans la constitution des groupes sujets d'enquête. Elle propose de distinguer d'une part un souci de constituer des groupes sur des bases des catégories sociales les plus évidentes (par exemple les bases socio-économique ou professionnelle[91]), mais aussi, et c'est la dimension qui me semble la plus porteuse, un critère de regroupement fondé sur l'engagement, de façon à comprendre la base de représentations, les valeurs qu'un groupe partage.

Elle insiste également sur la portée comparative des études, les groupes doivent être constitués de façon, non seulement à comprendre ce que les individus ont en commun, mais en quoi ce qu'ils ont en commun se distinguent d'autres groupes, de manière à comprendre la spécificité de celui-ci par rapport à d'autres. Cet effet de contraste permet de mieux montrer, dans une approche structurale, les ancrages sociaux sur lesquels les groupes construisent leur identité sociale et individuelle.

De même, les études sur les représentations des futurs se déclinent rarement au regard de domaines spécifiques, c'est pourquoi il me semble très prometteur d'envisager leurs études sous l'angle de savoirs particuliers à enseigner, autrement dit sous un angle didactique.

Je montre dans deux projets en cours comment cette dynamique peut s'enclencher.

[91] J'ai repris ici les exemples donnés par Garnier (2000), ils ne sont sans doute pas des plus pertinents pour la didactique des QSV et de l'EDD (en particulier la base socio-professionnelle). Il conviendrait donc de rechercher les bases et indicateurs de constitution de groupes d'étude intéressants pour des études de didactique.

23.5. Exemples de projet de cours sur l'axe 1 du projet de recherche

23.5.1. Exemple 1 : L'identité professionnelle en construction d'enseignants-stagiaires et titulaires

Plusieurs auteurs ont montré les risques et difficultés que présente la prise en charge d'une QSV pour les enseignants (Legardez, 2006 ; Lipp, 2019 ; Panissal et al., 2016 ; Panissal & Vieu, 2018a). Bien que Pedretti et al. (2007) aient mis en évidence des difficultés et tensions chez des enseignants qu'ils attribuent à des questions d'identité et d'idéologie, ils n'abordent pas la question de l'identité professionnelle enseignante, mais davantage la culture des enseignants de sciences confrontés aux enseignements STSE (Science Technologie Société et Environnement).
Gohier et al. (2001) proposent un modèle psycho-social de l'identité professionnelle qui met le focus sur des facteurs psychologiques individuels lors de la construction identitaire.
Nous souhaitons, avec l'équipe de didactique des QSV de l'ENSFEA, comprendre à partir des représentations des enseignants comment une pratique d'enseignement peut intégrer la prise en charge didactique d'une QSV. Pour étudier cette question, nous prélevons à partir d'entretiens individuels ou collectifs les indices de la représentation de soi et de la représentation de la profession qu'expriment les enseignants, en suivant le modèle de Gohier et al. (2001). Il s'agit alors d'étudier dans un premier temps comment les représentations sociales d'enseignants-stagiaires se construisent à la fois dans l'entrée dans un métier fortement structuré par une identité liée à la discipline à enseigner, mais aussi par la prise en compte des enjeux sociétaux de l'Anthropocène (Panissal & Hervé, 2019). Deux groupes sont constitués : les enseignants du premier groupe considèrent l'Anthropocène comme un fait éducatif majeur dans lequel ils veulent s'engager en tant que professionnels, les enseignants du deuxième groupe ne voient pas l'anthropocène comme un élément structurant leur pratique professionnelle. Il s'agit alors de croiser les représentations d'un futur professionnel avec un futur sociétal pour mieux comprendre les dynamiques d'engagement dans une pédagogie de type QSV. Un travail identique est mené auprès d'enseignants titulaires pour mettre au jour d'éventuelles tensions dans l'identité professionnelle (Bon & Panissal, 2019).

23.5.2. Exemple 2 : le lieu d'éducation associé INPliqués

Toulouse-INP[92] regroupe six écoles d'ingénieurs est terrain d'études dans le dispositif LéA (Lieu d'éducation Associé) INPLIQUÉS (INPT lieu en QUestionnement sur l'Enseignement Supérieur), porté par l'Institut français de l'éducation. Ce dispositif poursuit le travail engagé par Toulouse-INP depuis plus de 7 ans pour renouveler les pratiques pédagogiques dans les cursus d'ingénieurs.

Ce LéA s'intéresse à la formation des enseignants-chercheurs, en adéquation avec de nouvelles injonctions de la Commission des titres d'ingénieurs (CTI) pour promouvoir des enseignements de sciences humaines et sociales (SHS) en école d'ingénieurs.

Au sein de l'équipe du LéA INPLIQUES, nous faisons l'hypothèse que mettre en situation les élèves-ingénieurs de problématiser leurs futurs, aussi bien individuels (dans la construction de leur identité personnelle, sociale, professionnelle) que collectifs (enjeux sociétaux de l'anthropocène, rôle social de l'ingénieur et du citoyen dans les controverses socioscientifiques) est de nature à répondre aux objectifs fixés par la CTI, et nécessite des savoirs ou compétences liées aux SHS.

Il s'agit donc de construire des dispositifs de formation qui permettent aux élèves-ingénieurs d'examiner et de problématiser leurs points de vue et préoccupations concernant des questions socio-scientifiques, en leur donnant la possibilité d'évaluer les impacts des sciences et des techniques sur la société, de construire des dilemmes éthiques, et d'explorer des pistes possibles de solution.

Ces dispositifs de formation sont construits sous la forme d'une recherche collaborative avec les enseignants-chercheurs de l'INP, et le premier temps de la recherche consiste à étudier les représentations des futurs des élèves-ingénieurs, d'enseignants-chercheurs et d'ingénieurs-experts dans les domaines étudiés à propos des domaines scientifiques qu'ils étudient (génie des matériaux, énergie) et de l'Anthropocène. Ces représentations constitueront des points d'appui dans la collaboration avec les enseignants-chercheurs pour problématiser la conception et le suivi de modules de formation.

Deux processus se déroulent en parallèle : la formation des enseignants-chercheurs en lien avec la recherche collaborative, et le suivi de représentations des futurs d'élèves-ingénieurs le long de leur formation en école (Hervé & Huez, 2019).

[92] Toulouse- Institut National Polytechnique www.inp-toulouse.fr/

23.6. Encadrement de la recherche sur l'axe 1 du programme

Nous l'avons vu, il y a une nécessité à interroger finement les représentations sociales, les émotions, les valeurs et les pratiques sociales.

Trois contextes sont propices à l'exploration de cette mise en relation, au regard de la portée de l'Anthropocène et compte-tenu de mon parcours professionnel : l'enseignement de la transition énergétique, du changement climatique, et de la transition agroécologique.

Il s'agit alors d'étudier du point de vue des élèves et des enseignants différents contextes, qui peuvent être ceux d'établissements scolaires ruraux ou urbains, des villes en transition ou au contraire hypertechnologisées, dans différents pays, etc.

Il y a également un intérêt à étudier les représentations des futurs selon plusieurs angles.

Les méthodes d'enquêtes sociales « classiques » (entretiens, questionnaires, focus-group) sot intéressantes pour comprendre l'expérience vécue des acteurs, l'inscrire dans une dynamique plus large que l'angle didactique (celles des temporalités sociales, des trajectoires de vie, qu'elles soient adolescentes, jeunes adultes ou inscrites dans un univers professionnel, etc.). Ceci permettra d'enrichir le point de vue strictement didactique pour appréhender l'expérience vécue de l'anthropocène et aider la mise en place d'ingénieries didactiques instrumentées par la connaissance des représentations sociales et des temporalités vécues par les personnes.

Les ingénieries didactiques[93] peuvent servir de phénoméno-techniques, à la fois pour mieux comprendre les représentations mais aussi pour identifier ce qui dans les conditions d'études relève d'une pensée problématologique et d'une pensée prospective.

C'est ce deuxième angle que je développe dans les parties qui suivent.

[93] J'entends par ingénierie didactique une reprise partielle de la méthodologie proposée par Artigue (1996), celle d'une modélisation en trois phases, mais sans s'inscrire nécessairement dans un cadrage expérimental s'appuyant sur l'identification de variables didactiques de commande.

24. Axe 2 du programme de recherche : L'enquête comme expérience de l'Anthropocène

Les travaux sur les démarches d'investigation ou d'enquête et sur la problématisation se réfèrent tous aux travaux de Dewey. Il me semble important d'expliciter, au risque de simplifier, quelques éléments de sa pensée, pour comprendre comment s'articulent la forme de l'enquête et l'expérience vécue.

24.1. L'enquête comme expérience chez Dewey

Deux cadres de pensée irriguent la pensée pragmatiste de Dewey sur l'expérience : la biologie et la psychologie sociale (Madelrieux, 2016).

De la biologie, il tire l'idée que l'organisme et l'environnement sont couplés fonctionnellement l'un à l'autre, qu'ils ne peuvent être appréhendés l'un sans l'autre et donc que leur évolution est une co-évolution, c'est pourquoi les ajustements de l'organisme à son environnement sont à la fois passifs, parce qu'il réagit à des modifications qui lui sont extérieures (l'*experiencing),* et actifs, parce que ses réponses participent également à transformer l'environnement (l'*experimenting)*. En agissant, en faisant, il prend part au monde, il participe.

L'expérience est alors un flux continu d'actions et de réponses les unes aux autres, elle est alors invariablement le fruit de *transactions* entre un organisme et ce qui constitue son environnement à un moment donné. Ce double mouvement est à la fois cognitif, conatif, affectif et corporel (Bourgeois, 2013), c'est pourquoi l'expérience est multidimensionnelle.

Mais l'environnement n'est pas uniquement un environnement physique ou biologique, il est aussi social. L'action menée dans l'expérience est nécessairement *conjointe* et se décline suivant plusieurs modalités : elle relève d'une association de personnes, elle est partagée, commune, elle fait même communauté quand on en communique les fins et les moyens.

La croissance de l'expérience, c'est quand les expériences passées modifient la qualité des expériences futures, et pour cela, il doit s'établir une relation signifiante entre l'acte et ses conséquences – ce que Dewey appelle la *pensée réflexive,* qui est une activité de construction de sens. La pensée réflexive est alors ce qui conduit à une augmentation de signification dans l'environnement : l'environnement a acquis une qualité mentale.

Dewey attribue trois caractéristiques à la pensée réflexive selon Bourgeois (2013), elle donne du sens entre l'acte et les conséquences, elle donne aussi des buts à l'action (si j'établis une relation

entre un acte et ces conséquences, je peux commencer à prévoir et donc à diriger ma conduite), et des moyens pour les atteindre (si j'ai un but, je peux envisager des moyens pour le réaliser).
Le lieu de l'exercice de cette pensée réflexive est alors pour Dewey l'enquête :

> *« l'enquête, c'est la démarche organique et culturelle de l'être en quête de la solution à l'obscurité de son environnement, de sa situation, à un moment précis de son développement ou, si l'on veut, de son histoire » (Dewey, 1967, p. 17).*

Dewey considère ainsi que l'apprentissage est une dimension de l'expérience. Connaître, c'est agir pour rétablir le flux de transactions entre l'individu (ou le groupe) et son environnement perturbé par une situation indéterminée, problématique, que les habitudes ne peuvent résoudre seules (Madelrieux, 2016). Ainsi Dewey conçoit-il l'acte d'apprendre comme traitement de problèmes (Fabre, 2011), qui passe par une transformation du réel, une action.
Dans son ouvrage *Expérience et éducation*, Dewey explique que la qualité d'un apprentissage tient à la possibilité de transformer une situation indéterminée en situation déterminée, mais aussi et surtout à sa capacité à ouvrir les possibles, à augmenter le potentiel d'action et de transformation de l'individu, à favoriser et générer de nouvelles expériences à venir (Bourgeois, 2013).
Ainsi, l'enseignement est conçu avant tout comme l'organisation de conditions d'études qui permettent à l'individu de construire son expérience, de le mettre en situation d'enquête à propos de quelque chose qui fait problème *pour lui*.
Dewey donne cinq traits généraux au processus d'enquête, qui ne sont pas séparables les uns des autres, qui sont destinés à se renforcer, à se contrôler mutuellement :

- La *reconnaissance d'une situation indéterminée* : il s'agit d'un doute qui naît vis-à-vis d'habitudes, de routines qui sont interrompues ou interrogées dans le cours de l'action.
- L'*institution du problème* : la situation indéterminée est problématisée par la mise en relation d'éléments, de faits passés, etc. La nécessité de l'enquête apparaît.
- La *formulation d'une solution au problème* : elle a le statut d'hypothèse inférée de l'analyse du problème. Elle dépasse les éléments et faits présents, elle crée de nouvelles associations signifiantes, elle fournit un guide à l'action.
- Le *raisonnement* est un développement logique de l'hypothèse.
- La *mise en œuvre de l'hypothèse* : elle est mise à l'épreuve, testée, validée ou invalidée, corrigée, etc.

Pepin (2016) représente le circuit de l'apprentissage que fait un individu à travers une enquête (figure n°33). Cette schématisation est intéressante, car elle combine trajectoire chronologique (l'enquête a un début et une fin) et propriété récursive ou non-linéaire de l'enquête.

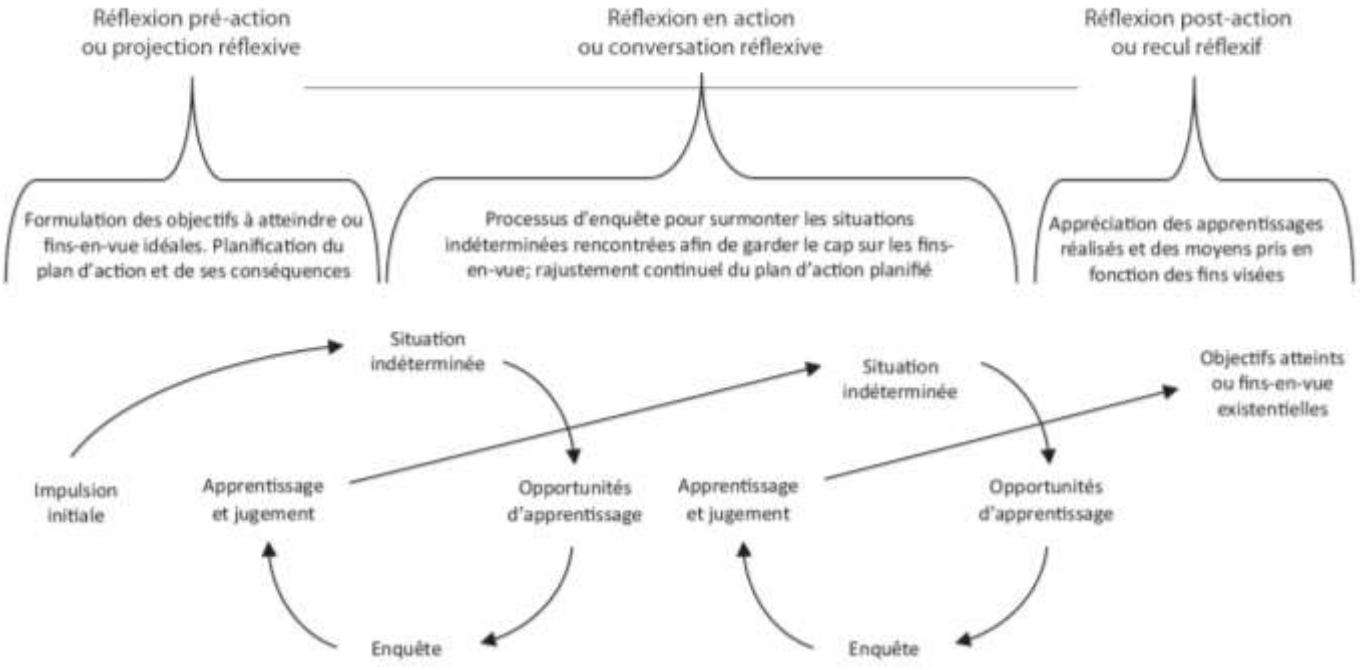


Figure 33 : L'apprentissage dans l'enquête (Pepin, 2016, p. 28).

Ainsi, pour Dewey, il est nécessaire de *« cultiver les habitudes qui sont favorables à l'usage des meilleures méthodes d'enquête et de mise à l'épreuve »* (Dewey, 2004, p. 136), car ces « habitudes » apprises, on l'a vu, sont à la fois épistémiques, conatives, affectives et morales : elles sont porteuses de valeurs. Dewey associe l'avenir de la démocratie à la possibilité de l'extension de ces « habitudes » morales, l'expression qu'il emploie est *« la démocratie est une manière de vivre »*, ce *« qui signifie que seule la création d'attitudes personnelles chez les individus permet d'affronter avec succès les puissants ennemis actuels de la démocratie »* (Dewey, 1995, pp. 43-44).

24.2. L'expérience de l'Anthropocène : matrice d'une pensée écologique

Si l'Anthropocène est un hyperobjet, il faut bien imaginer une autre façon d'envisager l'école et l'enseignement, transformer la forme scolaire pour faire émerger différemment les savoirs dans l'expérience des élèves ou plutôt, mais c'est le corollaire, transformer la forme que prend

l'expérience scolaire des élèves pour faire émerger un rapport aux savoirs et donc au monde différent, de nature écologique. C'est bien de cela dont il s'agit : mettre les élèves en situation d'enquêteur, en désir d'enquête, c'est les inscrire dans des temporalités sociales et didactiques qui par nature excèdent l'organisation scolaire telle qu'elle est traditionnellement constituée.

Transformer la forme scolaire, c'est donc également faire évoluer le fonctionnement de l'école, ce que l'institution scolaire attend des enseignants et des élèves, la nature des connaissances construites et des savoirs enseignés.

Il s'agit, pour reprendre l'expression de Lange (2014a) de penser l'école *« comme lieu d'innovation et d'expérimentation, comme laboratoire, de nouveaux rapports Nature/Sciences/Société »* (p. 3) qui se développent sous nos yeux.

Cette manière d'aborder l'expérience scolaire en Anthropocène s'inscrit clairement dans la problématique générale des curricula et de leur didactique.

En effet, Coquidé (2016) rappelle que *« analyser l'éducation comme un fait social conduit, en outre, à considérer l'ensemble de la scolarité comme la transmission générationnelle d'une culture. Cette transmission culturelle et sociale ne peut pas être la somme des petites transmissions cognitives individuelles. Elle conduit à envisager une approche curriculaire, et pas seulement disciplinaire, des contextes scolaires et non scolaires »* (p. 22).

Lange (2014a) dessine les contours de cette éducation « globale », centrée sur l'expérience des élèves, et donc qui prend en compte sa multidimensionnalité, ses dimensions sociale, sociétale, éthique, émotionnelle et cognitive. Elle s'articule autour de 3 pôles (voir figure n°34).

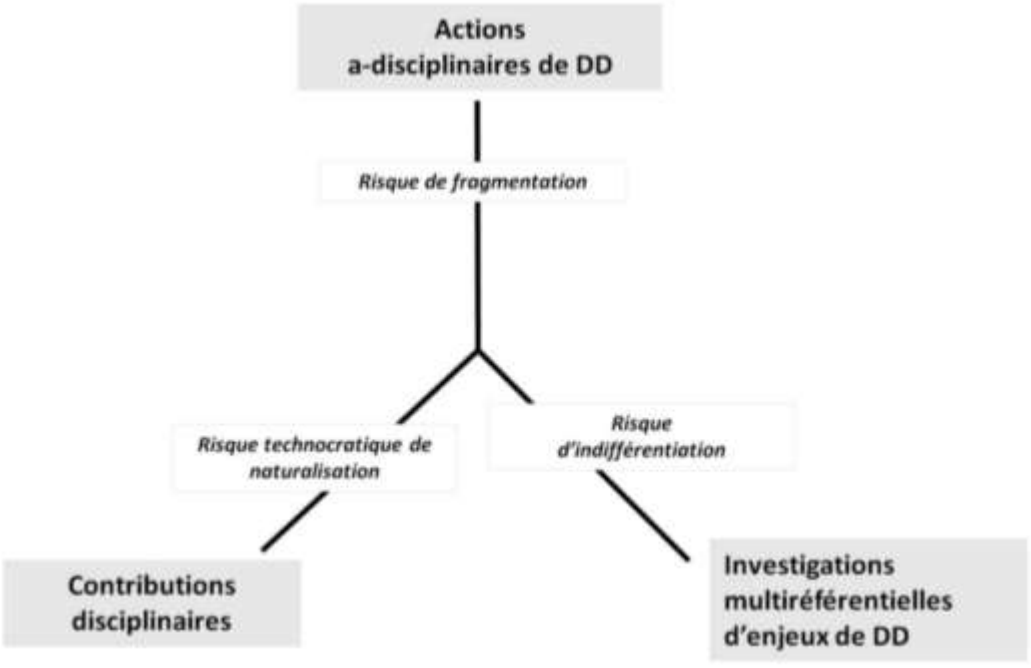


Figure 34 : Schéma des principes d'élaboration d'un curriculum d'EDD (Lange, 2014a, p. 13).

- Des *actions* éducatives de participation à des projets collectifs ancrés sur les territoires (les Actions de Développement Durable Territoriales, ou ADDT), permettant *« le développement de dispositions proactives individuelles et collectives »* (p. 6). Ces actions inscrivent clairement l'école dans son territoire, ce qui permet de considérer celui-ci comme un terrain d'expérience sociale. Ce sont elles qui orientent la constitution du curriculum, et elles nécessitent d'être complétées et articulées avec les 2 autres pôles.
- Des *enquêtes multiréférentielles*, qui visent à explorer la complexité d'une problématique, construire une opinion raisonnée et préparer les élèves à s'engager socialement
- Des *contributions disciplinaires*, qui permettent d'instrumenter à l'aide de concepts et méthodes propres aux disciplines l'étude des enjeux sociétaux.

Cette proposition est donc cohérente avec une approche deweyenne qui centre la construction des connaissances sur les expériences vécues, à la fois expérience sociale de constitution de possibilités de participation et de communication à une vie sociale « réelle » et expérience sociale d'enquête en lien avec un patrimoine capitalisé d'expériences passées et héritées cristallisées dans les traditions disciplinaires.

Elle est également cohérente avec les différentes modalités d'enquête propices au développement de la pensée écologique, telle que nous l'avons décrite dans le chapitre 1.

On voit donc se dessiner ici le lien entre pensée écologique et le complexe constitué des systèmes de représentations-connaissances, des émotions et des valeurs : c'est dans l'expérience vécue par les élèves, les enquêtes qu'ils mènent *sur des QSV* que se travaille ce complexe, qui évolue à la fois au contact de savoirs institutionnalisés et des situations vécues, et c'est ce travail qui constitue une matrice de développement pour la pensée écologique, dynamisée par la mise en action des pensées problématologique et complexe.

Bien sûr, cette proposition de Lange (2014a) relève d'un possible, sans possibilité d'étude et de validation empirique. Par contre, il s'agit d'un modèle de curriculum qui a selon moi au moins deux vertus, celle heuristique de donner à penser une forme structurale du curriculum propice à répondre aux enjeux de l'Anthropocène, et celle méthodologique de pouvoir confronter les curricula existants à un possible idéal-type, et discerner dans les écarts et rapprochements avec l'existant les leviers et obstacles à une transformation des formes scolaires. C'est sur ce deuxième point que j'évalue le besoin d'un effort collectif de recherches qui nécessitent un encadrement scientifique.

Pour Coquidé (2016), la didactique du curriculum consiste à la fois à étudier les curricula dans leur organisation, leurs contenus, leur environnement social et historique, etc., mais elle est aussi une perspective scientifique sur les reconfigurations en cours, curriculaires ou disciplinaires.
C'est à l'aulne des changements en cours que la proposition de Lange est intéressante.
Je l'ai dit et répété, l'Anthropocène est un hyperobjet, il colle, s'insinue dans les interstices des pensées individuelles et collectives. On peut faire l'hypothèse raisonnable que l'Anthropocène infuse également l'institution scolaire, d'une façon spécifique et avec sa propre temporalité que certains pourront penser trop lente et d'autres trop rapide.
Nous illustrons brièvement deux cas de figure pris dans à la réforme en cours du baccalauréat (2021) pour illustrer ce point.

24.3. Deux exemples de projets de recherches

Ces deux exemples ne visent pas à l'exhaustivité, ce sont des projets dont je vais problématiser quelques éléments, de façon à illustrer la manière dont des reconfigurations sont en cours dans l'enseignement français des sciences, ici au lycée suite à la réforme du baccalauréat[94].
Ces deux exemples rendent effectivement compte de dynamiques de changement dans les prescriptions de l'enseignement des sciences, qui donnent davantage de place à l'étude de questions socialement vives. Ils montrent donc la nécessité de développer des recherches, non seulement en utilisant les ingénieries didactiques comme phénoménotechniques en didactique des QSV, mais aussi en étudiant au plus près des pratiques ordinaires des enseignants pour mettre au jour les effets transpositifs des nouvelles approches et contenus d'enseignement prescrits.

24.3.1. Un nouvel enseignement en tronc commun de cycle général : l'enseignement scientifique

Une des particularités de la réforme du lycée est l'abandon des séries dans la filière générale. Ainsi, les élèves ont à choisir des éléments de spécialité, mais tous bénéficient d'un enseignement dit de tronc commun. L'enseignement scientifique de tronc commun fait ainsi partie du parcours de formation des élèves, quelles que soient les spécialités qu'ils choisissent.

[94] Baccalauréat 2021.

Je note l'introduction très forte (comparativement aux programmes passés des séries scientifique, littéraire et économiques et sociales) des thématiques liées au climat et à l'énergie, dès la classe de première pour le climat, mais surtout en terminale pour les problématiques du changement climatique et de la transition énergétique.

Ainsi, le thème 1 de l'enseignement scientifique s'intitule « science, climat et société », il porte sur l'évolution de l'atmosphère et les processus du vivant, le système climatique envisagé comme système complexe et évolutif, le futur du climat et la place importante prise par les modèles climatiques et les scénarios pour envisager son évolution, les choix énergétiques en tension entre le développement social et économique des sociétés et changement climatique.

Le thème 2 s'intitule « le futur des énergies » : modalités techniques de production et de transport de l'électricité, choix et impacts sur les sociétés. Le thème 3 porte sur la biodiversité et les modèles démographiques.

Ce rapide survol montre que les contenus d'enseignement résonnent fortement avec les problématiques associées à l'Anthropocène et la plupart sont nouveaux, c'est-à-dire qu'ils n'étaient pas des objets d'enseignement de lycée auparavant, ils peuvent être mis en lien avec l'EDD, et intègrent une dimension future.

Cet enseignement étant commun pour tous les élèves, l'affectation disciplinaire des thèmes est de la responsabilité des établissements qui organisent donc cet enseignement suivant leur propre logique administrative et pédagogique.

On voit donc que, même si le tableau est trop rapidement brossé, les changements en cours sont importants au regard des pratiques passées, ce qui pose des questions de reconfigurations disciplinaires : qui est légitime pour enseigner ces contenus ? Pour l'appréhender de quelles manières ? Certes la mise en débat est encouragée, mais sur quelle modalité didactique vont être organisée ces enseignements ? Si les enjeux sociaux et environnementaux sont affichés, comment vont-ils être appréhendés par les enseignants et les élèves ? Comment l'organisation administrative de ces enseignements va-t-elle être assurée : un seul enseignant, plusieurs mais sur quelles lignes de partage ?

Toutes ces questions méritent d'être étudiées, afin de bien comprendre les changements en cours dans l'enseignement et l'apprentissage de nouveaux contenus en lien avec l'Anthropocène, et dont la dimension future est explicite.

On le voit également, la distance avec le modèle de Lange (2014b) est assez importante, mais encore faudrait-il l'étudier plus précisément.

24.3.2. Une nouvelle épreuve au baccalauréat STAV : l'épreuve orale terminale

Le baccalauréat technologique[95] de l'enseignement agricole est en voie de rénovation. Comme pour le baccalauréat général, les premiers lauréats seront titrés en 2021.

Une caractéristique majeure de la réforme est l'organisation d'une nouvelle épreuve, l'épreuve orale terminale, appelée quelquefois mais non officiellement « grand oral ». En effet, cette épreuve, bien qu'elle reprenne le cadrage général du grand oral de l'éducation nationale, en est une déclinaison spécifique à l'enseignement agricole. « Epreuve reine » du nouveau baccalauréat, elle consiste en un oral de présentation d'un candidat d'une *question socialement vive* qu'il a choisie et sur laquelle il doit formuler un avis argumenté en *en questionnant les enjeux socioscientifiques et éthiques*. Il doit pour cela faire la preuve qu'il a mené une *démarche d'investigation* qui fonde son point de vue. Cette présentation de 10 minutes est suivie d'un échange avec le jury. Cette épreuve est préparée par le candidat pendant les deux années de 1ère et de terminale, sans qu'il y ait d'espaces institutionnels spécifiquement dédiés à cette épreuve. Autrement dit, c'est à l'équipe pédagogique d'organiser localement un parcours de formation individuel pour l'élève, à partir des espaces de formation prévus au référentiel de formation : enseignements disciplinaires, stages collectifs (dont une semaine consacrée à l'EDD) et individuels, modules de pluridisciplinarité, dispositifs d'accompagnement personnalisé.

Cette épreuve est nouvelle et, outre sa dimension symbolique importante (une prestation orale argumentée pesant lourd en termes de coefficient pour l'obtention du baccalauréat), elle est centrée sur une démarche d'enquête à mener, sans cadre institutionnel défini, sur une question scientifique socialement vive. Cet élément de la réforme pose donc une multitude questions, tant du point de vue didactique (quelles modalités d'enquête ? quels liens entre choix des élèves et contenus enseignés par les enseignants ? Quels apprentissages des élèves, quelle part des disciplines ? etc.) que pédagogique (comment va être organisé le travail des enseignants ? quelle articulation entre les disciplines ? quels outils de suivi ?).

Toutes ces questions méritent également d'être étudiées et résonnent avec l'Anthropocène. Les questions scientifiques socialement vives, particulièrement prégnantes dans le monde agricole, sont mises au centre de cette épreuve symbolique, et constitue donc, on peut en faire l'hypothèse, à la fois une reconfiguration entre sciences humaines et sociales et sciences expérimentales et techniques, et en même temps le signe que l'apprentissage des sciences et des techniques dépasse

[95] STAV : Sciences et Technologies de l'Agronomie et du Vivant.

l'enseignement disciplinaire des sciences et des techniques, de par ses dimensions éthiques et sociales notamment. Je perçois ces changements comme étant importants également de mon point de vue de formateur : ils posent la question d'un transfert des résultats de la recherche en didactique des QSV auprès des enseignants du secondaire. Il y a donc là une nécessité d'organiser ce travail d'articulation entre monde de la recherche et monde de la formation.

24.3.3. Quels modèles d'enquête pour l'enseignement scientifique ?

Ces deux illustrations de changements curriculaires importants nécessitent un cadre scientifique plus large qu'une recherche isolée (les phénomènes didactiques s'imbriquent ici à la fois à des phénomènes sociaux de changements dans l'institution scolaire et aux phénomènes anthropologiques de l'Anthropocène), elles sont propices à un travail interdisciplinaire, ou au moins à se situer à l'interface de cadres théoriques et méthodologiques différenciés.

Elles posent tout de même sous un nouveau jour la question des différentes modélisations de l'enquête que nous avons développées lors du chapitre 1 (voir 5.).

En effet, nous avons mis en avant trois différences essentielles dans les modélisations des démarches d'enquête ou d'investigation :

- L'aspect chronologique et procédural de la démarche ;
- La prise en compte de la subjectivation des élèves ;
- L'intégration des différentes dimensions de la pensée prospective.

Les projets rapidement décrits et problématisés donnent quelques indications de pertinence.

L'enseignement scientifique de tronc commun peut par exemple donner lieu à une démarche relativement linéaire, axée sur une dimension de la pensée complexe, par exemple la pensée prospective parce que les modélisations de l'évolution du climat ou de la transition énergétique sous la forme de scénario prospectif sont des éléments centraux dans l'appréhension de ces problématiques. On peut imaginer des activités temporellement circonscrites dans une séquence d'enseignement. La subjectivation des élèves n'est pas un élément structurant de la démarche d'enseignement, le modèle des îlots de rationalité interdisciplinaires ou bien de la démarche d'investigation pour l'EDD se révèlent alors très pertinents, à la fois pour penser des ingénieries, mais aussi pour analyser des démarches interdisciplinaires ou disciplinaires mises en œuvre.

C'est différent à mon avis pour l'épreuve orale terminale en baccalauréat STAV, qui s'inscrit dans un temps plus long (formation sur deux années scolaires) et pour lequel les espaces d'enseignement ne sont pas institutionnellement circonscrits. La démarche d'enquête semble là

plus pertinente, à la fois pour concevoir un parcours de formation d'élève ou alors pour l'analyser. On peut en effet imaginer un parcours de formation dans lequel un élève peut être outillé dans les différentes dimensions de la démarche d'enquête, dans des temps découplés de son projet : mise à l'étude d'une problématique particulière dans des enseignements disciplinaires, stage collectif comme occasion d'une démarche d'investigation ou d'interdisciplinarité, rencontre d'un professionnel, etc. Un événement d'actualité peut s'avérer en cours de formation très signifiant pour l'élève, ou bien un travail au CDI est l'occasion de travailler une thématique spécifique. On le voit, l'enquête de l'élève est alors plus erratique, en tout cas du point de vue de l'enseignant qui ne cadre pas ce travail, mais qui organise son suivi, notamment en veillant à ce que l'élève puisse rendre compte de son cheminement et de l'évolution possible de son point de vue.

Ainsi, ces deux manières de mener l'enquête, due à des organisations curriculaires différentes, conduisent à modéliser l'enquête de façon différente.

Il y a là matière à études comparatives, spécifiques de la macro-ingénierie mise en œuvre par le chercheur ou par les enseignants.

Ce point de vue scientifique à documenter sur les démarches d'enquête reste largement à faire, car on le voit, même sur deux cas fictifs, les situations imaginées sont très différentes.

On conçoit aussi là la possibilité de mettre à l'épreuve le modèle de la pensée écologique : comment les différentes manières d'enquêter permettent-elles un développement des différentes dimensions de la pensée complexe, et pour quelle articulation avec la pensée problématologique ?

Le travail de thèse de Marie-Lucille Pouyot, que je co-encadre avec Nathalie Panissal vise à analyser l'évolution de la pensée politique d'élèves de lycée agricole, participant au journal du lycée, et mettant en œuvre plusieurs démarches d'enquête, dont une est consacrée aux migrations, en lien avec l'évolution du climat.

24.4. Des curricula dont les contenus seraient orientés action ? La didactique des QSV !

Poursuivons sur la proposition de Lange (2014a).

Il propose une didactique spécifique, qui s'intéresserait et prendrait en charge en lien avec des didactiques disciplinaires, *« une responsabilité vis-à-vis de contenus caractérisés par l'importance accordée à l'action, aux enjeux de société, l'attention portée aux implications des*

actes et décisions, à la mobilisation de savoirs proactifs et hybrides, en référence explicite à des valeurs, à la contrainte permanente d'un projet politisé mouvant et en continuelle rectification » (p. 14), une *didactique des contenus orientés action*.

Je souscris complètement à cette didactique, à la réserve près que c'est justement ce que j'entends par didactique des questions socialement vives : une didactique engagée, qui vise la transformation du monde scolaire, et au-delà de celui, du seul dans lequel on vit.

La didactique des QSV est une didactique de contenus orientés action, et c'est sans doute une manière très juste de définir son projet scientifique.

Je reformule ce que cela implique du point de vue de la didactique du curriculum : des contenus orientés action nécessitent de prendre un angle innovant sur la transposition didactique.

En effet, comme le rappelle Lange (2014a), le développement durable, mais on pourrait appliquer les caractéristiques décrites à tous les savoirs liés à l'Anthropocène, mobilise des savoirs nouveaux, dont il donne quelques exemples (Biodiversité - bilan carbone – efficacité énergétique – énergie renouvelable – changement climatique, etc.). Ces savoirs ont pour caractéristiques d'être hybrides (Jollivet, 2001[96], cité par Lange, 2014a).

> *« • parce qu'ils renouvellent le schéma « modèle cognitif − modèle opératif » du fait qu'ils comportent en eux-mêmes le concept et l'action ;*
>
> *• parce qu'ils sont situés aux confins des sciences, des sciences sociales et humaines ;*
>
> *• parce qu'ils sont situés aux confins des sciences et du politique et restent chargés d'idéologie ;*
>
> *• parce qu'ils comportent une référence implicite à des valeurs ;*
>
> *• parce qu'ils sont produits au niveau académique ou dans un cadre professionnel » (p. 10-11).*

De quelles pratiques scientifiques ou de savoirs relèvent les savoirs hybrides ?

S'ils sont nouveaux dans les programmes de formation, ou bien si les chercheurs s'autorisent à devenir acteurs du processus de transposition, il s'agit de se situer dans le processus de décontextualisation de la transposition didactique externe (Astolfi & Develay, 1989), c'est-à-dire *« le remplacement du référent scientifique original par un « espace théorique de substitution », qui a toutes les caractéristiques imposées par le processus d'enseignement »* (Paun, 2006, p. 5)

Un cadre de recherches peut alors s'établir par l'élaboration du processus de transposition didactique externe, en enquêtant les pratiques de recherches sur l'objet de savoir à transposer (Hervé, Panissal, & Cancian, 2020). Comme le rappelle Joshua (1996), *« la transposition ne peut*

[96] Jollivet, M. (2001). *Le développement durable, de l'utopie au concept, de nouveaux chantiers pour la recherche*. Paris : Elsevier SAS.

prendre directement des pratiques comme référence, du moins non sans un tamis de type théorique » (p. 65), c'est pourquoi les recherches actuelles sur la NOS (*Nature Of Science*) constitue justement un cadre analytique à partir duquel fonder une transposition didactique (par exemple Erduran & Dagher, 2014).

C'est dans ce cadre que nous avons proposé avec des collègues de l'ENSFEA une méthodologie, et des éléments de transposition de la transition agroécologique à partir de pratiques d'une équipe de chercheurs dont la particularité est de se situer à l'interface de problématiques sociétales, de recherches en agronomie et en sciences sociales (Hervé, Panissal, & Cancian, 2020).

Je pense que resserrer les liens avec les chercheurs, en sciences expérimentales comme en sciences humaines, est de nature à mieux comprendre les savoirs à transposer, en lien avec l'Anthropocène, mais aussi leurs pratiques de chercheurs, expérimentales, sociales, et éthiques.

On peut faire l'hypothèse que l'accélération sociale que conceptualise Rosa (2013) se retrouve aussi dans une obscolescence accélérée des contenus d'enseignement au regard de leur pertinence à répondre aux enjeux de l'anthropocène. Il semble donc qu'il y a matière à envisager de nouveaux moyens pour accompagner la transposition didactique de nouveaux contenus et méthodes à enseigner (je pense ici en particulier aux trois hyper-QSV que j'ai développées précédemment) : le didacticien se situe alors comme acteur social interfacant le monde de la recherche et le monde de l'enseignement.

25. Axe 3 du programme de recherche : Faire l'expérience de dispositifs didactiques sur les futurs

On l'a vu les recherches sur les futurs mettent en œuvre une pluralité de méthodes pour construire des représentations des futurs. La plus connue est la méthode des scénarios, c'est notamment une variation de celle-ci qui a été développée dans le courant français de la prospective (Godet, 1983).

La multiplication des rapports d'expertise mettant en avant des représentations de futurs dont les fondements ne sont pas discutés (on pense en particulier à l'avènement d'une société de la connaissance ou bien aux discours sur l'éducation) ou bien centrés sur des scénarios (il est par exemple impossible de s'intéresser aux problématiques énergétiques et climatiques sans manipuler à un moment ou un autre des scénarios d'évolution), fait que ces productions doivent être mis à l'étude à l'école.

Il s'agit là d'un premier niveau de mise en forme scolaire, qui nécessiterait en lui-même des recherches didactiques sur l'usage en classe et ce que les élèves en comprennent.

Toutefois, entrer dans les rouages de la production de ces représentations est un deuxième niveau, qui consiste à faire l'expérience de ces méthodes.

Plusieurs méthodes ont déjà fait l'objet de recherches (voir chapitre 5), toutefois il me semble important de systématiser leur mise en place et leur étude.

Il s'agit alors de construire les conditions d'étude sous la forme d'une ingénierie didactique, processus classique en didactique des QSV, constituée de ses trois phases :

- *analyse a priori*, qui correspond dans le cadre de la didactique des QSV à l'analyse socioépistémologique
- l'*expérimentation*, c'est-à-dire l'implémentation en situation scolaire du scénario didactique et des ressources construites pour l'enseignant et les élèves
- l'*analyse a posteriori*, qui correspond à l'analyse des effets du dispositif (notamment du point de vue du développement de la pensée prospective).

Le point important ici est d'analyser les conditions d'étude dans la classe.

La phase d'expérimentation conduit à des ajustements de la part des enseignants et des élèves par rapport à l'ingénierie construite, il s'agit alors de se doter d'instruments permettant de pister l'évolution du milieu d'étude de la QSV et des dimensions futures impliquées dans la situation de classe.

La théorie de l'action conjointe en didactique est alors un cadre pertinent pour analyser ce qui se joue dans la classe, car il propose un cadre théorique et méthodologique robuste, une

communauté qui permet une visée comparatiste, mais aussi parce que ce cadre s'est élargi ces dernières années dans la prise en compte des émotions (par exemple Go, 2009) ou bien de la pensée critique (par exemple Cariou & Laubé, 2018). Il constitue donc un appui pour comprendre l'expérience vécue des élèves dans leurs conditions d'études.

C'est à partir des descriptions de l'action conjointe que l'on va pouvoir inférer des éléments sur la pensée écologique.

En effet, il s'agira d'identifier ce qui, dans les conditions d'études, permettent d'inférer des éléments de mobilisation de la pensée prospective. Le modèle proposé lors du chapitre 2 sert à la fois de cadre théorique et sa mise à l'épreuve empirique va permettre de l'affiner et de mieux comprendre à la fois sa nature et ses relations avec les autres pensées de la pensée complexe.

Il y a donc là selon moi un élément important d'un programme de recherches, au vu des nombreuses questions socialement vives liées à l'Anthropocène (qui permet de s'inscrire dans une visée comparatiste), des dispositifs et des modalités d'implémentation (niveaux variés, adaptation au contexte d'enseignement et aux contrats didactiques instaurés par les enseignants, etc.).

Une première thèse va commencer dans ce sens en Septembre 2020, celle de Marie Cadou, qui s'intéresse à la mise en place de dispositifs d'enseignement de design-fiction à propos de la transition agroécologique, à l'interface des démarches artistique et scientifique, pour développer la pensée prospective d'élèves de lycée agricole.

Les recherches en éducation aux futurs se sont intéressées à la mise en forme scolaire de quelques dispositifs des recherches sur les futurs, mais sans que toutes les méthodes n'aient donné lieu à des expérimentations, je pense en particulier à la méthode Delphi dont on peut imaginer des déclinaisons scolaires (instruction du processus auprès d'acteurs sociaux par les élèves).

De même, je me suis intéressé dans cette note de synthèse à la transposition de méthodes des recherches sur les futurs, mais celles-ci n'épuisent pas les pratiques sociales associées à une pensée prospective. Je pense en particulier à la pratique de la *capsule temporelle*[97], que nous avons expérimenté avec Nathalie Panissal au lycée agricole d'Auch (analyse en cours)..

[97] La capsule temporelle (*time capsule*) est une pratique sociale née aux Etats-Unis qui consiste à enfermer une collection d'objets pour un certain nombre d'années. Trois opérations permettent de décrire la fabrication d'une capsule temporelle : la sélection des objets, l'exposition de la capsule et la communication d'un message adressé à ceux qui vont l'ouvrir, dans le futur (Keck, 2018).

L'ingénierie didactique, dans le processus de transposition d'une pratique sociale, va forcément transformer le dispositif initial, de façon à « activer » certaines dimensions spécifiques à la QSV étudiée.
J'illustre ce point par deux exemples de projet.

25.1. Scénarisation des futurs énergétiques

Je décris ici un type d'ingénierie didactique auquel j'ai commencé à travailler.
Il s'agit de construire un dispositif mêlant scénarios déjà définis, CLA et jeu de rôle sur la transition énergétique.
Le point de départ est une recherche participative menée par une équipe de géographes dans le département de l'Ardèche pour construire des scénarios énergétiques avec la population (Bourez, Durand, Mao, & Senil, 2013).
Quatre scénarios d'évolution de la transition énergétique en Ardèche ont été construits avec un horizon de moyen terme (2042) : *greenland* (la croissance verte), *petroland* (la production d'énergie fossile), *island* (la sobriété choisie) et *underland* (le chaos énergétique).
Chaque scénario est sous la responsabilité d'un groupe d'élèves.
L'ingénierie est une transposition du dispositif CLA (voir 17.5.3.3), dont la première étape consiste à imaginer des éléments d'explication sur l'évolution de ce scénario depuis l'état présent (en prenant en compte plusieurs dimensions : politique, économique, social, technologique, écologique, culturelle).
La 2ème étape consiste à « habiter » un acteur qui vit dans le scénario étudié. Plusieurs rôles sont prédéfinis et les élèves doivent analyser la position sociale de cet acteur en imaginant ces associations avec d'autres acteurs sociaux.
La 3ème étape consiste à associer une phrase métaphore à chaque acteur, puis à choisir collectivement une métaphore qui correspond le mieux au scénario travaillé. Les élèves confrontent ensuite leur scénario en « jouant » le point de vue de leur acteur.
Enfin, la dernière étape consiste institutionnaliser des éléments sur les futurs, la complexité des dimensions enchevêtrées, le souhaitable et les pistes permettant de s'engager dans les futurs du point de vue de l'énergie, bref à problématiser la question.
Cette possibilité didactique n'a pas encore été testée, mais on voit bien les questions de recherche qu'elle suscite : le dispositif permet-il la mise en œuvre de la pensée prospective dans ces différentes dimensions ? Quelle place pour les savoirs ? Quels arguments sont mobilisés par

les élèves ? Quelles émotions sont exprimées ? Quelles représentations sont activées ? Quels liens avec d'autres QSV ?
Répondre à ces questions nécessite une description didactique du milieu construit.

25.2. Un jeu sérieux sur le veganisme

Dans ce projet, il s'agit aussi de concevoir et d'expérimenter un dispositif de formation centré sur le développement de la pensée prospective sous la forme d'une ingénierie didactique, un jeu sérieux sur le véganisme.
Je décris rapidement la situation conçue, de façon à rendre compte des conditions d'études et de l'expérience à vivre des élèves.
Les élèves choisissent une filière et un territoire (par exemple filière gavage d'oies dans le Gers). Dans un premier temps, ils doivent faire un état des lieux de la filière dans différentes dimensions (social, environnement, économique, éthique), puis ils doivent imaginer comment un fait d'actualité récent à piocher au hasard parmi des cartes pourrait faire évoluer la filière dans les 10 ans (court terme). Les groupes d'élèves tirent une carte au hasard toutes les 15 minutes, qui les font avancer à chaque fois d'une décennie. Ils doivent pour chaque carte tirée dresser un état des lieux 10 ans après l'événement tiré au sort en prenant en compte les conditions passées et les contraintes imposées par la carte tirée. Ils réalisent cette opération quatre fois, ce qui les amène à se projeter sur 50 ans. Une frise chronologique est finalement produite pour retracer l'évolution de la filière. Lors du dernier tirage de cadre (IV), les apprenants doivent aboutir à une situation extrême mettant en danger la filière.
Dans la dernière étape, chaque élève tire une carte au hasard qui lui attribue un rôle social, ils doivent alors préparer au sein de leur groupe une scène de vie, qu'ils situent à un endroit de leur frise chronologique où ils « aimeraient vivre », ils doivent l'argumenter, présenter les atouts et contraintes de cette société, et critiquer de manière pertinente les évolutions à venir et les acquis « bénéfiques » de la situation qu'ils auront choisie.
Cette possibilité didactique a été testée avec des étudiants de BTSA[98] en productions animales, et des tests pré/post ont montré une complexification de leur rapport au veganisme et une évolution de leur pensée critique. Des recherches sont en cours (Hervé, Panissal, & Villate, 2020), là aussi pour suivre le développement de leur pensée prospective, le rôle des émotions, notamment par la

[98] Brevet de technicien Supérieur Agricole.

description didactique du milieu construit : permet-il la mise en œuvre de la pensée prospective dans ces différentes dimensions ? Quelle place ont les savoirs ? Quels arguments sont mobilisés par les élèves ? Quelles émotions sont exprimées ? Quelles représentations sont activées ? Quels liens avec d'autres QSV ?

On le voit l'adaptation des dispositifs de recherches sur les futurs dans leur mise en forme scolaire prend la forme dans les deux projets exposés d'hybridation de dispositifs existants. Des recherches sont donc nécessaires à la fois pour penser la forme prise par les ingénieries didactiques, tester les combinaisons en termes d'intégration des dispositifs (y a-t-il des passages obligés ? Des dispositifs structurants ? Par exemple dans les 2 projets décrits le jeu de rôle et la frise chronologique semblent des éléments importants à prendre en compte) autant que des possibilités de mieux comprendre la pensée prospective et les conditions de mise à l'étude de QSV. Ces questions sont en l'état très ouvertes et méritent d'être problématisées dans différents contextes.

26. Conclusion du chapitre 6 : Vue synoptique du programme de recherche en didactique des questions socialement vives

J'ai dégagé dans ce chapitre trois axes de recherche qui ne sont pas indépendants.

En effet, si d'un point de vue analytique, ils renvoient à des projets de recherche différents en didactique des questions socialement vives (représentations sociales, didactique curriculaire et description didactique de conditions d'études), ils s'articulent tous dans un programme scientifique visant à comprendre le complexe représentations-connaissances, émotions, valeurs, pris depuis la prise en compte des futurs, la constitution développementale et situationnelle de la pensée prospective, l'inscription dans les pratiques de classe de dispositifs hybridés de recherches sur les futurs transposés et orchestrés au sein de démarches d'enquête dont la forme peut être variable, dépendant à la fois de la nature de la démarche d'enquête mise en place (voir chapitre 4), de la question socialement vive (c'est la posture scientifique du point de vue didactique), et de son inscription curriculaire.

Ce programme se décline aussi bien en prenant la perspective des élèves que depuis la perspective des enseignants.

Je modélise ce programme de recherche par le schéma suivant (figure n°35).

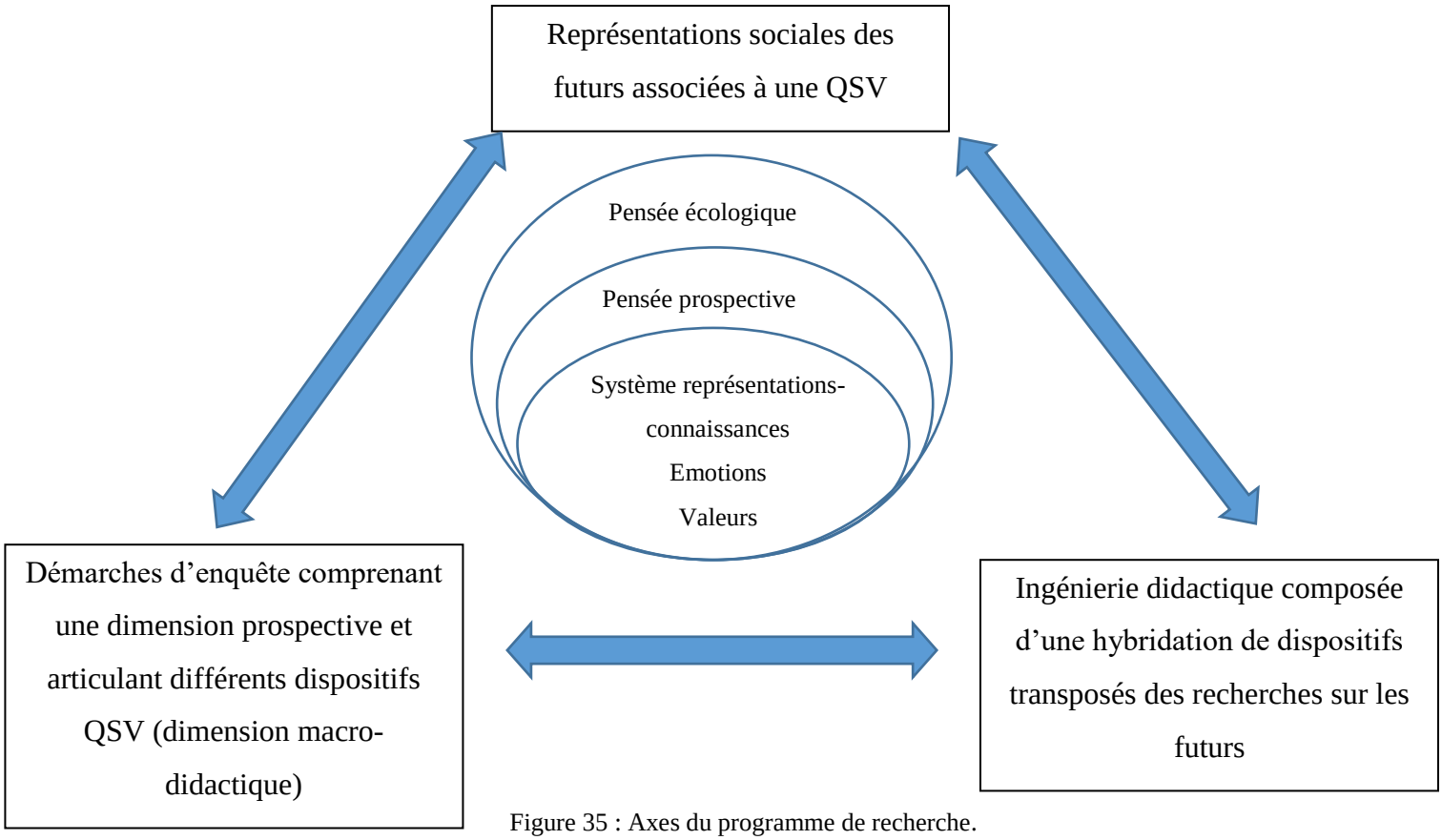


Figure 35 : Axes du programme de recherche.

Conclusion

L'Anthropocène ne marque pas seulement une bifurcation des relations terre-vivant-humains, il est aussi une bifurcation intellectuelle, celle de la prise de conscience de la nécessité d'habiter autrement le monde. Ainsi, l'Anthropocène n'est pas seulement la période où les activités humaines deviennent des forces géologiques, ouvrant la voie de catastrophes irréversibles, il est aussi le moment où la pensée occidentale reconnait que s'est déployée en elle-même une pensée dégradante et mutilante qui a innervé l'ensemble du globe, entendu aussi bien dans sa géographie physique que culturelle.

Toutefois, il semble que cette prise de conscience ne fasse pas consensus, certains auteurs théorisant la polarisation entre les défenseurs d'un projet occidental toujours inabouti car en perpétuelle croissance et besoin d'expansion, et ceux prenant acte des résultats des modèles biogéophysiques et des descriptions des processus irréversibles (dont ceux intellectuels) en cours, c'est ainsi que Latour (2015) oppose les humains aux terriens et que Federau (2017) distingue les postures martienne et terrienne.

C'est pourquoi l'Anthropocène est non seulement un concept scientifique qui met en dialogue différentes traditions disciplinaires, il est aussi un concept « militant » (Wallenhorst, Robin, & Boutinet, 2019), car il force à prendre position, il oblige à s'inscrire dans le débat social, à fédérer à partir des points de vue cohérents et convergents développés par les différentes sciences.

Il m'a fallu du temps, malgré ma culture philosophique et épistémologique, pour comprendre qu'un point de vue militant n'était pas incompatible avec une posture scientifique. L'objectivité scientifique ne se déduit pas d'une neutralité revendiquée, elle se construit dans une démarche qui est singulière, celle inhérente à la liberté et à l'éthique du chercheur, et collective, par la mise en place de normes professionnelles robustes qui prend des déclinaisons très différentes suivant les sciences. Elle est de fait un construit permanent, et non une position de principe.

La didactique des QSV, comme celle de l'EDD, est une approche scientifique engagée, militante, c'est pourquoi le concept d'Anthropocène résonne chez moi et unifie mes différentes identités sociales : scientifique, formateur, citoyen, père, etc.

Morton (2019) s'étonne de l'inflation des images de fin du monde, ce qui montre, selon lui, qu'il est bien plus facile d'imaginer la fin du monde que la fin du capitalisme !

Effectivement, la description de la catastrophe est plus porteuse, peut-être parce qu'elle est plus facile à penser, mais surtout parce qu'elle se nourrit de récits ancestraux et archétypaux

(l'apocalypse, l'Atlantide par exemple), parce qu'elle est fascinante pour une société nourrie d'images et de récits, mais aussi parce que le régime temporel du présentisme fait que c'est par l'intermédiaire de l'accident et de la catastrophe que notre conscience s'éveille (Virilio, 2002), que nos automatismes s'arrêtent et se dévoilent pour ce qu'ils sont : une suite de zéros.

On conçoit donc que le terreau intellectuel qui nous constitue (en Occident) en tant que culture depuis quelques siècles nous rend difficile la tâche de penser des alternatives existentielles à la société mondialisée et industrialisée qui s'est construite.

C'est pourtant cette difficulté qui constitue l'ambition éducative de l'Anthropocène.

Il ne s'agit pas uniquement de transmettre à nos enfants un kit *d'accidentologie,* qui consisterait à les équiper intellectuellement et techniquement pour limiter les processus de dégradation des écosystèmes en cours (stratégie d'atténuation) ou des manières d'y faire face (stratégie d'adaptation), mais surtout de construire avec eux des possibles, de cultiver les potentiels existentiels qu'ils portent en eux, en tant qu'individus, collectifs, êtres vivants, pour penser écologiquement le monde, c'est-à-dire respecter le caractère fondamentalement problématique et complexe, ouvert et incommensurable, de notre expérience de vie.

Les grèves des lycéens et étudiants pour le climat sont bien la manifestation, outre d'un désir d'action et de changement, de leur conviction que l'école et l'université ne sont pas des lieux dans lesquels s'établit et se construit le changement politique et social.

C'est pourtant ce désir de transformation sociale, la potentialité d'une école conçue comme une institution créatrice de nouvelles normes de développement intellectuel, que visent les éducateurs et les chercheurs en didactique des QSV et de l'EDD.

Certes, l'EDD n'a pas produit les effets escomptés (Wallenhorst & Pierron, 2019), l'enseignement de QSV relève encore de pratiques scolaires extra-ordinaires, il nous faut proposer des modèles alternatifs à la *school-as-usual* (Léna, 2019), mais la recherche en didactique a néanmoins produit des résultats intéressants en moins de trente années d'existence.

Des dispositifs didactiques existent, des espaces curriculaires aussi, nous connaissons mieux les mécanismes d'enseignement et d'apprentissage liés à la mise en forme scolaire des QSV ou des controverses socioscientifiques. Dès les premiers travaux, les approches critiques, politiques et sociales ont permis de construire les conditions d'une objectivité scientifique, tout en inscrivant ce travail dans des formes citoyennes engagées.

Mon travail s'inscrit dans cette continuité, avec l'ambition de participer à un effort scientifique de cumulation, car associé à la critique, il donne la possibilité de progresser, d'inscrire le développement d'une pensée collective dans une perspective temporelle, et finalement de donner

la possibilité à ceux qui viendront après nous (je pense à mes doctorants et étudiants) de continuer à creuser les questions, méthodes, démarches et dispositifs, nourrie d'une perspective historique nécessaire à toute herméneutique. Comme l'écrit Morton (2019), nous sommes *« tels des archéologues du futur, nous devons rassembler ce qui aura été pensé »* (p. 16).

Cette phrase fait écho à une autre citation, celle du philosophe Alfred Whitehead :

> *« La tâche d'une université est la création du futur, dans la mesure où la pensée rationnelle et les modes d'appréciation civilisés peuvent avoir une incidence sur la question. Le futur est gros de toutes les possibilités d'accomplissement et de tragédies » (Whitehead, 1935[99], cité par Stengers, 2013, p. 94).*

En effet, puisque le futur est par essence indéterminé, ce qui nous incombe en tant qu'universitaires est bien de cultiver des possibles, plus que de progresser dans une connaissance de spécialistes. Ainsi, je conçois le travail scientifique et l'encadrement de la recherche, moins comme une volonté de produire des savoirs spécialisés, qu'il s'agit d'approfondir, que de les considérer comme un ensemble de possibles à connecter, un potentiel activable, en phase avec les préoccupations sociétales qui émergent de l'Anthropocène.

Finalement, ma proposition de recherche peut s'exprimer simplement de la manière suivante : cherchons les formes scolaires propices au développement d'une pensée écologique des élèves et étudiants, qui cultive un rapport au temps ouvert aux potentialités constitutive des futurs.

[99] Whitehead, A. N. (2004). *Modes de pensée*. Paris : Vrin.

Bibliographie

Abric, J.-C. (2011). *Pratiques sociales et représentations*. Paris: Presses Universitaires de France.

Adam, B. (2010). History of the future : Paradoxes and challenges. *Rethinking History*, *14*(3), 361-378.

Ahlqvist, T., Uotila, T., & Hietanen, O. (2015). Chasing Black Swans through Science Fiction : Surprising Future Events in the Stories of a Finnish Writing Competition. *Journal of Futures Studies*, *20*(2), 47-66.

Ahvenharju, S., Minkkinen, M., & Lalot, F. (2018). The five dimensions of Futures Consciousness. *Futures*, *104*, 1-13.

Alazard-Toux, N., Criqui, P., Devezeaux de Lavergne, J. G., Hache, E., Le Net, E., Lorne, D., … Topper, B. (2014). *Scénarios de l'ANCRE pour la Transition énergétique*. Paris: ANCRE.

Albe, V. (2005a). Positions d'étudiants et d'étudiantes sur une question techno-scientifique controversée : La dangerosité des téléphones cellulaires. *Revue Canadienne de l'enseignement des sciences, des mathématiques et des technologies*, (5), 361-376.

Albe, V. (2005b). Un jeu de rôle sur une controverse socio-scientifique actuelle. Une stratégie pour favoriser la problématisation ? *Aster*, (40), 67-94.

Albe, V. (2009). L'enseignement des controverses socioscientifiques. Quels enjeux sociaux, éducatifs et théoriques ? Quelles mises en forme scolaire ? *Education & didactique*, (3), 45-76.

Albe, V. (2017). Investigation scientifique et éducation au développement durable : Relations, clarifications sémantiques et épistémologiques. *Formation et pratiques d'enseignement en questions*, *22*, 81-98.

Albe, V., & Gombert, M.-J. (2010). Intégration scolaire d'une controverse socioscientifique contemporaine : Savoirs et pratiques d'élèves pour appréhender les savoirs et pratiques de scientifiques. *Recherches en didactique des sciences et des techniques*, (2), 103-126.

Albe, V., & Simonneaux, L. (2003). Procès sur les téléphones mobiles : Impact sur la réflexion épistémologique d'enseignants. Dans *V. Albe, C. Orange et L. Simonneaux, (Eds). Recherches en didactique des sciences et des techniques : Questions en débat* (pp. 253-260). Toulouse: ARDIST & ENFA.

Amsler, S., & Facer, K. (2017). Introduction to 'Learning the Future Otherwise : Emerging Approaches to Critical Anticipation in Education'. *Futures*, *94*, 1-5.

Amsler, S. S. (2015). *The education of radical democracy*. London: Routledge.

Andersson, J. (2018). *The Future of the World : Futurology, Futurists, and the Struggle for the Post Cold War Imagination*. Oxford: Oxford University Press.

Angel, J., LaValle, A., Iype, D. M., Sheppard, S., & Dulic, A. (2015). Future delta 2.0 an experiential learning context for a serious game about local climate change. Dans *SIGGRAPH Asia 2015 Symposium on Education on—SA '15* (pp. 1-10). Kobe, Japan: ACM Press.

Anguera, C., & Santisteban, A. (2016). Images of the Future : Perspectives of Students from Barcelona. *Journal of Futures Studies*, *21*(1), 1-18.

Apostolidis, T., & Fieulaine, N. (2004). Validation française de l'échelle de temporalité. *Revue Européenne de Psychologie Appliquée*, *54*(3), 207-217.

Arendt, H. (1961). *Condition de l'homme moderne*. Paris: Calmann-Lévy.

Arendt, H. (1972). *La crise de la culture*. Paris: Gallimard.

Artigue, M. (1996). Chapitre 4 : Ingénierie didactique. Dans *J. Brun (Éd.), Didactique des mathématiques* (pp. 243-274). Paris: Delachaux et Niestlé.

Assaraf, O., & Orion, N. (2005). Development of system thinking skills in the context of Earth system education. *Journal of research in science teaching, 45*(5), 518-560.

Astolfi, J.-P., & Develay, M. (1989). *La didactique des sciences*. Paris: Presses Universitaires de France.

Attalah, M. (2008). *Ecrire demain, penser aujourd'hui : La science-fiction à la croisée des disciplines : Façonner une poétique, esquisser une pragmatique* (Faculté des lettres). Université de Lausanne.

Audigier, F. (2011). Penser les temporalités pour penser les questions socialement vives. Eduquer au développement durable pour construire l'avenir. Dans *A. Legardez et L. Simonneaux (Eds.). Développement durable et autres questions d'actualité. Questions socialement vives dans l'enseignement et la formation* (pp. 33-52). Dijon: Educagri éditions.

Bachelard, G. (1946). *L'air et les songes*. Paris: José Corti.

Bachelard, G. (1949). *Le rationalisme appliqué*. Paris: Presses Universitaires de France.

Bacqué, M.-H., & Biewener, C. (2013). L'empowerment, un nouveau vocabulaire pourparler de participation ? *Idées économiques et sociales, 173*(3), 25-32.

Bader, B., Arseneau, I., & Therriault, G. (2013). Conception des sciences d'élèves de 4e secondaire engagés dans une démarche interdisciplinaire d'enseignement des sciences sur les changements climatiques. *Éducation relative à l'environnement*, (11), 99-118.

Bader, B., & Therriault, G. (2008). La démarche de structuration des îlots de rationalité : Une approche des QSV soucieuse d'épistémologie des sciences et d'équité en éducation aux sciences. Dans *Symposium L. Simonneaux et A. Legardez (dir), Efficacité de l'approche des Questions Socialement Vives pour l'éducation à l'environnement et à la durabilité*. Rennes. Repéré à https://www.pistes.fse.ulaval.ca/sae/?onglet=contenu&no_version=2163

Baena, A. B. M. (2017). Gaming Futures : To Experience Scenarios Through Teatro Del Devenir. *Journal of Futures Studies, 22*(2), 119-124.

Ballard, J. G. (1974). Préface à l'édition française. Dans *Crash*. Paris: Calmann-Lévy.

Barraza, L. (1999). Children's Drawings About the Environment. *Environmental Education Research, 5*(1), 49-66.

Barrere, P. (2006). Les approches par la vision partagée. *Revue internationale de psychosociologie, XII*(27), 158-175.

Barreteau, O. (2007). *Modèles et processus de décision collective : Entre compréhension et facilitation de la gestion concertée de la ressource en eau.* (S.l.): Mémoire pour l'Habilitation à Diriger les Recherches, Université Paris Dauphine.

Barthe, Y., de Blic, D., Heurtin, J.-P., Lagneau, É., Lemieux, C., Linhardt, D., … Trom, D. (2013). Sociologie pragmatique : Mode d'emploi. *Politix, 103*(3), 175-204.

Barthes, A., Alpe, Y., & Lange, J.-M. (2016). *Utiliser les représentations sociales en éducation.* Paris: L'Harmattan.

Barthes, A., Blanc-Maximin, S., & Dorier, E. (2019). Quelles balises curriculaires en éducation à la prospective territoriale durable ? Valeurs d'émancipation et finalités d'implications politiques des jeunes dans les études de cas en géographie. *Éducation et socialisation [En ligne]*, (51).

Baschet, J. (2018). *Défaire la tyrannie du présent*. Paris: La découverte.

Bateman, D. (2009). *Transforming Teachers' Temporalities : Futures in Curriculum Practices* (Thèse). School of Education, Australian Catholic University, Melbourne, Australia.

Bateman, D. (2012). Transforming teachers' temporalities : Futures in an Australian classroom. *Futures, 44*(1), 14-23.

Bateman, D. (2014). Untangling teachers' images of their futures through their responses to the futures narratives of children. *Journal of Futures Studies, 18*(3), 41-56.
Bateman, D. (2015). Ethical dilemmas : Teaching futures in schools. *Futures, 71*, 122-131.
Baudrillard, J. (1981). *Simulacres et simulations*. Paris: Galilée.
Bauman, Z. (2005a). *La vie liquide*. Paris: Fayard.
Bauman, Z. (2005b). *La vie liquide*. Paris: Fayard.
Beau, R., & Larrère, C. (2018). *Penser l'Anthropocène*. Paris: Presses de Sciences Po.
Beck, U. (2001a). *La société du risque. Sur la voie d'une autre modernité*. Paris: Aubier.
Beck, U. (2001b). *La société du risque. Sur la voie d'une autre modernité*. Paris: Aubier.
Bell, W. (2007). *Foundations of futures studies : History, purpose, and knowledge*. London: Transaction.
Bencze, L., Pouliot, C., Pedretti, E., Simonneaux, L., Simonneaux, J., & Zeidler, D. (In press). Synergies and tensions among SAQ, SSI and STSE education. X(x), xx-xx. *Cultural Studies of Science Education, XX*(XX), XX.
Bengston, D. N. (2016). The Futures Wheel : A Method for Exploring the Implications of Social–Ecological Change. *Society & Natural Resources, 29*(3), 374-379.
Bensaude-Vincent, B. (2009). *Les vertiges de la technoscience*. Paris: La découverte.
Bensaude-Vincent, B. (2016). Comment sortir du piège de la flèche du temps ? *Revue française d'éthique appliquée, 2*(2), 90-98.
Berger, G. (1959). L'attitude prospective. Dans *Berger, G., de Bourbon Busset, J., & Massé, P. (2007). De la prospective : Textes fondamentaux de la prospective française, 1955-1966.* Paris: L'Harmattan.
Bessire, L. (2019). Futurs apocalyptiques. La violente transformation de l'humanité morale chez les Ayoreo du Gran Chaco paraguayen. *Terrain. Anthropologie & sciences humaines, 71*, 26-51.
Bijou, C. (2016). *Etude d'une situation pédagogique : Débat théâtralisé autour de la controverse sociotechnique des pesticides* (Mémoire de Master MEEF). ENSFEA, Toulouse.
Bleecker, J. (2009). *Design Fiction : A short essay on design, science, fact and fiction*. (S.l.): Near Future Laboratory.
Bleecker, J. (2012). *Convenience*. Near Future Laboratory. Repéré à http://nearfuturelaboratory.com/projects/corner-convenience/
Bon, S., & Panissal, N. (2019). Tensions identitaires d'enseignants d'éducation socio-culturelle au sein d'une transition sociétale et agroécologique. *Education et socialisation [en ligne]*, (54).
Bonneuil, C., & Fressoz, J. B. (2016). *L'Événement anthropocène. La Terre, l'histoire et nous : La Terre, l'histoire et nous*. Paris: Seuil.
Bonneuil, C., & Joly, P.-B. (2013). *Sciences, techniques et société*. Paris: La découverte.
Bootz, J.-P. (2012). La prospective, une source d'apprentissage organisationnel? : Revue de la littérature et analyse critique. *Management & Avenir, 53*(3), 34-53.
Bootz, J.-P., & Monti, R. (2008). Proposition d'une typologie des démarches de prospective participative pour les entreprises. Trois cas illustratifs : EDF RαD, AXA France et BASF Agro. *Management & Avenir, 19*(5), 114-131.
Bouilloud, J. P. (1996). *Sociologie et société : Épistémologie de la réception*. Paris: PUF.
Boujaoude, S. (2000). What might happen if...? *The Science Teacher, 67*(4), 44-47.
Bouquet, B. (2013). Les temporalités de la décision. *Vie sociale, 2*(2), 123-131.
Bourez, J., Durand, L., Mao, P., & Senil, N. (2013). Penser le futur énergétique des territoires ruraux. L'exemple d'un projet de prospective collaborative en Ardèche. *Mouvements, 75*(3), 118-124.
Bourgeois, É. (2013). Expérience et apprentissage. La contribution de John Dewey. Dans *Expérience, activité, apprentissage* (pp. 13-38). Paris : Presses Universitaires de France.

Bouriche, B. (2014). Émotions et dynamique des représentations sociales. *Les Cahiers Internationaux de Psychologie Sociale, Numéro 102*(2), 195-232.

Boutanquoi, M. (2008). Compréhension des pratiques et représentations sociales : Le champ de la protection de l'enfance. *La revue internationale de l'éducation familiale, 24*(2), 123-135.

Boutinet, J.-P. (2004). *Vers une société des agendas. Une mutation de temporalités*. Paris cedex 14: Presses Universitaires de France.

Branchetti, L., Cutler, M., Laherto, A., Levrini, O., Palmgren, E. K., Tasquier, G., & Wilson, C. (2018). The I SEE project : An approach to futurize STEM education. *Visions for Sustainability*, (9).

Breton, P. (1995). *L'utopie de la communication*. Paris: La découverte.

Brewer, G. D. (1974). *Gaming : Prospective for forecasting* (Rapport No. P-5178). Santa Monica CA: Rand Corp.

Brewer, G. D., & Shubik, M. (1979). *The War Game : A critique ofmilitary problem solving*. Cambridge: Harvard University Press.

Brown, M. (1984). Young people and the future. *Educational Review, 36*(1), 303-315.

Brulle, R. J. (2010). From Environmental Campaigns to Advancing the Public Dialog : Environmental Communication for Civic Engagement. *Environmental Communication, 4*(1), 82-98.

Brunstad, P. O. (2002). Longing for Belonging : Youth Culture in Norway. Dans *G. Gidley & S. Inayatullah (Eds) Youth futures : Comparative research and transformative visions (p. 143-154)*. Westport: Praeger.

Buntting, C., & Jones, A. (2015). Futures Thinking in the Future of Science Education. Dans *D. Corrigan, C. Buntting, J. Dillon, A. Jones & R. Gunstone (Eds.) The Future in Learning Science : What's in it for the Learner?* (pp. 229-244). Cham: Springer.

Buzan, T., & Griffiths, C. (2011). *Le mind mapping au service du manager*. Paris: Eyrolles.

Callon, M., & Latour, B. (1990). *La science telle qu'elle se fait, anthologie de la sociologie des sciences de langue anglaise*. Paris: La découverte.

Cancian, N. (2015). *Approche didactique d'une question socialement vive agronomique, la réduction de l'usage des pesticides, modélisation du raisonnement agro-écologique et socioéconomique d'élèves et d'étudiants : Appuis et obstacles à l'enseigner à produire autrement* (Thèse de doctorat en sciences de l'éducation). Université de Toulouse – Jean Jaurès, Toulouse.

Cancian, N., & Simonneaux, J. (2019). Les objets intermédiaires agroécologiques à enquêter. Dans *J. Simonneaux (dir.), La démarche d'enquête. Une contribution à la didactique des questions socialement vives* (pp. 186-206). Dijon: Educagri éditions.

Candy, S. (2018). Gaming Futures Literacy. The thing from the future. Dans *In R. Miller (2018). Transforming the future. Anticipation in the 21st century* (pp. 233-246). New York: Routledge.

Cantril, H. (1965). *The Pattern of Human Concerns*. New Brunswick, NJ: Rutgers University Press.

Carey, M. (2019). L'apocalypse au pluriel. Quand chaque monde a sa fin [introduction]. *Terrain. Anthropologie & sciences humaines, 71*, 06-25.

Cariou, D., & Laubé, S. (2018). Croiser l'histoire des techniques et l'histoire pour construire un milieu didactique favorisant une pensée critique ? Dans *M.-A. Ethier, D. Lefrançois & F. Audigier (dir.). Pensée critique, enseignement de l'histoire et de la citoyenneté* (pp. 71-91). Bruxelles, Belgique: De Boeck Supérieur.

Carrière, J. B. (1990). , J. B. (1990). La vision stratégique en contexte de PME: cadre théorique et étude empirique. , 3(3-4), 301-325. *Revue internationale PME : Économie et gestion de la petite et moyenne entreprise, 3-4*(3), 301-325.

Carter, L., & Smith, C. (2003). Revisioning science education from a science studies and futures perspective. *Journal of Future Studies, 7*(4), 45-54.
Castoriadis, C. (1975a). *L'institution imaginaire de la société*. Paris: Seuil.
Castoriadis, C. (1975b). *L'institution imaginaire de la société*. Paris: Seuil.
Catellin, S. (2006). Le recours à la science-fiction dans le débat public sur les nanotechnologies : Anticipation et prospective. *Quaderni*, *61*(1), 13-24.
Cazalis, F., & Granon, S. (2017). Comment notre cerveau permet les changements de nos comportements ? Dans *C. Fleury & A. C. Prevot (Eds.). Le souci de la nature. Apprendre, inventer, gouverner. Paris : CNRS éditions*.
Ceballos, G., Ehrlich, P. R., Barnosky, A. D., Garcia, A., Pringle, R. M., & Palmer, T. M. (2015). Accelerated modern human–induced species losses : Entering the sixth mass extinction. *Science advances*, *1*(5).
Chalmeau, R., Vergnolle Mainar, C., Léna, J.-Y., Julien, M. P., Bédouret, D., & Calvet, A. (2019). Des démarches d'enquête pour explorer son territoire dans le futur. Dans *J. Simonneaux (Ed.). La démarche d'enquête. Une contribution à la didactique des questions socialement vives* (pp. 83-102). Dijon: Educagri éditions.
Chambers, I., Costanza, R., Zingus, L., Cork, S., Hernandez, M., Sofiullah, A., … Harte, S. (2019). A public opinion survey of four future scenarios for Australia in 2050. *Futures*, *107*, 119-132.
Chateauraynaud, F. (2012). *Chimères nanobiotechnologiques et post-humanité. Promesses et prophéties dans les controverses autour des nanosciences et des nanotechnologies. Volume I.* Rapport de recherche remis à l'ANR en décembre 2012.
Chateauraynaud, F. (2013). Des prises sur le futur. Regard analytique sur l'activité visionnaire. Dans *D. Bourg, P.-B. Joly, A. Kaufmann (Eds). Du risque à la menace* (pp. 287-309). Paris: PUF.
Chateauraynaud, F, & Debaz, J. (2017). *Aux bords de l'irréversible. Sociologie pragmatique des transformations*. Paris: Editions Petra.
Chateauraynaud, F, & Doury, M. (2011). La portée des précédents. Evénements marquants et procédés argumentatifs. *SocioInformatrique et Argumentation, 4 mars 2011*. Repéré à http://socioargu.hypotheses.org/2274
Chateauraynaud, Francis. (2011). Sociologie argumentative et dynamique des controverses : L'exemple de l'argument climatique dans la relance de l'énergie nucléaire en Europe. *A contrario*, *16*(2), 131-150.
Chateauraynaud, Francis. (2014). Trajectoires argumentatives et constellations discursives. Exploration socio-informatique des futurs vus depuis le nanomonde. *Réseaux*, *188*(6), 121-158.
Chateauraynaud, Francis, & Debaz, J. (2013). Scénariser les possibles énergétiques. Les gaz de schiste dans la matrice des futurs. *Mouvements*, *75*(3), 53-69.
Chateauraynaud, Francis, & Debaz, J. (2019). Agir avant et après la fin du monde, dans l'infinité des milieux en interaction. *Multitudes*, *76*(3), 126-132.
Chen, K.-H. (2016). Linking metaphors of the future with socio-cultural prospects among Taiwanese high school students. *Futures*, *84*, 178-185.
Cheong, D., & Milojevic, I. (2017). Trends and Emerging Issues for Brunei Darussalam : The Futures Deck and Card Game. *Journal of Futures Studies*, *22*(2), 85-100.
Citton, Y. (2011). *L'avenir des Humanités : Économie de la connaissance ou culture de l'interprétation ?* Paris: La découverte.
Citton, Yves. (2016). Accélérer l'écologie. Dans *Accélération !* (pp. 205-223). Paris : Presses Universitaires de France.
Claessens, M. (2011). Programmer la recherche : Facile mais... Impossible. *Innovations*, *36*(3), 21-39.

Colonomos, A. (2014). *La Politique des oracles. Raconter le futur aujourd'hui*. Paris: Albin Michel.
Considère, S., & Tutiaux-Guillon, N. (2013). L'éducation au développement durable : Entre « éducation à » et disciplines scolaires. *Recherches en didactiques*, *15*(1), 111-133.
Cook, J. (2016). Young people's strategies for coping with parallel imaginings of the future. *Time & Society*, *25*(3), 700-717.
Coquidé, M. (2016). Éléments rétrospectifs et perspectives pour la didactique des sciences et la didactique du curriculum. *Éducation & didactique*, *10*(3), 21-31.
Cossette, P. (2003). Méthode systématique d'aide à la formulation de la vision stratégique : Illustration auprès d'un propriétaire-dirigeant. *Revue de l'Entrepreneuriat*, *2*(1), 1-18.
Damour, F. (2018). Le mouvement transhumaniste : Approches historiques d'une utopie technologique contemporaine. *Vingtième Siècle. Revue d'histoire*, *138*(2), 143-156.
Dannenberg, S., & Fischer, N. (2017). Gaming scenarios : Making sense of diverging developments. *Journal of Futures Studies*, *22*(2), 15-26.
Danziger, K. (1963). Ideology and utopia in South Africa : A methodological contribution to the sociology of knowledge. *British journal of Sociology*, (14), 59-76.
Dator, J. A. (2002). Introduction : The Future Lies behind—Thirty Years of Teaching Futures Studies. Dans *J. Dator (Ed.) Advancing Futures : Futures Studies in Higher Education* (pp. 1-30). Westport: Praeger.
De Caluwé, L., Geurts, J., & Kleinlugtenbelt, W. J. (2012). Gaming research in policy and organization : An assessment from the Netherlands. *Simulation & Gaming*, *43*(5), 600-626.
De Jouvenel, B. (1964). *L'art de la conjecture, Futuribles*. Monaco: Edition du Rocher.
De Jouvenel, H. (1993). Sur la démarche prospective. Un bref guide méthodologique. *Futuribles*, (179).
Deleuze, G. (1969). *Différence et répétition*. Paris: PUF.
Deluermoz, Q., & Singaravélou, P. (2012). Explorer le champ des possibles. Approches contrefactuelles et futurs non advenus en histoire. *Revue dhistoire moderne contemporaine*, *n° 59-3*(3), 70-95.
Demarque, C., Apostolidis, T., Chagnard, A., & Dany, L. (2010). Adaptation et validation française de l'échelle de perspective temporelle « Consideration of future consequences » (CFC). *Bulletin de psychologie*, *Numéro 509*(5), 351-360.
Derrida, J. (2008). *Mal d'archive*. Paris: Galilée.
Descola, P. (2015). Humain, trop humain. *Esprit*, (12), 8-22.
Descola, Philippe. (2001). Par-delà la nature et la culture. *Le Débat*, *114*(2), 86-101.
Dewey, J. (1967). *Logique. La théorie de l'enquête*. Paris: Presses Universitaires de France.
Dewey, J. (1995). La démocratie créatrice : La tâche qui nous attend. *Horizons philosophiques*, *5*(2), 41-48.
Dewey, J. (2004). *Comment nous pensons*. Paris: Les empêcheurs de penser en rond.
Diemer, A. (2014). L'éducation systémique, une réponse aux défis posés par le développement durable. *Éducation relative à l'environnement [En ligne]*, *11*.
Douglas, M. (2004). *Comment pensent les institutions, suivi de « La connaissance de soi » et « Il n'y a pas de don gratuit »*. Paris: La découverte.
Dreborg, K. H. (1996). Essence of backcasting. *Futures*, *28*(9), 813-828.
Dubar, C. (2004). Régimes de temporalités et mutation des temps sociaux. *Temporalités*, (1), 118-129.
Dubar, C. (2014). Du temps aux temporalités : Pour une conceptualisation multidisciplinaire. *Temporalités*, (20), 1-17.

Ducarme, F., Bortzmeyer, G., & Clavel, J. (2017). Hollywood, miroir déformant de l'écologie. Dans *C. Fleury & A.-C. Prévot (Eds). Le souci de la nature* (pp. 219-229). Paris: CNRS éditions.

Duggan, J. R., Lindley, J., & McNicol, S. (2017). Near Future School : World building beyond a neoliberal present with participatory design fictions. *Futures*, *94*, 15-23.

Duke, R. D., & Geurts, J. L. A. (2004). *Policy games for strategic management*. (S.l.): Dutch University Press.

Dulic, A., Angel, J., & Sheppard, S. (2016). Designing futures : Inquiry in climate change communication. *Futures*, *81*, 54-67.

Dunagan, J. (2012). Massively Multiplayer Futuring : IFTF's Foresight Engine, *17*(1), 141-150.

Dunne, A., & Raby, F. (2013). *Speculative everything : Design, fiction, and social dreaming*. (S.l.): The MIT Press.

Dupont, P., & Panissal, N. (2015). Le genre du débat sur une question socialement vive. *Éducation et didactique*, *9*(2), 27-49.

Dupuy, J. P. (2009). *Pour un catastrophisme éclairé. Quand l'impossible est certain : Quand l'impossible est certain*. Paris: Seuil.

Duquette, C. (2015). Relating Historical Consciousness to Historical Thinking Through Assessment. Dans *New Directions in Assessing Historical Thinking* (pp. 73-85). New-York: Routledge.

Duruisseau, K. (2014). L'émergence du concept de transition énergétique. Quels apports de la géographie ? *Bulletin de la Société Géographique de Liège*, (63), 21-34.

Dutreuil, S. (2017). James Lovelock, Gaïa et la pollution : Un scientifique entrepreneur à l'origine d'une nouvelle science et d'une philosophie politique de la nature. *Zilsel*, *2*(2), 19-61.

Eckersley, R. (1999). Dreams and expectations : Young people's expected and preferred futures and their significance for education. *Futures*, *31*(1), 73-90.

Eckersley, R. (2002). Future Visions, Social Realities, and Private Lives : Young People and Their Personal Well-Being. Dans *G. Gidley & S. Inayatullah (Eds) Youth futures : Comparative research and transformative visions (p. 32-42)*. Westport: Praeger.

Ekionea, J. B., Bernard, P., & Plaisent, M. (2011). Consensus par la méthode Delphi sur les concepts clés des capacités organisationnelles spécifiques de la gestion des connaissances. *Recherches qualitatives*, *29*(3), 168-192.

Erduran, S., & Dagher, Z. (2014). *Reconceptualizing the Nature of Science for Science Education*. Dordrecht, The Netherlands: Springer.

Fabre, M. (2008). Entre intégrisme et relativisme : La problématisation comme émancipation. Dans *A. –M. Drouin (Ed.) Relativisme et éducation* (pp. 191-206). Paris: L'Harmattan.

Fabre, M. (2009a). *Pédagogie et philosophie du problème*. Paris: Vrin.

Fabre, M. (2009b). Qu'est-ce que problématiser ? Genèses d'un paradigme. *Recherches en éducation*, (6), 22-32.

Fabre, M. (2011). *Eduquer pour un monde problématique. La carte et la boussole*. Paris: Presses Universitaires de France.

Fabre, M. (2014). Les « Éducations à » : Problématisation et prudence. *Éducation et socialisation [En ligne]*, *36*.

Facer, K. (2011). *Learning futures : Education, technology and social change*. London: Routledge.

Facer, K., & Sandford, R. (2010). The next 25 years? : Future scenarios and future directions for education and technology. *Journal of Computer Assisted Learning*, *26*(1), 74-93.

Fanon, F. (1959). *Sociologie d'une révolution (L'an V de la révolution algérienne)*. Paris: François Maspero.

Federau, A. (2017). *Pour une philosophie de l'Anthropocène*. Paris: Presses Universitaires de France.
Fergnani, A. (2019). Mapping futures studies scholarship from 1968 to present : A bibliometric review of thematic clusters, research trends, and research gaps. *Futures, 105*, 104-123.
Fieulaine, N. (2006). *Perspective temporelle, situations de précarité et santé : Une approche psychosociale du temps*. thesis. Aix-Marseille 1.
Fieulaine, N., Apostolidis, T., & Olivetto, F. (2006). Précarité et troubles psychologiques : L'effet médiateur de la perspective temporelle. *Les Cahiers Internationaux de Psychologie Sociale, Numéro 72*(4), 51-64.
Flanagan, M. (2009). *Critical Play : Radical Game Design*. Cambridge: MIT Press.
Fleury, C., & Prévot, A.-C. (2017). *Le souci de la nature. Apprendre, inventer, gouverner*. Paris: CNRS éditions.
Fourez, G. (1997). Qu'entendre par « Îlot de rationalité » ? Et par « Îlot interdisciplinaire de rationalité » ? *Aster, 25*, 217-225.
Fourez, G. (1998). Se représenter et mettre en oeuvre l'interdisciplinarité à l'école. *Revue des sciences de l'éducation, 24*(1), 31-50.
Fraisse, P. (1967). *Psychologie du temps*. Paris: Presses Universitaires de France.
Francois, C., & Letawe, Y. (2019). Dispositif interdisciplinaire en formation enseignante : Complémentarités et freins sur trois niveaux de formations. *Recherches en didactique des sciences et des techniques*, (19), 89-113.
Freeman, B., & Hawkins, R. (2017). *Evoke – Developing Skills in Youth to Solve the World's Most Complex Problems : Randomized Impact Evaluation Findings* (Rapport No. SABER-ICT Technical Paper Series (#19)). Washington, DC: The World Bank.
Freire, P. (1974). *Pédagogie des opprimés suivi de Conscientisation et révolution*. Paris: Maspero.
Frère, N. (2017). *Les trajectoires de positionnements sur les différentes approches agroécologiques d'apprenants en formation agricole incluant un module d'agroécologie* (. Thèse de doctorat inédite). Université de Toulouse Jean-Jaurès.
Gagnon, M. (2010). Regards sur les pratiques critiques manifestées par des élèves du secondaire dans le cadre d'une réflexion éthique menée en îlot interdisciplinaire de rationalité. *Revue des sciences de l'éducation de McGill, 45*(3), 463-494.
Gallo, S. (2009). Le problème et l'expérience de la pensée : Implications pour l'enseignement de la philosophie. *Recherches en éducation, 6*, 49-58.
Garnier, C. (2000). Contribution de la théorie des représentations sociales au champ de l'éducation relative à l'environnement. *Les dossiers des sciences de l'éducation*, (4), 23-41.
Garnier, C., & Sauvé, L. (1999). Apport de la théorie des représentations sociales à l'éducation relative à l'environnement–Conditions pour un design de recherche. *Éducation relative à l'environnement*, (1), 65-77.
Gaudin, T. (2005). *La prospective*. Paris: PUF.
Gidley, J. (2002). Global Youth Culture : A Transdisciplinary Perspective. Dans *J. Gidley & S. Inayatullah (Eds) Youth futures : Comparative research and transformative visions (p. 4-18)*. Westport: Praeger.
Gidley, J. (2004). *Futures/foresight in education at primary and secondary levels : A literature review and research task analysis. Futures in Education : Principles, Practice and Potential* (Rapport No. 5).
Gidley, J. (2017). *The Future : A Very Short Introduction*. Oxford: Oxford University Press.
Gidley, J., & Hampson, G. (2005). The evolution of futures in school education. *Futures, 37*(4), 255-271.

Gidley, J., & Inayatullah, S. (2002). *Youth futures : Comparative research and transformative visions*. Westport: Praeger.
Gil, D. (1993). *Bachelard et la culture scientifique*. Paris: Presses Universitaires de France.
Girault, Y. (2018). De la prise en compte des problèmes socio-écologiques à l'évolution des principaux courants de recherche en éducation relative à l'environnement dans la francophonie. *Éducation relative à l'environnement*, *14*(2).
Glenn, J. C. (1972). Futurizing teaching vs. Futures courses. *Social Science Record*, *9*(3), 26-29.
Go, H.-L. (2009). Des ingénieries didactiques de l'œuvre. *Éducation et didactique*, *3*(2), 7-45.
Godet, M. (1983a). Méthode des scénarios. *Futuribles*, (71), 110-120.
Godet, M. (1983b). Méthode des scénarios. *Futuribles*, (71), 110-120.
Gohier, C., Anadon, M., Bouchard, Y., Charbonneau, B., & Chevrier, J. (2001). La construction identitaire de l'enseignant sur le plan professionnel : Un processus dynamique et interactif. *Revue des sciences de l'éducation*, (1), 3-32.
Gohier, C., & Fabre, M. (2015). *Les valeurs éducatives au risque du néo-libéralisme*. Rouen: Presses Universitaires de Rouen et du Havre.
Gonod, P. F., & Gurtler, J. L. (2002). Évolution de la prospective. *Oléagineux, corps gras, lipides*, *9*(5), 317-328.
Gough, N. (1990). Futures in Australian education—Tacit, token and taken for granted. *Futures*, *22*(3), 298-310.
Goux-Baudiment, F. (2014). De l'attitude à l'action prospective : Une métaméthode. Dans *J.-L. Guyot & S. Brunet (éds.). Construire les futurs – Contributions épistémologiques et méthodologiques à la démarche prospective* (pp. 93-148). Namur: Presses Universitaires de Namur.
Graham, G. (2013). Exploring imaginative futures writing through the fictional prototype 'crime-sourcing'. *Futures*, (50), 94-100.
Gremaud, B., & Roy, P. (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.
Grossin, W. (1996). *Pour une science des temps. Introduction à l'écologie temporelle*. Toulouse: Octarès.
Guba, E. G., & Lincoln, Y. S. (2005). Paradigmatic controversies, contradictions, and emerging confluences. Dans *N.K. Denzin, Y.S. Lincoln (Eds.), The SAGE Handbook of Qualitative Research, third ed.* (pp. 191-215). Thousand Oaks: Sage Publications.
Gültekin, M. (2007). Educational programs and student opinions about the future. *Journal of Futures Studies*, *12*(1), 41-60.
Halbwachs, M. (1950). *La mémoire collective*. Paris: Albin Michel.
Hamilton, C. (2013). *Requiem pour l'espèce humaine. Faire face à la réalité du changement climatique*. Paris: Presses de Sciences Po.
Hartog, F. (2014). *Régimes d'historicité. Présentisme et expériences*. Paris: Le Seuil.
Hazard, L. (2019). Baser l'enquête sur l'expérience pour gérer les incertitudes d'une transition durable : Le cas de la transition agroécologique. Dans *In J. Simonneaux (éd.), La démarche d'enquête, une contribution à la didactique des questions socialement vive* (pp. 23-41). Dijon: Educagri éditions.
Head, S. (2011). Forward Theatre : An Introduction. *Journal of Futures Studies*, *16*(2), 17-34.
Head, S. (2012). Forward Theatre and Causal Layered Analysis. *Journal of Futures Studies*, *17*(1), 41-56.
Heinlein, R. (1959). Science fiction : Its nature, faults and virtues. Dans *Davenport, B. (1969). The science fiction novel : Imagination and social criticism*. (S.l.): Advent Publishers.

Heras, M., Tabara, J. D., & Meza, A. (2016). Performing biospheric futures with younger generations : A case in the MAB Reserve of La Sepultura, Mexico. *Ecology and Society*, *21*(2).

Hertig, P. (2015). Chapitre 10. Approcher la complexité à l'École : Enjeux d'enseignements et d'apprentissages disciplinaires et interdisciplinaires. Dans *Sciences de la nature et de la société dans une école en mutation* (pp. 125-137). Louvain-la-Neuve: De Boeck Supérieur.

Hervé, N. (2012). *Analyse de pratiques d'enseignement de savoirs de la physique stabilisés (l'énergie) et controversés (le changement climatique)* (Thèse de doctorat en sciences de l'éducation). Université de Toulouse - Jean Jaurès, Toulouse.

Hervé, N. (2014). Cartographier des controverses pour apprendre la complexité des technosciences : L'étude des gaz de schiste en lycée agricole. *Revue francophone du développement durable*, (4), 155-170.

Hervé, N. (2019). L'enquête dans la cartographie des controverses : Principes pour une adaptation dans l'enseignement secondaire. Dans *J. Simonneaux (Ed.), La démarche d'enquête, contribution à la didactique des Questions Socialement Vives* (pp. 171-188). Dijon: Educagri éditions.

Hervé, N., & Huez, J. (2019). Problématiser les futurs pour enseigner des questions socialement vives : Un enjeu de professionnalisation. Communication présentée au Colloque international pluridisciplinaire de l'ENSFEA, Changement et professionnalisation, 3-4 Décembre, Toulouse.

Hervé, N., Panissal, N., & Cancian, N. (2020). Quelle nature de la science enseigner pour une transition agroécologique ? *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, *X*(X), xx-xx.

Hervé, N., Panissal, N., & Villate, P. (2020). Tomorrow, all vegans ! A game to develop the futures thinking in agricultural technical education. *Futures*, *X*(X), xx-xx.

Hicks, D. (1996). A lesson for the future : Young people's hopes and fears for tomorrow. *Futures*, *28*(1), 1-13.

Hicks, D. (2001). Re-examining the Future : The challenge for citizenship education. *Educational Review*, *53*(3), 229-240.

Hicks, D. (2002). *Lessons for the future : The missing dimension in education*. London: Routledge Falmer.

Hicks, D. (2007). Lessons for the Future : A geographical contribution. *Geography*, *92*(3), 179-188.

Hicks, D. (2012). *Sustainable schools, sustainable futures : A resource for teachers*. Godalming: WWF-UK. Repéré à http://www.wwf.org.uk/what_we_do/working_with_ schools/resources/online_resources/sustainable_schools__ sustainable_futures.cfm

Hicks, D., & Holden, C. (1995). *Visions of the Future : Why we Need to Teach for Tomorrow*. London: Trentham Books.

Hideg, E., & Novaky, E. (2002). The Future Orientation of Hungarian Youth in the Years of the Transformation Eva Hideg and Erzsebet Novaky. Dans *G. Gidley & S. Inayatullah (Eds). Youth futures : Comparative research and transformative visions (p. 123-130)*. Westport: Praeger.

Hodson, D. (2011). *Looking to the Future : Building a Curriculum for Social Activism*. Rotterdam: Sense Publishers. Repéré à https://b-ok.cc/book/1230100/0a5a7a

Holden, C. (2002). Citizens of the New Century : Perspectives from the United Kingdom. Dans *G. Gidley & S. Inayatullah (Eds) Youth futures : Comparative research and transformative visions (p. 131-142)*. Westport: Praeger.

Hopkins, R. (2010). *Manuel de transition. De la dépendance au pétrole à la résilience locale*. Montréal: Les éditions écosociété.

Hottois, G. (2013). *Généalogies philosophique, politique et imaginaire de la technoscience*. Paris: Vrin.

Hugon, M., Maguin, F., Bois, E., & Glomeron, F. (2019). Education à l'énergie : Pratiques enseignantes et représentations des élèves. *Educations, 3*(1).

Hutchinson, F. (1992). *Futures consciousness and the school : Explorations of broad and narrow literacies for the twenty-first century with particular reference to Australian young people* (PhD thesis). University of New England, Armidale.

Hutchinson, F. (2002). Cultural Mapping and Our Children's Futures : Decolonizing Ways of Learning and Research. Dans *J. Gidley & S. Inayatullah (Eds) Youth futures : Comparative research and transformative visions (p. 53-63)*. Westport: Praeger.

Inayatullah, S. (1990). Deconstructing and reconstructing the future : Predictive, cultural and critical epistemologies. *Futures, 22*(2), 115-141.

Inayatullah, S. (2005). *The Causal Layered Analysis Reader, Theory and Case Studies of an Integrative and Transformative Methodology*. Taiwan: Tamkang University Press.

Inayatullah, S. (2008). Six pillars : Futures thinking for transforming. *Foresight, 10*(1), 4-21.

IPBES. (2019). *Summary for policymakers of the global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. S. Díaz, J. Settele, E. S. Brondizio E.S., H. T. Ngo, M. Guèze, J. Agard, A. Arneth, P. Balvanera, K. A. Brauman, S. H. M. Butchart, K. M. A. Chan, L. A. Garibaldi, K. Ichii, J. Liu, S. M. Subramanian, G. F. Midgley, P. Miloslavich, Z. Molnár, D. Obura, A. Pfaff, S. Polasky, A. Purvis, J. Razzaque, B. Reyers, R. Roy Chowdhury, Y. J. Shin, I. J. Visseren-Hamakers, K. J. Willis, and C. N. Zayas (eds.)*. Bonn, Germany: IPBES secretariat.

IPCC. (2013). *Summary for Policymakers. In : Climate Change 2013 : The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley (eds.)]*. NY, USA: Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York.

Jeziorski, A. (2014). *Étude des représentations sociales du développement durable dans une perspective didactique : Une contribution à la formation des enseignants à l'éducation au développement durable : Le cas des futurs enseignants québécois et français de sciences de la nature et de sciences humaines et sociales* (Thèse de doctorat en sciences de l'éducation). Université Laval et université Aix-Marseille.

Jimenez-Aleixandre, M. P., Bugallo Rodriguez, A., & Duschl, R. A. (2000). « Doing the lesson » or « doing science » : Argument in High School. *Science Education*, (84), 757-792.

Jimenez-Aleixandre, M.-P., & Pereiro-Munoz, C. (2002). Knowledge producers or knowledge consumers ? Argumentation and decision making about environmental management. *International Journal of Science Education*, (24), 1171-1190.

Jodelet, D. (2006). Place de l'expérience vécue dans le processus de formation des représentations sociales. Dans *V. Hass (Ed.). Les savoirs du quotidien. Transmissions, Appropriations, Représentations* (pp. 235-255). Rennes: Les Presses universitaires de Rennes.

Johnson, B. D. (2011). *Science-fiction prototyping : Designing the future with science-fiction*. San Rafael, CA: Morgan & Claypool.

Johnson, L. (1987). Children's visions of the future. *The Futurist, 2*(1), 36-40.

Jonas, H. (1992). *Le principe responsabilité : Une éthique pour la civilisation technologique*. Paris: Cerf.

Jones, A., Buntting, C., Hipkins, R., McKim, A., Conner, L., & Saunders, K. (2012). Developing Students' Futures Thinking in Science Education. *Research in Science Education, 42*(4), 687-708.

Joshua, S. (1996). Le concept de transposition didactique n'est-il propre qu'aux mathématiques ? Dans *C. Raisky et M. Caillot (dir). Au-delà des didactiques, le didactique. Débats autour de concepts fédérateurs* (pp. 61-73). Bruxelles, Belgique: De Boeck Supérieur.

Julien, M. P., Chalmeau, R., Vergnolle-Mainar, C., & Léna, J.-Y. (2018a). An innovative framework for encouraging future thinking in ESD: a case study in a French school. *Futures*, *101*, 26-35.

Julien, M. P., Chalmeau, R., Vergnolle-Mainar, C., & Léna, J.-Y. (2018b). An innovative framework for encouraging future thinking in ESD: a case study in a French school. *Futures*, *101*, 26-35.

Julien, M. P., Chalmeau, R., Vergnolle-Mainar, C., Léna, J.-Y., & Calvet, A. (2014a). Concevoir le futur d'un territoire dans une perspective d'éducation au développement durable. *VertigO - la revue électronique en sciences de l'environnement*, *14*(1).

Julien, M. P., Chalmeau, R., Vergnolle-Mainar, C., Léna, J.-Y., & Calvet, A. (2014b). Concevoir le futur d'un territoire dans une perspective d'éducation au développement durable. *VertigO - la revue électronique en sciences de l'environnement*, *14*(1).

Jungk, R., & Mullert, N. (1987). *Future Workshops : How to Create Desirable Futures*. London: Institute for Social Inventions.

Keck, F. (2018). Introduction. *Gradhiva*, *28*, 4-23.

Kergreis, S. (2009). Les valeurs et les actes : Une perspective transdisciplinaire pour l'éducation à l'environnement. *Éducation relative à l'environnement [En ligne]*, *8*.

Kerspern, B., Hary, E., & Lippera, L. (2017). ProtoPolicy, le Design Fiction comme modalité de négociation des transformations sociopolitiques. *Sciences du Design*, *5*(1), 103-113.

Kolstø, S. D. (2006). Patterns in students' argumentation confronted with a risk-focused socio-scientific issue. *International Journal of Science Education*, (28), 1689-1716.

Koselleck, R. (1979). *Le Futur passé. Contribution à la sémantique des temps historiques*. Paris: cole des hautes études en sciences sociales (Recherches d'histoire et de sciences sociales, 44).

Krøijer, S., & Kollöffel, M. (2019). Miner la vie. Une région allemande d'extraction du charbon [focus]. *Terrain. Anthropologie & sciences humaines*, *71*, 104-115.

Kuhn, T. (1962). *La structure des révolutions scientifiques* (2018e éd.). Paris: Flammarion.

Kuosa, T. (2011). Evolution of futures studies. *Futures*, *43*(3), 327-336.

Labussière, O., & Nadaï, A. (2018). Energy transitions : How to Inquire About Energy Transition Processes? Dans O. Labussière & A. Nadaï (Éds), *Energy Transitions* (pp. 1-48). Cham: Springer International Publishing.

Lambert-Beatty, B. (2009). Make-believe : Parafiction and plausibility. *October*, (129), 51-84.

Landeta, J., & Barrutia, J. (2011). People consultation to construct the future : A Delphi application. *International Journal of Forecasting*, *27*(1), 134-151.

Lange, J.-M. (2014a). Curriculum possible de l'Éducation au Développement Durable : Entre actions de participation et investigations multiréférentielles d'enjeux. *Éducation relative à l'environnement*, *11*, 1-18.

Lange, J.-M. (2014b). Éducation au développement durable : Intérêts et limites d'un usage scolaire des investigations multiréférentielles d'enjeux. *Éducation et socialisation [En ligne]*, (36).

Lange, J.-M., & Kebaïli, S. (2019). Penser l'éducation au temps de l'anthropocène : Conditions de possibilités d'une culture de l'engagement. *Éducation et socialisation*, (51).

Lange, J.-M., & Victor, P. (2006). Didactique curriculaire et « éducation à... La santé, l'environnement et au développement durable » : Quelles questions, quels repères ? *Aster*, (28), 85-100.

Larrère, C. (2015). Anthropocène : Le nouveau grand récit. *Esprit*, *Décembre*(12), 46.

Latour, B. (2015). *Face à Gaïa : Huit conférences sur le nouveau régime climatique*. Paris: La découverte.
Latour, B. (2017). *Où atterrir ? Comment s'orienter en politique*. Paris: La découverte.
Latour, Bruno. (2008). Pour un dialogue entre science politique et science studies. *Revue française de science politique*, *58*(4), 657-678.
Le Blay, F. (2018). *A Universal Imagination of the End of the World?* (Vol. 1). Newcastle-upon-Tyne: Cambridge Scholars Publishing.
Leblanc, P. (1994). L'imaginaire social. Note sur un concept flou. *Cahiers internationaux de sociologie*, 415-434.
Leboucher, F. (2013). *Expérimentation d'un jeu sérieux dans l'enseignement agricole : Le cas du Rami Fourrager* (Mémoire de Master). ENSFEA, Toulouse.
Leclerc, G. (1979). *L'observation de l'homme. Une histoire des enquêtes sociales*. Paris: Seuil.
Legardez, A. (2004). L'utilisation de l'analyse des représentations sociales dans une perspective didactique. L'exemple de questions économiques. *Revue des sciences de l'éducation*, *30*(3), 647-665.
Legardez, A. (2006). Enseigner des questions socialement vives. Quelques points de repère. Dans *A. Legardez & L. Simonneaux (2006). L'école à l'épreuve de l'actualité – Enseigner les questions vives* (pp. 19-31). Paris: ESF.
Legardez, A. (2016). Questions Socialement Vives, et Education au Développement Durable. L'exemple de la question du changement climatique. *Revue francophone du développement durable*.
Legardez, A. (2017). Propositions pour une modélisation des processus de didactisation sur des Questions Socialement Vives. *Sisyphus*, *5*(2), 79-99.
Legardez, A., & Simonneaux, L. (2006). *L'école à l'épreuve de l'actualité – Enseigner les questions vives*. Issy-les-Moulineaux: ESF.
Lehtonen, A. (2012). Future Thinking and Learning in Improvisation and a Collaborative Devised Theatre Project within Primary School Students. *Procedia—Social and Behavioral Sciences*, *45*, 104-113.
Léna, J.-Y., Julien, M. P., Chalmeau, R., Calvet, A., & Vergnolle Mainar, C. (2016). Les ressources en eau dans l'environnement de proximité : Des chercheurs dans la classe. *Recherches en Didactique des Sciences et des Technologies*, (13), 133-160.
Léna, P. (2019). Le rôle de l'éducation à la science. Dans *N. Wallenhorst et J.-P. Pierron (Eds). Eduquer en Anthropocène* (pp. 147-160). Lormont: Le bord de l'eau.
Lenoir, Y. (2007). En éducation, tout commence par la fin..., mais de quelle fin est-il question ? Le cas du Québec. *Revue de l'Institut de sociologie*, (1-4), 101-130.
Levine, M. (2003). Times, Theories and Practices in Social Psychology. *Theory & Psychology*, *13*(1), 53-72.
Levinson, R., & The PARRISE Consortium. (2017). Socio-scientific Inquiry-Based Learning : Taking off from STEPWISE. Dans *JL Bencze (Ed.) Science and Technology Education Promoting Wellbeing for Individuals, Societies and Environments* (pp. 477-502). Dordrecht, The Netherlands: Springer.
Lewin, K. (1942). Time perspective and morale. Dans *G. Watson, Civilian morale* (pp. 48-70). Oxford: Houghton Mifflin.
Lipman, M. (2006). *A l'école de la pensée. Enseigner une pensée holistique (2ème éd.)*. Bruxelles, Belgique: De Boeck Supérieur.
Lipp, A. (2016). *Question socialement vive et développement du pouvoir d'action des enseignants et des élèves : La question du bien-être animal en élevage dans les lycées professionnels agricoles* (Thèse de doctorat en sciences de l'éducation). Université Toulouse le Mirail, Toulouse.

Lipp, A. (2019). Difficultés des enseignants lors de l'enseignement de questions socialement vives : Quelle conceptualisation pour mieux les comprendre ? *Education et socialisation*, (54).

Liu, S.-C. (2019). Genetically modified food for the future : Examining university students' expressions of futures thinking. *International Journal of Science Education, 41*(8), 1038-1051.

Liu, S.-C., & Lin, H. (2016). Envisioning preferred environmental futures : Exploring relationships between future-related views and environmental attitudes. *Environmental Education Research, 24*(1), 80-96.

Liu, S.-C., & Lin, H. (2018). Envisioning preferred environmental futures : Exploring relationships between future-related views and environmental attitudes. *Environmental Education Research, 24*(1), 80-96.

Livingstone, D. (1983). Intellectual and popular images of the educational and social future. Dans *In D. Livingstone (1983) Class ideologies and educational futures*. London: Falmer Press.

Lloyd, D., & Wallace, J. (2004). Imaging the Future of Science Education : The Case for Making Futures Studies Explicit in Student Learning. *Studies in Science Education, 40*(1), 139-177.

Lombardo, T. (2015). Science fiction : The evolutionary mythology of the future. *Journal of Futures Studies, 20*(2), 5-24.

Lombardo, T. (2016). Future consciousness : The path to purposeful evolution—An introduction, *8*(3), 116-140.

Lovelock, J. E. (1999). *La Terre est un être vivant : L' hypothèse Gaïa*. Paris: Flammarion Champs.

Lyotard, J.-F. (1979). *La condition postmoderne : Rapport sur le savoir*. Paris: Les éditions de Minuit.

Madelrieux, S. (2016). *La philosophie de John Dewey*. Paris: Vrin.

Maertens, L. (2018). Sécuritisation et logiques institutionnelles : Les obstacles à la sécuritisation de l'environnement à l'Onu. *Études internationales, 49*(1), 105-131.

Marshall, J., & Reason, P. (1994). Adult Learning in Collaborative Action Research : Reflections on the supervision process. *Studies in Continuing Education : Research and Scholarship in Adult Education, 15*(2), 117-132.

Matagne, P. (2013). Patrick Matagne, « Éducation à l'environnement, éducation au développement durable : La double rupture ». *Éducation et socialisation [En ligne]*, (33).

Matthewman, S., & Morgan, J. (2014). Sharpening New Zealand's future focus : A scenaric stance. *SET 1*, 24-32.

Mayer, I. S. (2009). The gaming of policy and the politics of gaming : A review. *Simulation and Gaming*, (40), 825-862.

McGonigal, J. (2011). *Reality is broken*. New York: The Penguin Press.

Meira, P., & González Gaudiano, E. J. (2016). Les défis éducatifs du changement climatique : La pertinence de la dimension sociale. *Éducation relative à l'environnement [en ligne], 13*(2).

Mercure, D. (1995). *Les temporalités sociales*. Paris: L'Harmattan.

Mermet, L. (1993). Une méthode de prospective : Les exercices de simulation de politiques. *Nature Sciences Sociétés, 1*(1), 34-46.

Meyer, M. (2011). *La problématologie*. Paris: Presses Universitaires de France.

Meyer, M. (2017). *Qu'est-ce que le questionnement ?* Paris: Vrin.

Meyer, Michel. (2008). *De la problématologie. Philosophie, science et langage*. Paris cedex 14: Presses Universitaires de France. Repéré à https://www.cairn.info/de-la-problematologie--9782130571391.htm

Michaud, T. (2017). *Innovation, Between Science and Science Fiction*. (S.l.): John Wiley & Sons.
Mietzner, D., & Reger, G. (2005). Advantages and disadvantages of scenario approaches for strategic foresight. *International Journal of Technology Intelligence and Planning*, *1*(2), 220.
Milfont, T. L., Wilson, J., & Diniz, P. (2012). Time perspective and environmental engagement : A meta-analysis. *International Journal of Psychology*, *47*(5), 325-334.
Miller, R. (2015). Learning, the future, and complexity. An essay on the emergence of futures literacy. *European Journal of Education*, *50*(4), 513-523.
Miller, R. (2018). Futures Literacy Laboratories (FLL) in practice – An overview of key design and implementation issues. Dans *R. Miller (Ed.) Transforming the future : Anticipation in the 21st century* (pp. 95-109). Paris: Unesco Publishing.
Miller, R. E. L. (2015). Impact Assessment and Science Fiction : Complementary Ways to Ask "What happens if…?" and the Delineation of a New Sub-genre. *Journal of Futures Studies*, *20*(2), 105-112.
Miller, R., Poli, R., & Rossel, P. (2018). The discipline of anticipation : Foundations for Futures Literacy. Dans *R. Miller (Ed.) Transforming the future : Anticipation in the 21st century*. Paris: Unesco Publishing.
Minkkinen, M., Heinonen, S., & Parkkinen, M. (2019). Drilling and Blasting to Learn Scenario Construction : Experimenting with Causal Layered Analysis as a Disruption of Scenario Work. *World Futures Review*, *11*(2), 110-121.
Minvielle, N., & Wathelet, O. (2017). Le "design fiction". Une méthode pour explorer les futurs et construire l'avenir ? *Futuribles*, (421), 69-83.
Molinatti, G. (2011). *Médiation des sciences du cerveau : Approche didactique et communicationnelle de rencontres entre neuroscientifiques et lycéens* (Thèse de doctorat en muséologie). Museum national d'histoire naturelle, Paris.
Morin, E. (1990). *Introduction à la pensée complexe*. Paris: ESF.
Morin, E. (1991). *La méthode – Tome 4 – Les idées*. Paris: Le Seuil.
Morin, E. (1999). *Relier les connaissances*. Paris: Le Seuil.
Morin, E. (2004). *La méthode – Tome 6 – Éthique*. Paris: Seuil.
Morin, E. (2014). *La tête bien faite. Repenser la réforme, réformer la pensée*. Paris: Le Seuil.
Morin, E., & Lemoigne, J.-L. (1999). *L'intelligence de la complexité*. Paris: L'Harmattan.
Morin, O. (2019). Problématiser et … re-problématiser les QSVE ; vers une démarche d'enquête structurée par la rencontre de rationalités. Dans *J. Simonneaux (Ed.). La démarche d'enquête. Une contribution à la didactique des questions socialement vives* (pp. 43-64). Dijon: Educagri éditions.
Morin, O., Simonneaux, L., & Simonneaux, J. (2013). Forum et wiki, des environnements collaboratifs pour éduquer au développement durable. *Penser l'éducation*, (Hors-série).
Morton, J. (2018). *Hyperobjets. Philosophie et écologie après la fin du monde*. Paris: Cité du design.
Morton, J. (2019). *La pensée écologique*. Paris: Zurma Essais.
Moscovici, S. (1984). *Psychologie sociale*. Paris: PUF.
Mulnet, D. (2017). Prendre en compte les compétences pour problématiser en EDD : quels changements ? *Formation et pratiques d'enseignement en questions*, (22), 195-211.
Nakagawa, Y., Kotani, K., Matsumoto, M., & Saijo, T. (2019). Intergenerational retrospective viewpoints and individual policy preferences for future : A deliberative experiment for forest management. *Futures*, (105), 40-53.
Nedelec, L. (2018). *L'éducation aux sciences dans un monde incertain : Comment les enseignantes appréhendent-elles les incertitudes de la question vive de la transition agroécologique ? : Étude de cas auprès d'enseignantes de l'éducation nationale et de*

l'enseignement agricole en contextes de formation (Thèse de doctorat en sciences de l'éducation). Université de Toulouse - Jean Jaurès, Toulouse.

Nedelec, L., & Molinatti, G. (2019). Démarche d'enquête et éducation aux incertitudes : Le dispositif des scénarios du futur. Dans *J. Simonneaux (Ed.). La démarche d'enquête. Une contribution à la didactique des questions socialement vives* (pp. 65-81). Dijon: Educagri éditions.

Nordensvärd, J. (2013). The weak human and the saving grace of the welfare state : German pupils' perception of future social change and drivers of change. *Futures, 49*, 22-34.

Nordensvärd, J. (2014). Dystopia and disutopia : Hope and hopelessness in German pupils' future narratives. *Journal of Educational Change, 15*(4), 443-465.

Oehlers, A. L. (2002). Imagining the Future : Youth in Singapore. Dans *G. Gidley & S. Inayatullah (Eds) Youth futures : Comparative research and transformative visions* (pp. 111-121). Westport: Praeger.

Ojala, M. (2012). Regulating worry, promoting hope : How do children, adolescents, and young adults cope with climate change? *International Journal of Environmental & Science Education, 7*(4), 537-561.

Okoli, C., & Pawlowski, S. D. (2004). The Delphi method as a research tool : An example, design considerations and applications. *Information & Management*, (42), 15-29.

Ono, R. (2003). Learning from young people's image of the future : A case study in Taiwan and the US. *Futures*, *35*(7), 737-758.

Orange, C., & Orange Ravachol, D. (2017). Problématisations scientifiques fonctionnalistes et historiques en éducation relative à l'environnement et au développement durable : Le cas de l'évolution climatique. *Formation et pratiques d'enseignement en questions*, *22*, 21-38.

Ornauer, H., Wiberg, H., Sicinski, A., & Galtung, J. (1976). *Images of the world in the year 2000*. Atlantic Highlands, NJ: Humanities Press.

Osborn, A. (2009). *Unlocking your creative power : How to use your imagination to brighten life, to get ahead*. (S.l.): University Press of America.

Oscarsson, V. (1996). Pupils' Views on the Future in Sweden. *Environmental Education Research*, *2*(3), 261-277.

Pache, A., Curnier, D., Honoré, E., & Hertig, P. (2016). Penser l'avenir de manière créative : Un enjeu central de l'éducation en vue du développement durable. *Revue française de pédagogie*, (197).

Page, J. (2000). *Reframing the early childhood curriculum : Educational imperatives for the future*. London: Routledge Falmer.

Paige, K., & Lloyd, D. (2016). Use of Future Scenarios as a Pedagogical Approach for Science Teacher Education. *Research in Science Education*, *46*(2), 263-285.

Panissal, N., & Hervé, N. (2019). Identité professionnelle enseignante et QSV : quels changements ? Communication présentée au Colloque international pluridisciplinaire de l'ENSFEA, Changement et professionnalisation, 3-4 décembre, Toulouse.

Panissal, N., Jeziorski, A., & Legardez, A. (2016). Une étude des postures enseignantes adoptées lors des débats sur des questions socialement vives (QSV) liées aux technologies de la convergence (NBIC) menés avec des élèves de collège. *Dire*, (8), 48-64.

Panissal, Nathalie. (2014a). *Apprentissage des savoirs socio-éthiques à travers le débat sur une Question Socialement Vive : L'exemple de l'éducation citoyenne aux nanotechnologies* (Habilitation à diriger des recherches). Université de Toulouse Jean Jaurès, Toulouse.

Panissal, Nathalie. (2014b). Le débat sur des QSV : un outil pour une éducation post-moderne. *Revue francophone du développement durable*, (4), 35-48.

Panissal, Nathalie. (2019). La compétence éthique comme vecteur d'émancipation. Dans *J. Simonneaux (Ed.), La démarche d'enquête, contribution à la didactique des Questions Socialement Vives* (pp. 103-113). Dijon: Educagri éditions.

Panissal, Nathalie, Brossais, E., & Vieu, C. (2010). Les nanotechnologies au lycée, une ingénierie d'éducation citoyenne des sciences : Compte-rendu d'innovation. *Recherches en didactique des sciences et des techniques*, (1), 319-338.

Panissal, Nathalie, & Plégat-Soutjis, F. (2018a). Éduquer au pouvoir d'agir, contribuer au développement moral du citoyen : Écriture de scénarii fictifs. *Le sujet dans la cité, Actuels 7*(1), 107-118.

Panissal, Nathalie, & Plégat-Soutjis, F. (2018b). Éduquer au pouvoir d'agir, contribuer au développement moral du citoyen : Écriture de scénarii fictifs. *Le sujet dans la cité, Actuels 7*(1), 107-118.

Panissal, Nathalie, & Viallet, F. (2019). Pédagogie des dilemmes et didactique des QSV. Le dilemme moral : Un outil pédagogique au service de la didactique des QSV pour développer le sens critique des futurs informaticiens ? *Education et formation*, (312), 123-139.

Panissal, Nathalie, & Vieu, C. (2018a). Débat sur une Question Socialement Vive de nanomédecine en formation continue des enseignants. *Recherches en didactique des sciences et des techniques*, (18), 161-181.

Panissal, Nathalie, & Vieu, C. (2018b). Intérêts et limites de la production de récits fictifs au collège pour une éducation critique à la nano-santé. *Education, Santé, Sociétés*, *4*(2), 135-150.

Patronis, T., Potari, D., & Spiliotopoulou, V. (1999). Students' argumentation in decision-making on a socio-scientific issue : Implications for teaching. *International Journal of Science Education*, (21), 745-754.

Paun, E. (2006). La transposition didactique : Un processus de construction du savoir scolaire. *Carrefours de l'éducation*, (22), 3-13.

Pauw, I. (2015). Educating for the future : The position of school geography. *International Research in Geographical and Environmental Education, 24*(4), 307-324.

Pauw, I., & Béneker, T. (2015). A futures perspective in Dutch geography education. *Futures, 66*, 96-105.

Pauw, I., Béneker, T., van der Schee, J. A., & van der Varrt, R. J. F. M. (2018). Students' abilities to envision scenarios of urban futures. *Journal of Futures Studies*, *23*(2), 45-65.

Pedretti, E. G., Bencze, L., Hewitt, J., Romkey, L., & Jivraj, A. (2007). Promoting issues based STSE perspectives in science teacher education : Problems of identity and ideology. *Science&Education, 17*, 941-960.

Pellaud, F., Bourqui, F., Gremaud, B., & Rolle, L. (2013). L'éducation en vue d'un développement durable dans la formation des enseignants en Suisse : Entre directives ministérielles et mises en œuvre pratiques. *VertigO - la revue électronique en sciences de l'environnement*, (Hors-série 13).

Pepin, M. (2016). Le développement de compétences à l'école primaire au regard de la théorie de l'enquête de Dewey. *Éducation et francophonie*, *44*(2), 19-39.

Pestre, D. (2006). *Introduction aux Science Studies*. Paris: La découverte.

Pestre, D. (2015). Savoirs et sciences de la Renaissance à nos jours. Une histoire de longue durée. Dans *D. Pestre, S. Van Damme, K. Raj, C. Bonneuil & H. O. Sibum, (2015), Histoire des sciences et des savoirs*. Paris: Seuil.

Petersen, J. L. (1997). The wild cards in our future : Preparing for the improbable. *The Futurist, 31*(4), 43-47.

Pierron, J.-P. (2016). Imagination et décision. L'anticipation entre la prospective et la perspective. *Revue française d'éthique appliquée*, *2*(2), 99-108.

Pierron, J.-P. (2019). L'Anthropocène : Un cadre interprétatif pour le geste d'éduquer. Dans *N. Wallenhorst et J.-P. Pierron (Eds.). Eduquer en Anthropocène* (pp. 75-87). Lormont: Le bord de l'eau.

Piveteau, V. (1995). *Prospective et territoire : Apports d'une réflexion sur le jeu*. Clermont-Ferrand: Cemagref.

Poirier, N. (2003). Cornelius Castoriadis. L'imaginaire radical. *Revue du MAUSS, 21*(1), 383-404.

Polak, F. (1973). *The image of the future.* . Amsterdam: Elsevier Scientific Publishing Company.

Poli, R. (2018). A note on the classification of future-related methods. *European Journal of Futures Research, 6*(1), 6-15.

Poli, R. (2019). Introducing anticipation. Handbook of anticipation : Theoretical and applied aspects of the use of future in decision making. Dans *In R. Poli. Handbook of anticipation : Theoretical and applied aspects of the use of future in decision making* (pp. 1-14). (S.l.): Springer International Publishing.

Poli, Roberto. (2017). *Introduction to Anticipation Studies*. (S.l.): Springer. (Google-Books-ID: _kszDwAAQBAJ).

Polo, C., Plantin, C., Lund, K., & Niccolai, G. P. (2016). Savoirs mobilisés par les élèves dans des cafés science : Grille de caractérisation issue d'une étude internationale. *Recherches en Didactique des Sciences et des Technologies*, (13), 193-220.

Popper, R. (2008a). Foresight Methodology. Dans *Georghiou, L., Cassingena H., J., Keenan, M., Miles, I., and Popper, R., The Handbook of Technology Foresight : Concepts and Practice* (pp. 44-88). Cheltenham: Edward Elgar.

Popper, R. (2008b). How are foresight methods selected? *Foresight, 10*(6), 62-89.

Popper, R. (2009). *Mapping Foresight : Revealing how Europe and other world regions navigate into the future*. EFMN, Luxembourg: Publications Office of the European Union, European Commission.

Pouliot, C. (2019). Education aux démarches d'enquête citoyenne. Dans *J. Simonneaux (Ed.), La démarche d'enquête, contribution à la didactique des Questions Socialement Vives* (pp. 115-126). Dijon: Educagri éditions.

Pouliot, C., & Groleau, A. (2011). L'approche des îlots de rationalité interdisciplinaires, éducation aux sciences et à la citoyenneté : Illustrations en enseignement collégial. *Pédagogie collégiale, 25*(1), 9-14.

Pouru, L., & Wilenius, M. (2018). Educating for the future : How to integrate futures literacy skills into secondary education. Communication présentée au 6th International Conference on Future-Oriented Technology Analysis (FTA) – Future in the Making, Bruxelles, Belgique.

Pruneau, D., Kerry, J., & Langis, J. (2013a). Étude des compétences propices au soin et à la transformation de l'environnement. *[VertigO] La revue électronique en sciences de l'environnement*, *13*(1).

Pruneau, D., Kerry, J., & Langis, J. (2013b). Étude des compétences propices au soin et à la transformation de l'environnement. *[VertigO] La revue électronique en sciences de l'environnement*, *13*(1).

Pruneau, D., Kerry, J., & Langis, J. (2017). Compétences citoyennes pour des communautés écologiquement viables. Dans *L. Sauvé, I. Orellana, C. Villemagne, et B. Bader (Eds.). Éducation, Environnement, Écocitoyenneté : Repères contemporains* (pp. 195-210). Sainte-Foy: Presses de l'Université du Québec.

Ramos, J. M. (2008). Aperçu de la recherche sur le temps et les temporalités en psychologie sociale. *Temporalités. Revue de sciences sociales et humaines, 8*.

Ranyard, R., Crozier, W. R., & Svenson, O. (1997). *Decision making : Cognitive models and explanations*. London: Routledge.

Ravez, C. (2018). *Regards sur l'éducation à la citoyenneté* (Rapport No. 125, juin). Lyon: ENS de Lyon.
Rawnsley, D. (2000). A futures perspective in the school curriculum. *The Journal of Educational Enquiry, 1*(2), 39-57.
Reason, P., & Torbert, W. R. (2001). The action turn : Towards a transformational social science. *Concepts and Transformation, 6*(3), 1-37.
Reboul, O. (2018). *La philosophie de l'éducation*. Paris: Presses Universitaires de France.
Régnier, C., Achaz, G., Lambert, A., Cowie, R. H., Bouchet, P., & Fontaine, B. (2015). Mass extinction in poorly known taxa. *Proceedings of the National Academy of Sciences, 112,* (25).
Rhisiart, M., Miller, R., & Brooks, S. (2015). Learning to use the future : Developing foresight capabilities through scenario processes. *Technological Forecasting and Social Change, 101*, 124-133.
Rieckmann, M. (2012). Future-oriented higher education : Which key competencies should be fostered through university teaching and learning? *Futures, 44*(2), 127-135.
Rimé, B. (2005). *Le partage social des émotions*. Paris: Presses Universitaires de France.
Roberts, D. A. (2007). Scientific literacy/science literacy. Dans *S.K. Abell and N.G. Lederman (Eds.), Handbook of research on science education* (pp. 729-780). Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
Robertson, J. (1983). *The sane alternative. A choice of futures*. London: Wolverhampton.
Robinson, J. B. (1982). Energy backcasting A proposed method of policy analysis. *Energy policy, 10*(4), 337-344.
Robinson, J. B. (1990). Futures under glass : A recipe for people who hate to predict. *Futures, 22*(8), 820-842.
Robinson, J. B. (2003). Future subjunctive : Backcasting as social learning. *Futures, 35*(8), 839-856.
Rogers, M. (1998). Student responses to learning about futures. Dans *D. Hicks & R. Slaughter (Eds), Futures education* (pp. 203-217). London: Kogan Page.
Rogers, M., & Tough, A. (1996). Facing the future is not for wimps. *Futures, 28*(5), 491-496.
Rosa, H. (2010). *Aliénation et accélération*. Paris: La découverte.
Rosa, H. (2013). *Accélération. Une critique sociale du temps*. Paris: La découverte.
Rouquette, M. L. (1994). *Sur la connaissance des masses*. Grenoble: Presses universitaires de Grenoble.
Roy, P., & Gremaud, B. (2017). Une démarche d'investigation interdisciplinaire pour traiter des problématiques d'EDD dans une perspective d'instruction et de socialisation émancipatrice. *Formation et pratiques d'enseignement en questions, 22*, 99-123.
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.
Rubin, A. (2002). Reflections upon the late-modern transition as seen in the images of the future held by young Finns. Dans *G. Gidley & S. Inayatullah (Eds) Youth futures : Comparative research and transformative visions* (pp. 99-110). Westport: Praeger.
Rubin, Anita. (2013). Hidden, inconsistent, and influential : Images of the future in changing times. *Futures, 45*, S38-S44.
Rumpala, Y. (2015). Littérature à potentiel heuristique pour temps incertains. La science-fiction comme support de réflexion et de production de connaissances. *Methodos. Savoirs et textes*, (15), 1-21.
Rumpala, Y. (2016). Tester le futur par la science-fiction. Extension du domaine des possibles, mondes préfabriqués et lignes de fuite. *Futuribles*, (413), 53-72.
Russ, J., & Leguil, C. (2012). *La pensée éthique contemporaine* (Vol. 4e éd.). Paris cedex 14: Presses Universitaires de France.

Sadler, T. (2004). Moral and ethical dimensions of socioscientific decision-making as integral components of scientific literacy. *The Science Educator*, *13*, 39-48.
Sadler, T. D., & Zeidler, D. L. (2004). The morality of socioscientific issues : Construal and resolution of genetic engineering dilemmas. *Science Education*, *88*(1), 4-27.
Sadoul, J. (1973). *Histoire de la science-fiction moderne, 1911-1971 (Vol. 1)*. Paris: Albin Michel.
Sagan, C. (2019). Dépasser l'anthropocène. *La Vie des idées*. Repéré à http://www.laviedesidees.fr/Depasser-l-anthropocene.html
Sardar, Z. (2010). Sardar, Z. (2010). The Namesake : Futures; futures studies; futurology; futuristic; foresight—What's in a name?. *Futures*, *42*(3), 177-184.
Sardar, Z. (2013). *Future : All that matters*. London: Hodder & Stoughton Libri.
Saunders, A., & Jenkins, S. (2012). 'Absent fear' : Re-envisioning a future geography. *Futures*, *44*(5), 494-503.
Sauvé, L. (2009). Le rapport entre éthique et politique : Un enjeu pour l'éducation relative à l'environnement. *Éducation relative à l'environnement [En ligne]*, *8*.
Sauvé, L. (2011a). La dimension politique de l'éducation relative à l'environnement – Un certain vertige. *Éducation relative à l'environnement [En ligne]*, *9*.
Sauvé, L. (2011b). La prescription du développement durable en éducation : La troublante histoire d'une invasion barbare. Dans *B. Bader & L. Sauvé (Eds.), Education, environnement et développement durable : Vers une écocitoyenneté critique* (pp. 17-43). Laval: Les presses de l'université.
Sauvé, L. (2014). Au cœur des questions socio-écologiques : Des savoirs à construire, des compétences à développer. *Éducation relative à l'environnement [En ligne]*, *11*.
Schwarz, J. O., & Liebl, F. (2013). Cultural products and their implications for business models : Why science fiction needs socio-cultural fiction. *Futures*, (50), 66-73.
Scouarnec, A. (2008). Plaidoyer pour un « renouveau » de la prospective. *Management & Avenir*, *19*(5), 171-186.
Seligman, M. E. P., Railton, P., Baumeister, R. F., & Sripada, C. (2013). Navigating Into the Future or Driven by the Past. *Perspectives on Psychological Science*, *8*(2), 119-141.
Seligman, M. E. P., Railton, P., Baumeister, R. F., & Sripada, C. (2016). *Homo prospectus*. Oxford: Oxford University Press.
Semal, L. (2019). *Face à l'effondrement. Militer à l'ombre des catastrophes*. Paris: PUF.
Servigne, P., & Stevens, R. (2015). *Comment tout peut s' effondrer. Petit manuel de collapsologie à l'usage des générations présentes : Petit manuel de collapsologie à l'usage des générations présentes*. Paris: Seuil.
Sgard, A., Bernhardt, J., & Thérèse, H. (2013). Le « savoir des questions » : Comment problématiser avec les élèves ? Un exemple d'élément déclencheur : Les éoliennes dans le paysage genevois. *Penser l'éducation*, (33), 205-221.
Sgard, A., Jenni, P., Solari, M., & Varcher, P. (2017). Le problème c'est de le poser. Définitions, modèles, perspectives pour la géographie scolaire. *Formation et pratiques d'enseignement en questions*, *22*, 39-57.
Sharpe, B., Hodgson, A., Leicester, G., Lyon, A., & Fazey, I. (2016). Three horizons : A pathways practice for transformation. *Ecology and Society*, *21*(2), art47.
Simonneaux, J. (2011). *Les configurations didactiques des questions socialement vives économiques et sociales* (Habilitation à diriger des recherches). Université de Provence.
Simonneaux, J., & Simonneaux, L. (2019). Introduction. Dans *J. Simonneaux (Ed.), La démarche d'enquête, contribution à la didactique des Questions Socialement Vives*. Dijon: Educagri éditions.
Simonneaux, L. (2001a). Des situations-débats pour développer l'argumentation des élèves sur les biotechnologies : Compte rendu d'innovation. *Didaskalia*, (19), 127-157.

Simonneaux, L. (2001b). Role-play or debate to promote students' argumentation and justification on an issue in animal transgenesis. *International Journal of Science Education*, (23), 903-928.

Simonneaux, L. (2008). L'enseignement des questions socialement vives et l'éducation au développement durable. *Pour, 198*(3), 179-185.

Simonneaux, L. (2014). Questions Socialement Vives and Socio- scientific Issues : New Trends of Research to Meet the Training Needs of Postmodern Society. Dans *C. Bruguière, A. Tiberghien & P. Clément (Eds.). Topics and Trends in Current Science Education : 9th ESERA Conference Selected Contributions (Vol. 1)*. Dordrecht: Springer.

Simonneaux, L. (2017). Au-delà de la polémique, compléter l'approche macro consensuelle de la NOS avec l'approche micro de la recherche en train de se faire. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education, 17*(1), 58-65.

Simonneaux, L, & Legardez, A. (2011). Didactique des questions socialement vives. Répondre aux besoins de formation dans la société postmoderne. Dans *In A. Legardez et L. Simonneaux (Eds.). Développement durable et autres questions d'actualité. Questions socialement vives dans l'enseignement et la formation*. Dijon: Educagri éditions.

Simonneaux, L, & Simonneaux, J. (2011). Argumentations d'étudiants sur des Questions Socialement Vives environnementales. *Formation et pratiques d'enseignement en questions*, (13), 157-178.

Simonneaux, L, & Simonneaux, J. (2017). STEPWISE as a Vehicle for Scientific and Political Educ-action? Dans *L. Bencze (Ed.). Science and Technology Education Promoting Wellbeing for Individuals, Societies and Environments* (Cultural Studies of Science Education, vol 14, pp. 565-587). (S.l.): Springer.

Simonneaux, L, Simonneaux, J., & Chouchane, H. (2014). Traitement des QSV en classe : Des débats aux dérangements épistémologiques programmés. Dans *J.-F. Marcel & P. Olry (Eds.) Recherches en éducation, pratiques et apprentissages professionnels* (pp. 15-31). Dijon: Educagri éditions.

Simonneaux, L, Simonneaux, J., Hervé, N., Molinatti, G., Nedelec, L., Cancian, N., & Lipp, A. (2017). Menons l'enquête sur des questions d'EDD dans la perspective des QSV. *Formation et pratiques d'enseignement en questions*, (22), 143-160.

Sjöström, J., Frerichs, N., Zuin, V. G., & Eilks, I. (2017). Use of the concept of *Bildung* in the international science education literature, its potential, and implications for teaching and learning. *Studies in Science Education, 53*(2), 165-192.

Slaughter, R. (1992). Teaching about the future. *Futures, 24*(7), 720-722.

Slaughter, R. (2002). From Rhetoric to Reality : The Emergence of Futures into the Educational Mainstream. Dans *In J. Gidley and S. Inayatullah (2002). Youth Futures : Comparative Research and Transformative Visions* (pp. 175-186). Westport: Praeger.

Slaughter, R. (2004). *Towards integral futures, in : Futures Beyond Dystopia : Creating Social Foresight*. London: Routledge Falmer.

Snijders, D., & van der Duin, P. (2017). The future is ours. How Dutch people think about technology and the future. *Journal of Futures Studies, 21*(4), 19-36.

Son, H. (2015). The history of Western futures studies : An exploration of the intellectual traditions and three-phase periodization. *Futures, 66*, 120-137.

Soulière, M. (2013). La construction de soi chez les adolescents : Une histoire d'ouverture et de temps. *Service social, 59*(1), 108-128.

Spellman, K. V. (2015). Educating for resilience in the North : Building a toolbox for teachers. *Ecology and Society, 20*(1), art46.

Steffen, W., Broadgate, W., Deutsch, L., Gaffney, O., & Ludwig, C. (2015). The trajectory of the Anthropocene : The Great Acceleration. *The Anthropocene Review, 2*(1), 81-98.

Steiner, G. (1986). *Le Château de Barbe-Bleue : Notes pour une redéfinition de la culture*. Paris: Gallimard.
Stengers, I. (2013a). *Au temps des catastrophes : Résister à la barbarie qui vient*. Paris : La découverte.
Stengers, I. (2013b). *Une autre science est possible ! Manifeste pour un ralentissement des sciences*. Paris : Empêcheurs de penser en rond.
Sterling, B. (2005). *Shaping Things*. (S.l.): The MIT Press.
Strong, K. E., & Bishop, P. C. (2011). Case Study : Futurizing the K-12 Teaching Practice, *15*(4), 181-188.
Taleb, N. N. (2007). *The black swan : The impact of the highly improbable*. New York: Random House.
Tannière, B. (2017). *L'uchronie en histoire, un apprentissage de la causalité* (Mémoire de Master MEEF). Université de Toulouse, Toulouse.
Tetlock, P. E. (2017). *Expert political judgment : How good is it ? How can we know?* (S.l.): Princeton University Press.
Thiébaut, E. (1998). La perspective temporelle, un concept à la recherche d'une définition opérationnelle. *L'année psychologique*, *98*(1), 101-125.
Thompson, J. (2017). The ethics of intergenerational relationships. *Canadian Journal of Philosophy*, *47*(2-3), 313-326.
Tilbury, D., & Wortman, D. (2004). *Engaging People in Sustainability* (International Union for Conservation of Nature). Cambridge: (s.n.). Repéré à https://portals.iucn.org/library/efiles/documents/2004-055.pdf
Toffler, A. (1974). *Learning for Tomorrow : The Role of the future in Education*. New York: Vintage Books.
Tonn, B. E. (2018). Philosophical, institutional, and decision making frameworks for meeting obligations to future generations. *Futures*, (95), 44-57.
Tonn, B., Hemrick, A., & Conrad, F. (2006). Cognitive representations of the future : Survey results. *Futures*, *38*(7), 810-829.
Tonn, B., & MacGregor, D. (2009). Individual approaches to futures thinking and decision making. *Futures*, *41*(3), 117-125.
Tough, A. (1998). The future of human civilisation : Caring for future generations. Dans *S. Inayatullah & P. Wildman (Eds.) Futures Studies : Methods, Emerging Issues, and Civilisational Visions*. Brisbane: Prosperity Press.
Turnbull, D., & Ipwich, A. (2006). Causal layered analysis as pedagogy in studies of science and technology. *Journal of Futures Studies*, *10*(3), 49-62.
Tutiaux-Guillon, N. (2011). Le développement durable en France. Suffit-il de prescrire une question vive pour qu'elle existe à l'école ? Dans *In A. Legardez et L. Simonneaux (Eds.). Développement durable et autres questions d'actualité. Questions socialement vives dans l'enseignement et la formation* (pp. 215-228). Dijon: Educagri éditions.
Unesco. (1997). *Rapport du Directeur général sur les activités dans le domaine de l'anticipation et de la prospective. .* (Rapport No. 29 C/INF.9). Paris: Unesco.
Unesco. (1999). *Rapport du Directeur général sur les activités dans le domaine de l'anticipation et de la prospective* (Rapport No. 30 C/INF.4). Paris: Unesco.
Unesco. (2002). *Teaching and learning for a sustainable future*. Repéré à http://www.unesco.org/education/tlsf
Unesco. (2013). *Projet de Stratégie à moyen terme, 2014-2021* (Rapport No. 37 C/4 DRAFT + CORR.+ ADD + ADD.2). Paris: Unesco.
Unesco. (2014). *Networking to Improve Global/Local Anticipatory Capacities – AScoping Exercise* (Rapport No. SHS/FORSIGHT/2014/1). Paris: Unesco. Repéré à http://unesdoc.unesco.org/images/0023/002303/230316e.pdf

Valkering, P., van der Brugge, R., Offermans, A., Haasnoot, M., & Vreugdenhil, H. (2013). Valkering, P., van der Brugge, R., Offermans, A., Haasnoot, M., & Vreugdenhil, H. (2013). A Perspective Based Simulation Game to Explore Future Pathways of a WaterSociety System Under Climate Change. Simulation & Gaming, 44(2-3), 366-90. *Simulation and Gaming*, *44*(2-3), 366-390.

Van der Helm, R. (2005). The future according to Frederik Lodewijk Polak : Finding the roots of contemporary futures studies. *Futures*, *37*(6), 505-519.

Vergnolle Mainar, C., Julien, M. P., Léna, J.-Y., & Calvet, A. (2013a). La question de la projection vers les futurs(s) possible(s) : Quels points d'appui ? *Penser l'éducation*, *Hors-série*, 257-274.

Vergnolle Mainar, C., Julien, M. P., Léna, J.-Y., & Calvet, A. (2013b). La question de la projection vers les futurs(s) possible(s) : Quels points d'appui ? *Penser l'éducation*, *Hors-série*, 257-274.

Vergnolle Mainar, C., Julien, M.-P., Chalmeau, R., Calvet, A., & Léna, J.-Y. (2016). Recherches collaboratives en éducation à l'environnement et au développement durable : L'enjeu de la modélisation de l'ingénierie éducative pour une transférabilité d'un territoire à un autre. *Education relative à l'environnement*, *13*(1), 1-13.

Vervoort, J. M. (2019). New frontiers in futures games : Leveraging game sector developments. *Futures*, (105), 174-186.

Vidal, M. (2014). *Éduquer au bien-être animal en formation professionnelle : Prise en compte de l'empathie interspécifique par le système éducatif* (Thèse de doctorat en sciences de l'éducation). Université Toulouse Jean Jaurès, Toulouse.

Vidal, M., & Simonneaux, L. (2011a). Jeux de rôles et simulation. Sensibiliser les élèves à la gestion d'éco-socio-systèmes conflictuels. Dans *A. Legardez et L. Simonneaux (Éds.). Développement durable et autres questions d'actualité. Questions socialement vives dans l'enseignement et la formation* (pp. 53-65). Dijon: Educagri éditions.

Vidal, M., & Simonneaux, L. (2011b). Using companion modelling on authentic territories in the teaching of biodiversity. Dans *Yarden A., Carvalho G.S. (Eds.), Authenticity in Biology Education : Benefits and challenges*. Braga.

Vieille-Blanchard, E. (2011). A l'origine des modèles intégrés du changement climatique. *Recherches internationales*, (89), 181-211.

Virilio, P. (2002). *Ce qui arrive*. Paris: Galilée.

Voros, J. (2008). Integral futures : An approach to futures inquiry. *Futures*, *40*(2), 190-201.

Voros, J. (2017). Big History and anticipation : Using Big History as a framework for global foresight. Dans *R Poli (ed.) Handbook of anticipation : Theoretical and applied aspects of the use of future in decision making* (pp. 1-40). (S.l.): Springer International Publishing.

Voros, Joseph. (2003). A generic foresight process framework. *Foresight*, *5*(3), 10-21.

Waddington, D. (2013). A parallel world for the World Bank : A case study of Urgent : Evoke, an educational alternate reality game. *Revue internationale des technologies en pédagogie universitaire*, *10*(3), 42-56.

Walker, L., Wardle, G., Ogden, A., & Muyres, D. (2008). *Mobility Vision Integration Project*. Pasadena Art Center College of Design. Repéré à http://www.mobilityvip.com/

Wallenhorst, N., & Pierron, J.-P. (2019). *Eduquer en Anthropocène*. Lormont: Le bord de l'eau.

Wallenhorst, N., Robin, J.-Y., & Boutinet, J.-P. (2019). L'émergence de l'Anthropocène, une révélation étonnante de la condition humaine ? Dans *N. Wallenhorst et J.-P. Pierron (Eds.). Eduquer en Anthropocène* (pp. 23-36). Lormont: Le bord de l'eau.

Wenzler, I., & Chartier, D. (1999). Why Do We Bother with Games and Simulations : An Organizational Learning Perspective. *Simulation and Gaming*, *30*(3), 375-384.

Wezel, A., Bellon, S., Doré, T., Francis, C., Vallod, D., & David, C. (2009). Agroecology as a science, a movement and a practice. A review, *29*(4), 503-515.
Wiek, A., & Iwaniec, D. (2014). Quality criteria for visions and visioning in sustainability science. *Sustainability Science*, *9*(4), 497-512.
Wiek, A., Withycombe, L., & Redman, C. L. (2011). Key competencies in sustainability : A reference framework for academic program development. *Sustainability Science*, *6*(2), 203-218.
Wu, H. Y. (2013). Imagination workshops : An empirical exploration of SFP for technology-based business innovation. *Futures*, (50), 44-55.
Yang, F.-Y. (2004). Exploring high school students' use of theory and evidence in an everyday context : The role of scientific thinking in environmental science decision-making. *International Journal of Science Education*, (26), 1345-1364.
Ziegler, W. (1991). Envisioning the future. *Futures*, *23*(5), 516-527.
Zimbardo, P. G., & Boyd, J. N. (1999). Putting time in perspective : A valid, reliable individual-differences metric. *Journal of Personality and Social Psychology*, *77*(6), 1271-1288.

Table des matières

PROBLEMATIQUES EDUCATIVES DE L'ANTHROPOCENE : UNE INTRODUCTION 9

CHAPITRE 1 23

DES PERSPECTIVES EDUCATIVES SUR L'ANTHROPOCENE : L'EDUCATION AU DEVELOPPEMENT DURABLE ET LA DIDACTIQUE DES QUESTIONS SOCIALEMENT VIVES 23

1. L'EDUCATION AU DEVELOPPEMENT DURABLE ET LA DIDACTIQUE DES QUESTIONS SOCIALEMENT VIVES : DES PERSPECTIVES COMMUNES 25
2. L'ANTHROPOCENE : UN ENSEMBLE DE QUESTIONS SOCIALEMENT VIVES POUR L'EDD 27
   - *2.1. L'Anthropocène : une bifurcation des relations terre – vivant – humains 27*
   - *2.2. L'Anthropocène : apprendre à vivre un monde problématique 28*
3. LES ENJEUX EDUCATIFS DE LA DIDACTIQUE DES QUESTIONS SOCIALEMENT VIVES EN ANTHROPOCENE : LA PENSEE ECOLOGIQUE 31
   - *3.1. Problématologie et paradigmatologie : une complémentarité à creuser 31*
   - *3.2. La pensée complexe 33*
   - *3.3. Enjeux éducatifs de la pensée complexe en EDD et en didactique des QSV 34*
     - 3.3.1. La pensée systémique 35
     - 3.3.2. La pensée critique 36
     - 3.3.3. La pensée politique 38
     - 3.3.4. La pensée éthique 39
     - 3.3.5. La pensée prospective 41
   - *3.4. Articuler la pensée problématologique et la pensée complexe en Anthropocène : la pensée écologique 43*
4. DES FINALITES EDUCATIVES EN DOUBLE TENSION 46
   - *4.1. Les différentes orientations pour développer la pensée écologique 46*
   - *4.2. Double tension dans les finalités de l'enseignement des QSV dans une perspective de durabilité 48*
   - *4.3. Comment articuler instruction et socialisation au service de l'émancipation ? 49*
     - 4.3.1. Le problème comme espace d'émancipation 50
     - 4.3.2. Instruire et socialiser : articuler des savoirs-réponses et des savoirs-questions 52
5. L'ENQUETE COMME DEMARCHE POUR CONSTRUIRE UNE ARTICULATION DE SAVOIRS-REPONSES ET DE SAVOIRS-QUESTIONS 54
   - *5.1. La démarche d'enquête en didactique des QSV 54*
   - *5.2. La démarche d'investigation interdisciplinaire pour traiter des problématiques d'EDD 58*
   - *5.3. La démarche des îlots de rationalité interdisciplinaires 60*
   - *5.4. Résonance et sensibilités des différents modèles de l'investigation 63*
6. CONCLUSION DU CHAPITRE 1 : EDUQUER A LA PENSEE ECOLOGIQUE EN ANTHROPOCENE 67

CHAPITRE 2 69
LES DIMENSIONS TEMPORELLES DES QUESTIONS SOCIALEMENT VIVES ET LE RAPPORT AUX FUTURS DE L'ANTHROPOCENE 69
7. LES DIMENSIONS TEMPORELLES EN DIDACTIQUE DES QSV 71
7.1. Une entrée par l'actualité 71
7.2. Les dimensions temporelles des QSV : un impensé de la recherche en didactique des QSV 73
7.3. Quelques exemples de prise en compte de la dimension temporelle future en EDD et en didactique des QSV 74
7.3.1. La prospective territoriale en EDD 74
7.3.2. Dispositifs de scénarisation du futur en didactique des QSV 75
7.3.3. Explorer la dimension temporelle future des QSV dans le cadre de l'Anthropocène 77
8. UN CADRE POUR L'APPROCHE SOCIOEPISTEMOLOGIQUE : L'APPORT DE LA SOCIOLOGIE PRAGMATIQUE DANS L'ETUDE DE LA DIMENSION TEMPORELLE FUTURE DES CONTROVERSES SOCIOTECHNIQUES 79
8.1. La balistique sociologique 79
8.2. La dimension temporelle future des controverses socioscientifiques 80
8.3. Les régimes d'énonciation des futurs en Anthropocène 82
9. LES TEMPORALITES SOCIALES : UN PRESENT VECU TEMPORELLEMENT BOUCLE SUR LUI-MEME 85
9.1. Les figures sociologiques des futurs : le futur devenu « fictions » 85
9.2. Le présentisme comme régime actuel d'historicité 86
9.3. Le « présentisme » comme régime de temporalité : l'accélération sociale 87
9.4. Pathologies du présentisme 88
10. CONCLUSION DU CHAPITRE 2 : UN CADRE A CONSTRUIRE POUR UNE APPROCHE PSYCHOSOCIALE – ELEMENTS DU PROBLEME POUR PRENDRE EN COMPTE LA DIMENSION FUTURE EN DIDACTIQUE DES QSV 90

CHAPITRE 3 93
LA PENSEE PROSPECTIVE VUE DEPUIS LA *FUTURES EDUCATION* 93
11. L'EDUCATION AUX FUTURS : QUELQUES POINTS DE REPERE HISTORIQUES 95
11.1. Des recherches sur les futurs (Futures Studies) à l'éducation aux futurs (Futures Education) 95
11.2. Un intérêt pour l'éducation, contemporain des recherches sur les futurs menées aux USA, en Angleterre et en Australie 96
11.3. Le renouvellement actuel de l'intérêt pour l'éducation aux futurs via l'UNESCO 97
11.4. Les objectifs d'une éducation aux futurs 99
12. ESSAI DE CARACTERISATION DE LA PENSEE PROSPECTIVE 102
12.1. Différentes théorisations de la pensée prospective 102
12.1.1. La conscience des futurs 102
12.1.2. La pensée prospective ou la compétence anticipatrice 103
12.1.3. L'anticipation 104
12.1.4. La prospection 105

12.1.5. La perspective temporelle future 106
12.1.6. Un essai de théorisation de la pensée prospective 107
12.2. La pensée prospective au sein de la pensée complexe 110
12.2.1. La pensée prospective et la prise de décision 110
12.2.2. Articulation de la pensée prospective avec la pensée critique et politique 112
12.2.3. Articulation de la pensée prospective et de la pensée éthique 113
12.2.4. La pensée prospective comme dimension manquante de l'éducation 115
12.3. Interdépendance entre émotions, valeurs, cognition et pratiques dans la pensée prospective 116
12.4. Schéma récapitulatif de la pensée prospective pour une pensée écologique 118
13. LES REPRESENTATIONS DES FUTURS 120
13.1. Image, imagination, représentations et pensée prospective 121
13.2. Caractéristiques des représentations des futurs 124
13.3. Les représentations des futurs des enfants et étudiants 127
13.3.1. Des représentations des futurs plutôt pessimistes – Le rôle central du développement scientifique et technique 127
13.3.2. Des représentations qui dépendent de différentes catégories sociales 129
13.3.2.1. Evolution avec l'âge 130
13.3.2.2. Des représentations genrées des futurs 130
13.3.2.3. Effets du contexte culturel 131
13.3.2.4. Effets de l'environnement scolaire 131
13.3.3. Des représentations qui dépendent aussi des moyens par lesquels elles ont été produites 132
13.3.3.1. Questionnaires 132
13.3.3.2. Activités de dessin et d'écriture 135
13.4. Les représentations des futurs des adultes 136
13.5. Les représentations des futurs dans les curricula 139
13.5.1. Les formes que prennent les futurs dans les curricula 140
13.5.2. Les futurs dans les « éducations à » : problématiser la transition des territoires et la citoyenneté 141
13.5.3. Les futurs dans l'enseignement des sciences humaines et sociales : problématiser le développement social et humain des sciences et techniques 143
13.5.4. Les futurs dans l'enseignement des sciences et des techniques : problématiser la nature de la science et les controverses socioscientifiques 146
14. CONCLUSION DU CHAPITRE 3 : DES REPRESENTATIONS DES FUTURS A LA PENSEE PROSPECTIVE 148

CHAPITRE 4 151
LES PRATIQUES SOCIALES DE REFERENCE DES RECHERCHES SUR LES FUTURS 151
15. INTRODUCTION AUX RECHERCHES SUR LES FUTURS 153
15.1. Quelques précisions lexicales 153
15.1.1. Dénomination d'un champ de recherches : les *Futures studies* 153
15.1.2. Polysémie des objets des recherches sur les futurs 154
15.1.3. L'avenir, les futurs, les futuribles : quel terme adopter ? 155

15.2. Définition des recherches sur les futurs 156
16. CONTEXTE HISTORIQUE DE L'EMERGENCE DES RECHERCHES SUR LES FUTURS 158
16.1. Facteurs d'émergence d'une approche scientifique des futurs 159
16.1.1. Le développement d'une sociologie statistique 159
16.1.2. Intensification de la planification, conséquence de la guerre 160
16.1.3. Décolonisation - mondialisation 160
16.2. L'origine américaine : extension du régime technoscientifique 161
16.3. L'approche européenne 163
16.3.1. La prospective en France 163
16.3.2. Autres travaux pionniers en Europe 165
16.4. L'internationalisation (Années 1970 et 1980) 167
16.5. Extension et fragmentation des recherches sur les futurs (à partir des années 1990) 168
17. METHODES DES RECHERCHES SUR LES FUTURS 172
17.1. Typologie des méthodes selon leur nature 172
17.1.1. Méthodes quantitatives vs qualitatives 172
17.1.2. Méthodes exploratoires vs normatives 173
17.1.3. Méthodes prédictives vs ouvertes 174
17.1.4. Méthodes subjectives / objectives 175
17.2. Typologie selon les propriétés de la méthode 175
17.3. Méthodes les plus utilisées 176
17.4. Modèle général des démarches des recherches sur les futurs 177
17.5. Zoom sur quelques méthodes 179
17.5.1. Quelques méthode d'entrées *(inputs)* 179
17.5.1.1. Le balayage d'horizon 179
17.5.1.2. Le panel d'experts 180
17.5.1.3. La méthode Delphi 180
17.5.2. Un exemple de méthode d'analyse : l'analyse de tendances et extrapolation 181
17.5.3. Quelques méthodes d'interprétation 182
17.5.3.1. Méthodes de remue-méninges 182
17.5.3.2. L'approche par les jeux 183
Les jeux de simulation 184
Les jeux d'animation 187
17.5.3.3. Le « Causal Layered Analysis » (CLA) ou analyse par couches causales 188
17.5.4. Quelques méthodes de prospection 189
17.5.4.1. Les Futures workshops 189
17.5.4.2. Le visioning 191
17.5.4.3. La méthode des scénarios 192
17.5.4.4. Le backcasting ou l'analyse rétrospective 194
17.5.4.5. Les narrations des futurs : le rôle émergent de la science-fiction 196
Science-fiction et fabrique futuriste du présent 197

Science-fiction et laboratoire d'expériences de pensée 199
Science-fiction et design-fiction : la –fiction en action 201
18. CONCLUSION DU CHAPITRE 4 : EXPLORER LES FUTURS PAR L'ENQUETE 208
18.1. Dimension ontologique : quels sont les objets de l'enquête sur les futurs ? 209
18.2. Dimension épistémologique : quelles sont les caractéristiques du processus d'enquête ? 211
18.3. Dimension méthodologique : comment l'enquêteur cherche-t-il l'objet de son enquête ? 212
18.4. Dimension axiologique : quelle place accorde l'enquêteur aux valeurs dans l'enquête ? 213
18.5. Quelle place accorder à la recherche sur les futurs en didactique des QSV ? 214

CHAPITRE 5 217
LES RECHERCHES SUR LES DISPOSITIFS DE FORMATION 217
19. RECHERCHES SUR LES DISPOSITIFS SCOLAIRES D'EDUCATION AUX FUTURS 219
19.1. Futures Wheels 219
19.2. Le visioning 221
19.2.1. Le visioning par le dessin 221
19.2.2. Le visioning par l'écriture 223
19.3. La méthode des scénarios 226
19.3.1. Exemple de mise à l'étude de scenarios prédéfinis 226
19.3.2. Donner vie à des scénarios prédéfinis par le théâtre 231
19.3.3. Exemples de production de scénarios 233
19.4. Le « Causal Layered Analysis » (CLA) ou analyse par couches causales 239
19.5. Dispositifs de -Fiction 241
19.6. Approche par les jeux 242
19.7. Autres contextes de formation 247
20. LES POINTS DE VUE DES ENSEIGNANTS SUR LA MISE EN FORME SCOLAIRE DES RECHERCHES SUR LES FUTURS 252
20.1. Les représentations des futurs des enseignants 252
20.2. Le rapport aux prescriptions des enseignants 252
20.3. Les risques à enseigner relatifs à l'éducation aux futurs 254
21. CONCLUSION DU CHAPITRE 5 : DE NOUVELLES FORMES SCOLAIRES POUR METTRE A L'ETUDE DES QUESTIONS SOCIALEMENT VIVES 256

CHAPITRE 6 261
PROGRAMME DE RECHERCHE 261
22. EDUQUER EN ANTHROPOCENE : L'EXPERIENCE EN DIDACTIQUE DES QSV 263
22.1. L'Anthropocène comme « hyperobjet » 265
22.2. L'Anthropocène comme expérience de fin du monde 267
22.3. L'enseignement des sciences et l'Anthropocène : des hyper-QSV à explorer ? 268
22.3.1. La transition énergétique 270

22.3.2. Le changement climatique 270
22.3.3. La transition agroécologique 272
22.4. Comment appréhender l'expérience de l'Anthropocène au travers des Hyper-QSV ? 273
23. AXE 1 DU PROGRAMME DE RECHERCHE : REPRESENTATIONS SOCIALES DES ELEVES, ETUDIANTS ET ENSEIGNANTS SUR L'ANTHROPOCENE, EN LIEN AVEC LES FUTURS 274
23.1. Expérience vécue et représentations sociales 274
23.2. Représentations sociales, émotions et valeurs 275
23.3. Représentations et pratiques sociales 277
23.4. Aspects méthodologiques 279
23.5. Exemples de projet de cours sur l'axe 1 du projet de recherche 280
23.5.1. Exemple 1 : L'identité professionnelle en construction d'enseignants-stagiaires et titulaires 280
23.5.2. Exemple 2 : le lieu d'éducation associé INPliqués 281
23.6. Encadrement de la recherche sur l'axe 1 du programme 282
24. AXE 2 DU PROGRAMME DE RECHERCHE : L'ENQUETE COMME EXPERIENCE DE L'ANTHROPOCENE 283
24.1. L'enquête comme expérience chez Dewey 283
24.2. L'expérience de l'Anthropocène : matrice d'une pensée écologique 285
24.3. Deux exemples de projets de recherches 288
24.3.1. Un nouvel enseignement en tronc commun de cycle général : l'enseignement scientifique 288
24.3.2. Une nouvelle épreuve au baccalauréat STAV : l'épreuve orale terminale 290
24.3.3. Quels modèles d'enquête pour l'enseignement scientifique ? 291
24.4. Des curricula dont les contenus seraient orientés action ? La didactique des QSV ! 292
25. AXE 3 DU PROGRAMME DE RECHERCHE : FAIRE L'EXPERIENCE DE DISPOSITIFS DIDACTIQUES SUR LES FUTURS 295
25.1. Scénarisation des futurs énergétiques 297
25.2. Un jeu sérieux sur le veganisme 298
26. CONCLUSION DU CHAPITRE 6 : VUE SYNOPTIQUE DU PROGRAMME DE RECHERCHE EN DIDACTIQUE DES QUESTIONS SOCIALEMENT VIVES 300

CONCLUSION 301

BIBLIOGRAPHIE 305

TABLE DES MATIERES 329