

## Perspectives pour une éducation au temps probable de l'Anthropocène : pour une didactique de la durabilité, nouvel outil de socialisation scientifique

Prospects for education in the probable Anthropocene time: for a didactics of sustainability, a new tool for scientific socialization

Jean-Marc LANGE<sup>1</sup>, Angela BARTHES<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Laboratoire LIRDEF, Université de Montpellier et Université Paul Valéry Montpellier, France, jean-marc.lange@umontpellier.fr

<sup>2</sup> Laboratoire ADEF, Aix-Marseille Université, France, angela.barthes@univ-amu.fr

**RÉSUMÉ.** Alors que les débats médiatiques sur l'Ecole oscillent entre course aux réformes, retour à une radicalité ou encore à une école républicaine antérieure fantasmée, et que les didactiques - les domaines de recherches et de pratiques qui visent à faire le « pont » entre les sciences à visées explicatives et l'appropriation de leurs résultats par des publics variés - s'enferment trop souvent dans des débats et dérives technicistes, il y a urgemment besoin de penser aussi les changements attendus du point de vue des contenus en vue de contenir la crise endémique de l'école contemporaine confrontée à une perte de sens et de finalités claires. La science de la durabilité comme courant académique émergent interpelle alors les didactiques des disciplines scolaires existantes au niveau de leurs contenus et méthodes dans une nécessaire mise à jour et en correspondance avec ces évolutions académiques. Elle offre à ces disciplines et à leurs didactiques l'occasion de leur renouvellement.

**ABSTRACT.** At a time when media debates about schools are oscillating between a race to reform, a return to radicalism or even a fantasised former republican school, and when didactics - the fields of research and practice that aim to build a 'bridge' between the sciences with explanatory aims and the appropriation of their results by a variety of audiences - are too often locked in technical debates and excesses, there is an urgent need to think about the expected changes from the point of view of content too, with a view to containing the endemic crisis of contemporary schools faced with a loss of meaning and clear aims. The science of sustainability, as an emerging academic trend, is therefore challenging the didactics of existing school subjects in terms of their content and methods, in a necessary updating in line with these academic developments. It offers these disciplines and their didactics an opportunity for renewal.

**MOTS-CLÉS.** Crises de l'anthropocène, éducation transversale, finalités, science de la durabilité, didactique de la durabilité.

**KEYWORDS.** Anthropocene crises, cross-disciplinary education, aims, sustainability science, sustainability didactics.

Les didactiques, issues de rencontres entre les milieux académiques, institutionnels et informels de praticiens dans les années 70-80, établissent un pont entre les producteurs de savoirs et leur appropriation par des publics, dont le public scolaire. Elles se construisent donc en référence à des domaines ou disciplines académiques spécifiques et visent ainsi de façon coutumière à proposer des mises en correspondance actualisées entre le monde académique et les mondes de l'éducation et de la formation. Leurs approches, fondamentalement praxéologiques, sont étayées par l'histoire des sciences de référence concernées et leurs épistémologies. Elles constituent donc un instrument fondamental du processus de socialisation des savoirs produits par les recherches académiques. Mais la complexité et l'urgence des défis globaux auxquels l'humanité est confrontée, bousculent la répartition coutumière entre producteurs de savoirs et les dispositifs de diffusion/médiation, et appropriations/compréhension de ces savoirs.

Ainsi, la science de la durabilité (SD), c'est-à-dire une science qui prend pour objet la durabilité en tant que telle, comme courant académique émergent, interpelle potentiellement en profondeur les



disciplines scolaires existantes au niveau de leurs contenus et méthodes. Notre hypothèse est qu'une didactique ayant comme référence la SD permettra de renouveler les contenus, de donner du sens et une finalité claire aux disciplines scolaires existantes. En effet, l'institution scolaire se doit de répondre à l'enjeu de durabilité sociétale et de le prendre en charge si elle veut conserver l'adhésion des jeunes générations à son projet. C'est ce bouleversement des pratiques et répartitions des rôles que vient interroger cette postface. Elle en propose le dépassement didactique.

## 1. Origine et caractéristiques de la science de la durabilité

La SD est née de la nécessité de comprendre et de faire face aux grands défis sociétaux actuels. Elle s'inscrit dans l'ensemble des sciences qui s'intéressent au système Terre et offrent ainsi un nouveau cadre pour penser l'environnement global (Dutreuil, 2024). L'émergence et l'évolution de cette discipline résulte d'une prise de conscience croissante des milieux académiques et de leur responsabilité sociétale quant aux conséquences néfastes des activités humaines sur les sociétés elles-mêmes, leur environnement, voire sur l'habitabilité de la planète pour notre espèce. Le concept de zone critique habitable y est central.

Toutes ces préoccupations génèrent dans la société de fortes attentes et prises de position vis-à-vis des scientifiques. La SD documente, fait face et répond aux crises globales (Beurier, 2022). Elle s'appuie sur une recherche multidisciplinaire, collaborative, centrée sur la résolution des problématiques socio-environnementales. Elle se co-construit à partir des diagnostics évolutifs des territoires, des climats, des contextes socio-culturels et mobilise les acteurs territoriaux. Elle élabore ainsi des grilles de lectures multiréférentielles des socioécosystèmes. À ce titre, elle s'écarte des dynamiques cloisonnées du monde académique coutumier. En ce sens, la SD se concentre sur l'étude des systèmes complexes et interconnectés visant à trouver des solutions durables aux défis globaux actuels. Comprendre les interactions entre l'humain, l'environnement et la société afin de promouvoir - théoriquement - un monde soutenable, constitue son objet.

Les chercheurs qui se réclament de la SD examinent des thèmes tels que le produire autrement, les modes de gestions des ressources ou les effets locaux des changements climatiques, dans une perspective de transformation et de résilience des territoires. Les objectifs de la SD sont de préserver la « santé » des écosystèmes tout en améliorant la qualité de vie des individus et des communautés sur le territoire qu'elle documente. En ce sens, elle adopte des approches holistiques, complexes et multiréférentielles pour relever les défis actuels et futurs. La SD s'appuie ainsi sur une recherche « problème centrée » qui trouve sa source dans la confrontation avec des situations du monde réel, se décentrant des dynamiques académiques propres aux disciplines scientifiques qu'elle mobilise. Elle porte aussi l'idée de se projeter dans un futur durable. Selon Dangles et Fréour (2022), elle est officiellement apparue comme domaine de recherche à part entière au début du 21<sup>ème</sup> siècle, et elle s'intéresse aux interconnexions complexes entre les systèmes naturels, sociaux et techniques, et la manière dont ces interactions affectent, dans le temps et l'espace, les systèmes de maintien de la vie sur la planète pour notre espèce, le développement socio-économique et le bien-être humain. Ainsi, à titre d'exemple, au sein de l'Institut de Recherche sur le Développement (IRD), cette science s'opérationnalise au moyen du triptyque « comprendre, co-construire, transformer » (Dangles et Sablié, 2023 ; Blanco et Moreau, 2022 ; Dangles et Fréour, 2022).

La SD porte des spécificités épistémologiques. Elle adopte en effet une perspective systémique, considérant les interactions complexes entre les composants d'un système. Cela inclut la description et la compréhension des bifurcations, des rétroactions, des seuils critiques, et d'autres concepts issus de la théorie des systèmes et celle, mathématique, du chaos. Elle intègre une dimension à la fois temporelle à court, moyen et long terme, et spatiale, les échelles locales, régionales et globales. Comprendre les changements sur des périodes prolongées et à différentes échelles est crucial pour évaluer l'impact des actions humaines sur l'environnement et les sociétés dans leur réciprocity. Elle est multidisciplinaire et multiréférentielle, incertaine, et intègre des considérations éthiques et philosophiques, en mettant l'accent sur la responsabilité, la justice sociale, l'adaptabilité, la résilience, le transformatif,



l'engagement et la participation des parties prenantes, y compris les communautés locales, dans les recherches elles-mêmes et le processus décisionnel. Enfin, la SD a le plus souvent une orientation praxéologique, c'est à dire qui intègre recherches à visée théorique de compréhension et actions concrètes dans le monde réel. Elle autorise la manipulation d'objets incertains et d'hypothèses scientifiques non encore totalement validées comme catégorie de réflexions et de questionnements possibles (Anthropocène, limites planétaires, théorie du donut, habitabilité, santé des sols ....).

Ces caractéristiques sont nécessaires pour comprendre et aborder les défis complexes posés par la durabilité dans un monde en évolution constante et accélérée. Mais elle implique aussi des changements de paradigmes, pris au sens générique de rupture, dans les points de vue et pratiques. La durabilité est un concept transversal et il est de plus en plus attendu par les donneurs d'ordre que les disciplines académiques évoluent pour prendre en charge la complexité en vue de préparer les publics à relever les défis du monde à venir. Elle s'inscrit dans des relations sciences-société renouvelées. Ainsi, la durabilité implique les caractéristiques épistémologiques et praxéologiques suivantes :

- Elle reconnaît l'interdépendance des systèmes naturels, sociaux et économiques. Les disciplines traditionnelles, doivent évoluer pour intégrer une perspective systémique globale, comprenant les interactions entre ces différents systèmes.

- Les défis de durabilité sont complexes et interconnectés. Une approche disciplinaire coutumière peut ne pas suffire à comprendre la nature intégrée de ces problèmes. L'évolution des disciplines vers une approche plus interdisciplinaire et holistique est de ce fait nécessaire.

- Les défis de durabilité nécessitent souvent des solutions novatrices et créatives. Les disciplines contributives permettent le développement de compétences telles que la pensée critique, la résolution de problèmes, et la créativité, qui sont essentielles pour comprendre et agir sur ces questions de durabilité.

En quoi et pourquoi le monde de l'éducation est-il affecté potentiellement par ces changements de paradigmes ?

## **2. De la durabilité aux questions éducatives**

### **2.1. *Prise en charge des questions sociétales, entre continuité et rupture***

Comme le souligne le philosophe de l'éducation Michel Fabre (2022, p. 50) dans son analyse des cours et publications d'Emile Durkheim - fondateur et penseur, en France fin 19<sup>ème</sup> début 20<sup>ème</sup>, à la fois de la sociologie et de la science de l'éducation - le projet d'Ecole est pris en tension entre la nécessité d'une transmission de normes sociales d'une génération à une autre et celle d'outiller intellectuellement les nouvelles générations. Il s'agit ainsi de leur permettre de construire des normes renouvelées, ou nouvelles, correspondant au contexte culturel, social, et politique de la société dans laquelle ces générations s'inscrivent. Selon Fabre, il y a dans cette filiation socio-éducative à la fois une inscription dans une généalogie, et donc dans une certaine forme de continuité d'un modèle scolaire qui émerge à l'époque carolingienne, et une rupture potentielle dans les finalités et contenus selon le contexte socio-politique du moment.

Le sociologue du curriculum Jean-Claude Forquin (2008) insiste pour sa part sur la tension existant entre une légitimité académique - la sélection dans les savoirs culturels et académiques disponibles à un moment donné des connaissances à transmettre d'une génération à la suivante comme bagage culturel - et celle d'une légitimité sociale - les connaissances nécessaires à la compréhension et à la vie en société d'une époque donnée.

### **2.2. *Responsabilité sociétale de l'éducation***

Ainsi, l'époque contemporaine se caractérise par notre entrée dans une série de crises au caractère urgent et impérieux : crises géophysique (les changements climatiques), biologique (la crise de biodiversité), et sociale (les espaces et outils numériques). Ces crises, ou dystopies (Stiegler, 2020),



que certains qualifient de crise civilisationnelle et d'autres d'Anthropocène, nous plongent collectivement dans une incertitude épistémologique, sociale et sociétale, y compris comme espèce vivante. Le défi pour l'institution scolaire est probablement sans précédent car elle est accusée d'une part d'être la source du problème du fait d'un rapport au monde inadéquat qu'elle construirait, et, d'autre part, sommée d'être la solution car, comme l'a souligné l'ONU par son vote unanime de 2015, l'éducation est le catalyseur potentiel de l'ensemble des seize autres objectifs à atteindre en vue d'un développement durable. Comment alors ne pas s'interroger non seulement sur les finalités de l'Ecole – doit-elle s'inscrire dans une perspective d'amélioration, d'atténuation, d'adaptation, ou de transformation sociétale ? - mais aussi sur les stratégies pédagogiques retenues et sur celles, didactique, de ses contenus. Ainsi, pour Daniel Curnier (2021), renoncer à l'idée d'une éducation à visée de transformation sociétale serait laisser la part belle à une barbarie à venir, alors que l'ambition d'une école éco-logique permettrait au contraire de se situer dans la continuité d'une école à visée émancipatrice et humaniste.

### **2.3. L'intégration des questions d'actualité dans l'éducation**

Les courants de recherche en éducation comme les courants éducatifs eux-mêmes prennent en charge les problèmes globaux de la société et évoluent souvent en fonction de l'actualité politique internationale et des orientations préconisées. Ainsi, après l'éducation relative à l'environnement, les éducations au développement durable s'installent au cours de la décennie UNESCO 2004-2014, puis, en s'appuyant sur la feuille de route UNESCO 2015-2030, elles portent un projet d'éducation globale qui se réfère plus volontiers à la problématisation des enjeux locaux sous la forme d'énoncés globaux.

Cependant, les remobilisations populaires, des jeunes en particulier, autour des urgences climatiques et la formalisation par la sphère savante des enjeux de durabilité incitent à passer à des formes éducatives holistiques, complexes et politiques assumées. La prise en charge des enjeux de l'actualité remettent en effet en cause les modèles éducatifs cumulatifs verticaux d'empilement des savoirs, qui seraient par essence neutres, afin de penser les changements en cours et mener une action politique. Ce changement de modèle est porté dans le monde francophone par le champ dit des éducations transversales, ou "éducations à" (la santé, la citoyenneté, aux médias, aux patrimoines, aux territoires, à l'environnement, au développement durable, à l'urgence climatique ....) (Barthes, Lange, Chauvigné, 2024).

### **2.4. Les éducations transversales**

Ainsi, les « éducations à » constituent une tentative institutionnelle de réponse à l'exigence internationale et sociétale d'une éducation contribuant à relever les défis du monde contemporain dans une approche plus globalisante du sujet apprenant.

Mais trop souvent réduites à des approches comportementalistes ou managériales sur le plan pédagogique, et donc à une finalité d'atténuation des effets négatifs de notre mode de développement, ces éducations restent cantonnées, y compris par de nombreux chercheurs ou praticiens, à la seule question des valeurs, au lieu de poser aussi la question des contenus, y compris les savoirs donc, dans leur dimension politique. En renonçant à reconnaître cette dimension au nom du mythe d'une neutralité républicaine (en France) et épistémologique (ailleurs dans le monde), nombreux sont les concepteurs de programmes, les praticiens et les chercheurs qui tombent dans une posture antipolitique, telle que l'a définie le tunisien Melki Slimani (2021), c'est-à-dire non pas de neutralité politique, ce que serait une posture apolitique, mais bien une posture qui masque implicitement ou explicitement la dimension politique des contenus. Posture mettant ainsi, le plus souvent involontairement, les acteurs de l'éducation au service de lobbies économiques ou de projets politiques non assumés en tant que tels. C'est pour échapper à ces pièges et dérives qu'un certain nombre de chercheurs en éducation inscrivent quant à eux résolument leurs travaux dans une perspective d'une éducation au politique assumée (Barthes, 2023 ; Slimani, Barthes et Lange, 2020...).



## 2.5. Questionner la neutralité et outiller les acteurs

En effet, force est de constater que les positions et dispositifs aujourd'hui couramment rencontrées dans l'éducation formelle pour prendre en charge les questions d'environnement et de développement (QED) sont a priori de nature très antipolitique. Ils tendent de facto vers des formes de technicismes adaptatifs au nom de l'efficacité, de ce qui « marche ». Parmi les positions courantes rencontrées dans l'enseignement formel, citons (i) une neutralité en apparence (par ex. via les attracteurs idéologiques ou concepts valises, tels que pouvoir d'agir, engagement, société apprenante etc.), (ii) l'affirmation d'un a priori commun fait de valeurs de second ordre, surplombantes et non discutables (le monde commun consensuel, la responsabilité de chacun, etc.) (Roth et al, 2020), (iii) des positions relativistes (tout se vaut, les sciences comme les co-constructions approximatives), (iv) le technicisme non contextualisé (par ex. le geste technique du tri des déchets), (v) la banalisation des enjeux, (vi) l'indifférenciation des savoirs, (vii) le comportementalisme moralisateur de peur ou de culpabilisation (sauver la planète, manger bio-local ...).

Pourtant, Rosanvallon (2006, p. 15) rappelle que « Le problème contemporain n'est pas celui de la passivité, mais de l'impolitique, c'est-à-dire du défaut d'appréhension globale des problèmes liés à l'organisation d'un monde commun ». De ce fait, nous considérons qu'adopter une vision curriculaire de l'école peut être facteur de compréhension des enjeux du monde et du sens politique des situations à même de tendre vers l'émancipation. En effet, nous considérons que le curriculum est un construit social (Forquin, 2008) qui résulte des rapports de pouvoir au sein des sociétés. Par « vision curriculaire de l'Ecole », nous entendons une vision systémique, globalisante, cohérente, et non fragmentée en silos étanches hérités du passé et justifiés comme incontournables. Une vision qui s'appuie sur des finalités et valeurs explicites en vue d'un monde de paix et démocratique, et intègre toutes les dimensions des problèmes posés à la société. Elle répond de fait ainsi aux demandes renouvelées de l'UNESCO au travers de ses publications.

## 3. Pour une éducation au politique

### 3.1. Balises curriculaires en vue d'une éducation au politique scolaire

Tout cela suppose de mettre en place des repères multiscalaire, et en ce sens le concept de « balises curriculaires » proposée au sujet des éducations transversales (Lange et Victor, 2006) peut-être mobilisé. Ainsi, dans une métaphore de navigation maritime, la balise recouvre l'idée de repères dans la conception et la mise en œuvre d'un parcours éducatif : les passages obligés, les dérives et pièges à éviter, les nœuds de tension épistémologiques et didactiques identifiés par un travail de recherche empirique (Lange, 2017, p. 355). Elles permettent alors de concevoir des parcours cohérents, non fragmentés (Barthes et Lange, 2022). Les balises se déclinent relativement aux trois registres du questionnement curriculaires : politique (celui des finalités et des missions), stratégique et programmatique, didactique (Martinand, 2003).

Une vision curriculaire de l'école et l'instauration de balises curriculaires prend donc en considération le politique au fur et à mesure de la prise en charge des questions d'actualité par le milieu de l'éducation dont les QED font partie. Cette compréhension des problèmes globaux liée à l'organisation du monde, objet de l'éducation au politique, est une méthode pour laquelle il s'agit d'explicitier la réalité des rapports sociaux qui arbitrent les élaborations curriculaires au-delà de l'injonction politique et/ou techniciste normatives, de décoder les situations de domination, de permettre à l'apprenant de se positionner face à des références multiples, voire se défendre face à des situations d'injustice. A titre d'exemple, demander à un élève de réaliser une synthèse de documents correspond à un apprentissage technique, tandis que lui demander d'identifier les acteurs, leur poids, leurs intérêts contradictoires ou complémentaires, de problématiser une question vis-à-vis de valeurs telles que la justice sociale, correspond à un apprentissage du politique, les deux n'étant pas, bien sûr antinomiques. Eduquer au politique n'est pas une éducation partisane mais bien une méthode d'appréhension et de compréhension des questions d'actualité à l'école (Barthes, 2017).



Dans ce cadre, l'enseignant peut donc en conscience repérer la dimension socio-politique de la demande de prise en charge des QED. Il peut également assumer de disposer dans son institution d'une marge de manœuvre lui permettant d'exercer sa liberté pédagogique. Il peut (ou pas) choisir de s'accommoder des neutralités apparentes (ce qui revient à dire conformes aux normes et politiques dominantes) (Chauvigné, Fabre et Monjo, 2022). Dans ce cadre par exemple, inciter à trier des déchets revient alors à mener une éducation faible, car d'atténuation, sans questionner les effets néfastes d'un développement inégal pensé dans sa dimension economiciste, dans laquelle l'élève occupe une fonction utilitariste au service des politiques libérales de croissance (en ce cas, il s'agit de soutenir l'industrie de l'emballage et du recyclage par exemple au service d'une consommation maintenue). Il peut par contre choisir une éducation forte (et si le plus simple pour gérer ses déchets, c'était d'arrêter de surconsommer ce qui génère leur production ?) qui vise la transformation sociétale avec des dispositions collectives justes. Il peut aussi faire le choix d'opter pour la multiréférentialité et laisser le choix aux apprenants de se positionner (Lange et Kaibaili, 2019). Il rend accessible la compréhension des enjeux politiques qui se posent à la société et porte ainsi l'idée d'une éducation au politique, à visée émancipatrice, au moyen d'une pédagogie critique, créative et mobilisatrice.

L'élaboration des balises curriculaires d'une éducation au politique nécessite cependant quelques précisions épistémologiques. Rappelons que la polis (en grec ancien πόλις / pólis) désigne la « cité », c'est-à-dire une communauté de citoyens libres et autonomes, l'expression de la conscience collective, le corps social. La polis est avant tout une structure humaine et sociale correspondant à un mode de régulation de l'espace public. Dans la cité grecque celui-ci est politique et non une organisation administrative. Par extension, le mot « politique » pris en son sens large, renvoie au politikos qui est relatif à l'organisation ou autogestion de la cité. La politique porte sur les actions de cette société, ses rapports internes et ces relations entre les ensembles. En ce sens, la politique est ce qui a trait au collectif, ses acteurs, ses groupes sociaux. En éducation c'est ce sens qui est retenu, laissant de côté l'acceptation plus restrictive de politikè, ou d'art politique, qui se réfère plutôt à la pratique du pouvoir, aux luttes de pouvoir et de représentativité et aux différents partis politiques auxquels ils peuvent appartenir.

Du côté des outils curriculaires, les conceptualisations, tels que les curricula cachés, invisibles, absents, possibles, cohérents, fragmentés, ou plus largement les systèmes curriculaires (Barthes, 2022), se réfèrent au moins en partie à cette logique et sont des outils mobilisables en formation. On mentionnera par extension, qu'il s'agit de reconnaître que les contenus sont sélectionnés et que cela implique automatiquement un tri et donc un rejet de certains d'entre eux. Ce processus de sélection fait disparaître du faisceau de visibilité des catégories d'acteurs. En conséquence, seuls les enjeux des acteurs visibles, et donc dominants, sur la scène politico-médiatique, sont représentés dans le curriculum produit final de l'arbitrage du politikos. Il en résulte que la compréhension des enjeux politiques de la société est partielle et donc partielle. Rappelons également que, selon Aristote, dans la politique, la cité est une communauté réunie par le choix non pas seulement de vivre ensemble mais du « bien vivre », assurée d'abord et surtout par « la vertu de justice », laquelle est considérée comme vertu politique par excellence. Le bien vivre de tous suppose de rendre accessible la compréhension des enjeux de tous les segments de la société, et non pas seulement ceux sélectionnés par un seul groupe social, afin de permettre de se positionner, voire se défendre, face à des situations d'injustice (Sauvé et Orellana, 2014), ici liées aux questions de dégradation des environnements et de l'habitabilité terrestre. Eduquer au politique, c'est donc rendre accessible la compréhension des enjeux politiques des problèmes des multiples segments de la société pour assurer le bien vivre de tous. La finalité est de tendre vers une polis juste. Par différenciation avec la politikè, précisons que l'éducation au politique n'est pas une expression institutionnelle du politique, telles que le vote par exemple, ni une éducation à la citoyenneté ou à la démocratie (le pouvoir d'agir du peuple), lesquelles peuvent considérer l'acte de participation comme surplombant celui de la compréhension des enjeux politiques. Il existe différents modèles d'éducation au politique renvoyant à des épistémologies et des praxis plus ou moins identifiées (buen vivir, commons, ...etc.). Bien que des interactions existent, les éducations au politique et les éducations politiques diffèrent. Les premières constituent une méthode, les secondes visent explicitement des finalités et à donner un pouvoir d'agir aux apprenants dans ce cadre par des



praxis généralement contre les systèmes de domination en place. Elles diffèrent aussi de la citoyenneté politique laquelle renvoie également à des dimensions citoyennes, ou encore à l'Anthropocène qui renvoie à l'idée de responsabilités humaines.

Poser des critères intentionnels d'une éducation au politique, consiste à rendre consciente des visées curriculaires (au sens des curriculum studies), ou balises curriculaires (dans la littérature francophone) dont les finalités et valeurs (notamment de justice) seraient précisées. Sans rentrer dans les détails de la genèse des critères d'une éducation au politique (Barthes, Sauvé, Torterat, 2022), il convient cependant de préciser qu'elles visent généralement quatre finalités, qui pourront constituer autant de balises utiles dans la formation des enseignants et favoriser les habiletés des apprenants.

(1) La capacité à reconnaître comment les savoirs se construisent, et de considérer que toutes les positions qui leur sont associées (des plus étayées aux plus farfelues) n'ont pas toutes la même valeur épistémologique. Il s'agit d'asseoir une robustesse de raisonnement scientifique appuyée sur des réalités matérielles ; de comprendre comment s'élaborent les savoirs entre politique et sciences ; de distinguer faits, croyances et opinions ; d'identifier les influences, valeurs et rapports de pouvoirs. Il convient donc avant tout de comprendre la légitimité des savoirs et les fondements épistémologiques en jeu.

(2) La capacité à reconnaître la multiréférentialité de rapports sociaux complexes et contradictoires, de classe, de genre, de cultures, de postures. Selon Connolly (1983), le politique « affecte les intérêts, les souhaits, ou les valeurs d'un segment particulier de la population » (Connolly, 1983, p. 12), et ce de manière polémique, dans la mesure où le « politique », fait « l'objet de litiges entre des groupes aux points de vues différents qui s'opposent à son sujet ». Il y a donc dans l'éducation au politique l'idée de référence aux groupes sociaux porteurs de logiques et d'intérêts différents. Il est alors fondamental de les identifier, de comprendre les logiques, finalités et valeurs qu'ils portent, leur contradiction et potentiel de complémentarité ou de conflictualité dans une situation donnée. Parce que l'éducation au politique ouvre à la multiréférentialité et donc aux controverses, l'apprenant est alors en position d'adopter une posture réflexive.

(3) La capacité à la problématisation sociétale. L'éducation au politique nécessite de s'engager dans la recherche d'un sens politique, c'est-à-dire à la prise en charge des affaires collectives. Cela suppose de problématiser une situation dans son contexte éventuellement conflictuel, relier les éléments entre eux dans l'espace et dans le temps, de comprendre les intérêts (divergents ou pas) qui animent les groupes sociaux. Problématiser oblige donc à clarifier les finalités, valeurs et enjeux des problèmes posés à la société. (Fabre et Chauvigné, 2021)

(4) La capacité à décoder les rapports de pouvoir et d'injustice fait la spécificité de l'éducation au politique. Les problématisations sociales et sociétales qui font sens et qui décodent les rapports de pouvoir et d'injustice, permettent de contrebalancer de nombreuses formes éducatives prétendument neutres. Ce décodage des rapports de pouvoir et d'injustice permet de prendre position et, idéalement, de tendre vers l'émancipation.

Que devient alors la question des disciplines scolaires et de leur didactique dans le contexte de la durabilité et d'une éducation au politique scolaire ?

### **3.2. Etayer l'éducation au politique au moyen d'une didactique de la durabilité**

La didactique comme pratique peut s'entendre non seulement comme étant la prise en charge par les enseignants d'une responsabilité assumée vis-à-vis des contenus, ce qui signifie la capacité de dire et d'analyser le sens des contenus enseignés, et mais aussi, comme point de vue pour les chercheurs et innovateurs, de concevoir et développer des contenus nouveaux par une recherche permanente d'une mise en correspondance des contenus scolaires avec les disciplines académiques de référence (Martinand, 1986).

Ainsi, les éducations transversales adoptent des démarches de problématisations sociétales, potentiellement floues et pernicieuses (Fabre, 2022), en tout cas complexes et systémiques, qui



intègrent les incertitudes, enjeux et risques, considèrent les finalités, normes, valeurs et perspectives et orientent vers des apprentissages multiformes du politique. Trop souvent réduite à leur dimension technique ou comportementale, en ce sens elles entrent potentiellement en résonance avec la science de la durabilité. Ainsi, le triptyque « Comprendre, Co-construire, Transformer » mis en avant par l'IRD, est en phase avec celui de « Connaître, Comprendre, Agir » d'une éducation au développement durable pensée dans une finalité transformatrice de la société.

Les tâches des enseignants dans ce nouveau contexte se complexifient. Si leurs disciplines scolaires de référence comprennent des savoirs et des pratiques spécifiques pour lesquels ils sont formés, la prise en charge des questions d'actualités au travers des éducations transversales invite à penser les contenus en termes de savoirs contributifs et de pratiques constitutives, ce qui inverse la tendance spontanée au découpage intra-disciplinaire (Lebeaume, 2019). Penser les changements suppose donc de raisonner en termes de contribution des disciplines scolaires (Lange, 2015) en vue de la compréhension des enjeux sociétaux multiformes, de réfléchir aux finalités, de faire des choix en conscience. Les didactiques disciplinaires s'en trouvent bousculées. Examinons cette question.

### **3.3. Spécificité d'une didactique de la durabilité**

Ainsi, les spécificités épistémologiques de la SD, vues précédemment, interpellent directement les didactiques disciplinaires dans leur fragmentation et juxtaposition, et appellent à leur dépassement. Il nous semble en effet qu'il y a besoin dans le contexte actuel de poser plus fortement encore la question fondamentale de la mise en correspondance des disciplines scolaires et leurs démarches et contenus, avec les évolutions des disciplines académiques.

La nouvelle SD, et ses spécificités épistémologiques, reconfigure les relations sciences-sociétés et les disciplines elles-mêmes. En effet, les démarches de recherche qu'elle propose relèvent de l'interdisciplinarité (dialogues entre les sciences de la nature et les sciences humaines et sociales) et de la transdisciplinarité (ouverture et prise en compte des savoirs coutumiers et locaux). Ses approches épistémologiques sont quant à elles intégratives (One Health ; Eco-Health ...), c'est-à-dire qu'elles visent à relier et penser ensemble les questions environnementales, sociales et de développement sur un territoire donné. Ces spécificités intégratives ne sont pas sans rappeler celles proposées par Star et Griesemer (1989) avec la notion d'objet-frontière, développée notamment en France par Pascale Trompette et Dominique Vinck (2009), dans la lignée des travaux menés en sociologie des sciences par Latour et Callon. Selon ce cadre conceptuel, l'idée d'objet-frontière (OF) permet en effet non seulement de définir un objet commun de travail mais aussi de mettre à jour les rapports des acteurs, les convergences et les divergences relatives à l'objet. L'OF devient ainsi nécessaire pour faire du lien en vue de la coopération des acteurs et permet de développer un travail scientifique au sein d'un groupe d'acteurs pluri-catégoriel où émergent, et sont en tension, différents points de vue. L'OF devient un espace commun comme lieu d'échanges, de contributions, de négociations, et un ingrédient de l'action ayant comme finalité de rendre visible ce qui permet à un collectif, ici d'enseignants porteurs de disciplines diverses et d'acteurs territoriaux, de collaborer (Star, 2010).

Il s'agit alors d'une nouvelle vue d'ensemble du curriculum pour laquelle il s'agit de penser son intégration dans le cadre de parcours éducatifs « en continu », définissant par là même un nouveau périmètre pour le curriculum... et révélant au final l'artificialité du cloisonnement formel, non-formel et informel. Reste que les voies concrètes de la complémentarité école-territoire revendiquée permettant la mise en place de nouvelles pratiques ainsi que leur évaluation sont à construire... le périmètre du curriculum demeurant - pour un temps encore - un impensé. La conception territorialisée de curricula s'hybridant dans des relations non hiérarchiques et verticales, mais sous la forme horizontale d'un rhizome, redéfinissant par la même les limites et périmètres curriculaires, devient un objet à investiguer et à étayer (Guedj, Lange et Barthes, 2023).

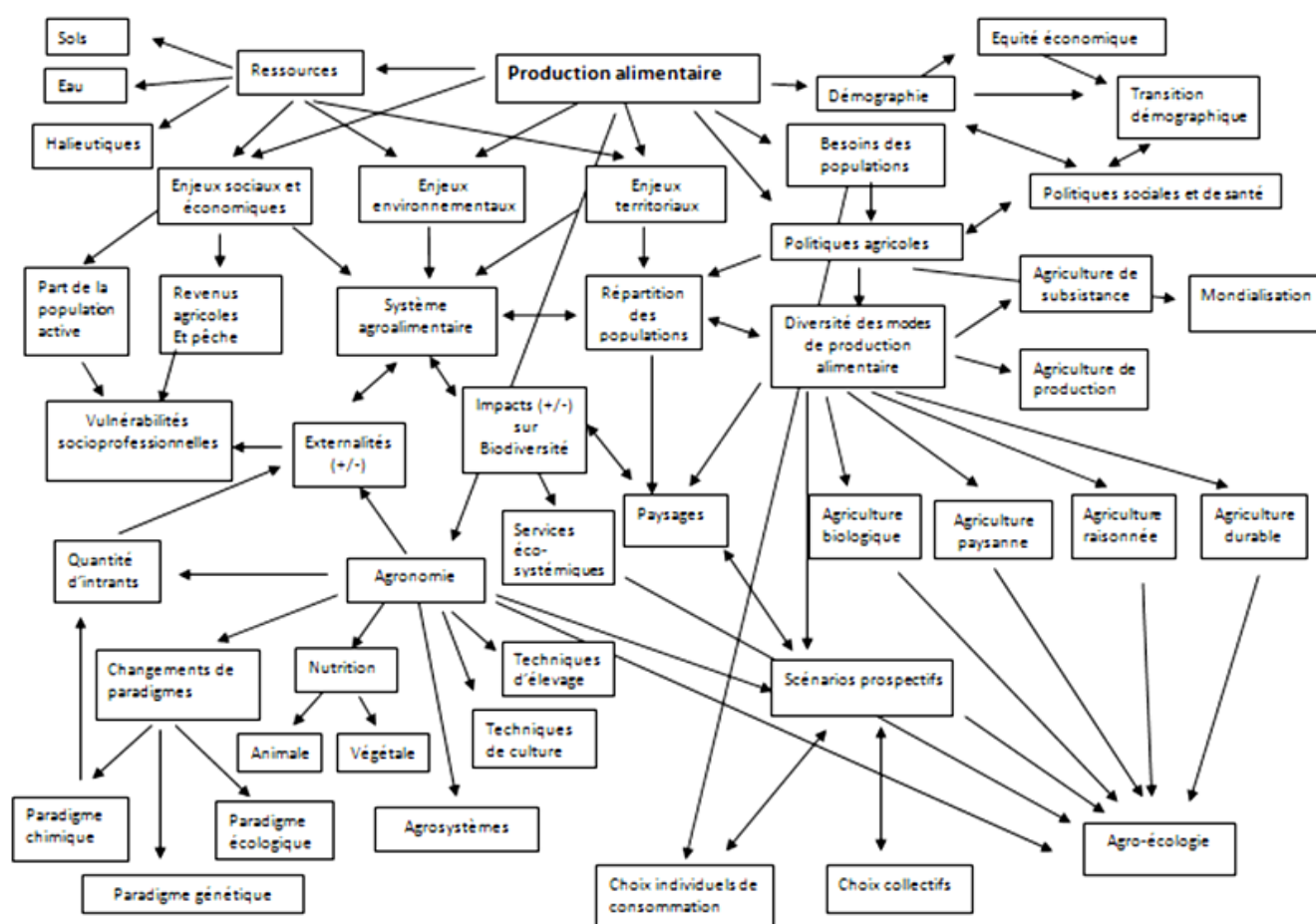
Illustrons cette démarche sur un exemple.



#### 4. Exemplification : renouveler le curriculum relatif à la question de la production alimentaire

La question de la production alimentaire constitue à ce propos un exemple emblématique du renouvellement nécessaire des élaborations curriculaires à effectuer pour une éducation au politique scolaire. Cette question est en effet une question clé, un objet frontière potentiel, par la compréhension d'un enjeu de durabilité majeure et de proximité qu'elle permet. Ses implications éducatives sont fortes d'un point de vue épistémologique (complexité, inter et transdisciplinarité), social (alimentation comme fait social total) et politique (possibilité de choix et d'actions citoyennes effectives).

Par ailleurs, nous avons il y a quelques temps démontré les incohérences curriculaires relatives à cette question dans les programmes en vigueur à l'époque, tant sur le plan longitudinal (du primaire au lycée) qu'horizontal (prise en charge par les Sciences de la vie et de la Terre (SVT) et la Géographie scolaire). Une cartographie possible d'un ilot d'intelligibilité de cette question dans une perspective de durabilité avait été élaborée, et ce en vue de constituer un référent d'analyse et d'élaboration curriculaire systémique et complexe (Fig. 1).



**Figure 1.** Proposition d'une carte d'un ilot multiréférentiel relatif à la production alimentaire dans une perspective de durabilité

Si nous nous tenons au choix pédagogique et stratégique d'une éducation forte mise au service d'une finalité transformatrice de la société, quelles évolutions didactiques majeures l'irruption de l'évènement Anthropocène (Slimani, Barthes et Lange, 2021), et la perspective d'une prise en charge de cette question de la production alimentaire au prisme de la science de la durabilité permettent-elles ? Nous proposons ci-après quelques balises curriculaires, pensées dans leur dimension didactique, qui permettraient une restructuration des contenus et démarches mis au service de la compréhension des enjeux de la durabilité alimentaire, pris comme objet frontière mobilisateur, ce qui nécessite de compléter la carte élaborée (fig.1).

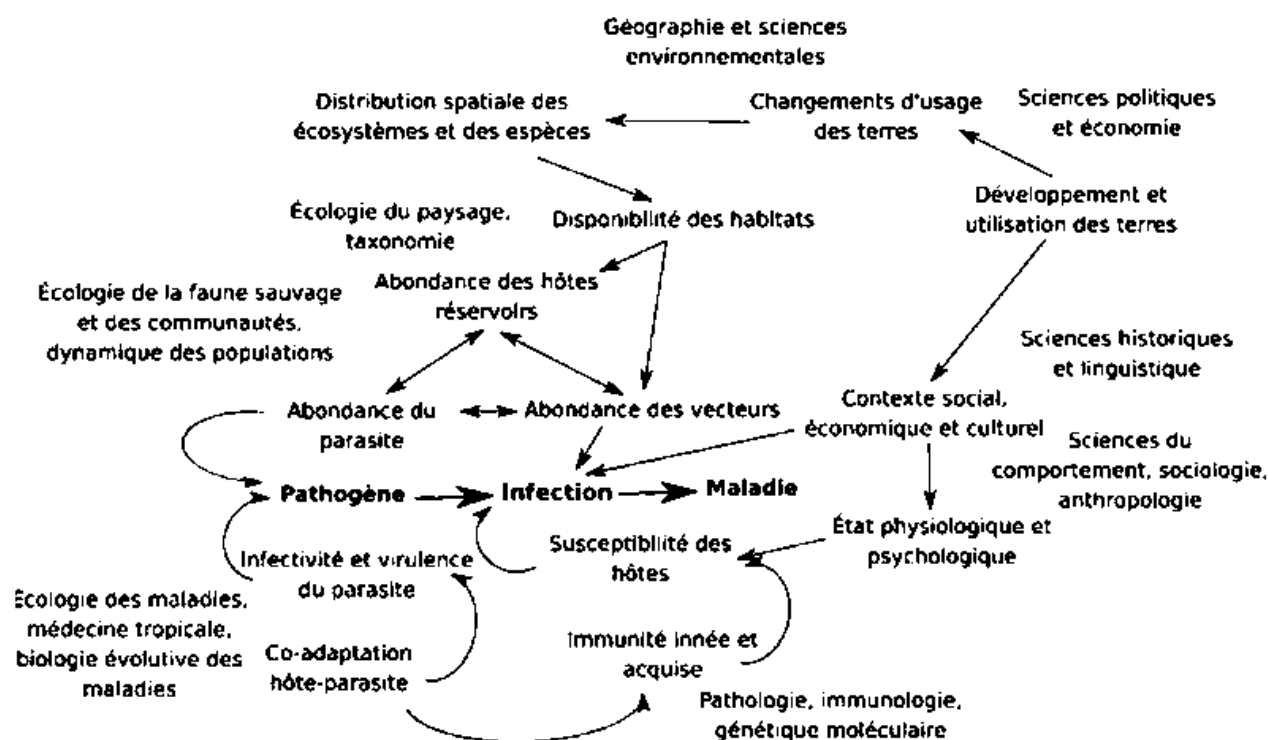


#### 4.1. Pour un point de vue intégratif des approches scientifiques

Si les programmes de SVT actuels continuent de distinguer, et ce dans des niveaux scolaires séparés, les notions d'agrosystèmes et d'écosystèmes (Mallent, 2023), il n'en est pas de même actuellement au niveau académique (CIRAD, INRAE, IRD). La notion de socio-écosystème a été développée par les scientifiques de manière à analyser les relations entre les humains et la nature et conçoit ceux-ci selon un gradient d'anthropisation, et non comme deux concepts distincts dont l'un relèverait de l'artificiel au service de l'humain et l'autre d'un fonctionnement naturel en équilibre. Cette notion, développée initialement par Elinor Ostrom (prix Nobel d'économie 2009), précise qu'un socioécosystème se décompose en quatre sous-systèmes : un système écologique, un système économique, un système politique, et enfin un système socio-anthropologique. Il en résulte la nécessité d'une approche intégrative et non plus fragmentée en disciplines, qui sont au contraire amenées à collaborer dans une perspective transdisciplinaire, en vue de la compréhension de l'objet étudié. La seule transposition d'une science telle que l'agronomie ou l'écologie, ne peut donc répondre à cette exigence.

Ainsi pour Giraudoux « *La notion de socio-écosystème répond à la nécessité de comprendre, dans l'Anthropocène, comment interagissent les processus adaptatifs dont résulte la coévolution des êtres vivants* ». Pour cet auteur « *Étudier les socio-écosystèmes, c'est tenir compte de la diversité des échelles d'espace et de temps afin de pénétrer l'enchevêtrement des forces écologiques, sociales et économiques dont émerge un ensemble de dynamiques complexes qui conditionnent l'habitabilité de la terre* ». (Giraudoux, 2022, présentation ouvrage collectif).

La démarche proposée est donc intégrative et nécessite la mise en œuvre d'une interdisciplinarité qui mobilise les sciences de la nature et les sciences humaines et sociales. Giraudoux les spécifie dans l'exemple de l'enchaînement des relations de causalités à l'origine d'un problème de santé publique, celui des maladies parasitaires (Fig. 2) :



**Figure 2.** Ensemble de causalité et de disciplines liées à la compréhension d'une question de santé en lien avec l'usage des sols (d'après Giraudoux, 2022, p. 14)

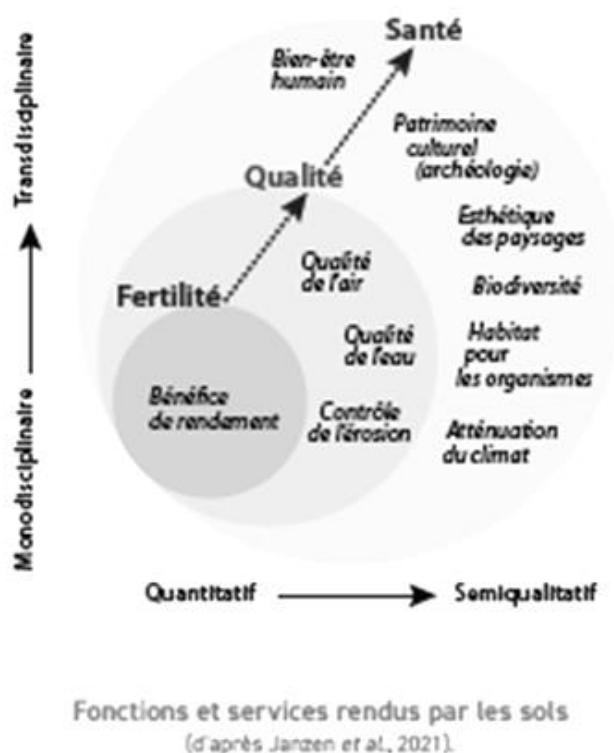


Pour autant, l'interdisciplinarité, certes nécessaire, est-elle suffisante ? La question clé de la prise en compte des sols dans l'enjeu d'une production alimentaire durable en démontre le contraire.

#### 4.2. Penser la question clé des sols en termes holistique et transdisciplinaire

Les sols en tant qu'interface entre le monde minéral et le monde organique constituent la « clé de voute » de notre capacité à produire nos aliments, mais, aussi l'élément clé de la zone d'habitabilité pour notre espèce au sein du géosystème qui nous abrite. En effet, les sols non seulement sont un lieu de vie pour une part importante de la biodiversité terrestre, mais aussi la réserve de la solution minérale indispensable à la nutrition des végétaux, et, enfin, un puits de carbone essentiel.

Ainsi, pensés dans un premier temps comme seul substrat nutritif mis au service de nos besoins de production, ils apparaissent de plus en plus comme étant la clé d'une agriculture durable et résiliente (Richelle et Brauman, 2023). De ce fait, l'idée de développer une nouvelle approche à la fois holistique et transdisciplinaire fait-elle son chemin dans le milieu académique.



**Figure 3.** Fonctions et services rendus par les sols : évolution des conceptions (d'après Janzen et al 2021, cité par Richelle et Brauman, 2023, p. 71)

Dans la lignée des approches intégratives et fondées sur l'éthique du « care », l'idée d'une prise en compte quantitative et qualitative de la « santé du sol » émerge progressivement dans le cadre de la science de la durabilité et permet de passer d'une conception anthropocentrée à une conception fonctionnaliste plurielle, semi qualitative de l'état d'un sol (Fig. 3) faisant appel à une nécessaire transdisciplinarité :

Il s'agit en effet, dans cette nouvelle approche, d'instaurer un dialogue entre les mondes académiques et les mondes agricoles dans un but de co-construction d'une notion opérationnelle, permettant durabilité et résilience.

Ainsi, à titre d'exemple et d'illustration de la richesse potentielle d'une approche transdisciplinaire prenant en compte les savoirs locaux, les documents ci-dessous donnent à voir celle des catégorisations



structurales et fonctionnelles effectuées par les Mossés du Burkina Fasso et leur relation aux savoirs agronomiques et pédologiques (Fig. 4) :

**Basé sur la couleur**

- *Zi-peelle (sol blanc) ou poche de clairière ;*
- *Zi-sabille (sol noir) ;*
- *Zi-miuugu (sol rouge) ;*
- *Bîs-miuugu (sol sablonneux rouge) ;*
- *Bîs-sabille (sol sablonneux noir)*

**Basé sur la texture**

- *Bîisri (sol sablonneux) ;*
- *Bolle (sol argileux) ;*
- *Zêka (sol latéritique) ;*
- *Zi-Kugri (sol caillouteux) ;*
- *Rasempuiiga (sol graveleux) ;*

**Basé sur la consistance**

- *zî-naare (sol limoneux argileux) ;*
- *zî-dagre (sol argileux dur) ;*
- *zî-bugri (sol mou) ;*

**Basé sur la localisation géographique**

- *Cuncubri (sol graveleux) ;*
- *tânga (sol caillouteux) ;*
- *bâoogo (sol limoneux).*

**Basé sur le drainage**

- *zî-kotêka (sol argileux humide) ;*
- *kosoaka (sol sablonneux et argileux humide) ;*

**Basé sur la fertilité**

- *Kâoongo (sol couvert de buissons touffus).*

Classes de sol	Types de sol dérivés
Zi-kugri (sol graveleux ou caillouteux)	Zi-miuugu (sol rouge) ; Zêka (sol latéritique) ; Rasempuiiga (sol graveleux) ; Cuncubri (sol graveleux) ; Tânga (sol caillouteux) ;
Zi-biisri (sol sablonneux)	zi-peelle (sol blanc) ; Bîs-miuugu (sol sablonneux rouge) ; Bîs-sabille (sol sablonneux noir) ;
Zi-bolle (sol argileux)	Zi-sabille (sol noir) ; zi-dagre (sol argileux dur) ; zi-kotêka (sol argileux humide) ; kosoaka (sol sablonneux et argileux humide) ;
Bâoogo (bas-fond)	zi-naare (sol limoneux argileux) ; bugri (sol mou) ; Kâoongo (sol couvert de buissons touffus) ;

(Ouédraogo ,Ethnographie, 2019-2020) : Source : (Dialla, 2019, p. 22).

**Figure 4.** Catégorisation des sols et leurs usages par les Mossés  
(Thèse Ismaël OUEDRAOGO, AMU 7 juin 2023, p. 230-231)



La richesse sémantique des catégorisations de savoirs issus de l'expérience des générations successives et la fonctionnalité de celles-ci est ici frappante.

### 4.3. Raisonner en termes de paysages alimentaires

Les cultures européennes, dans leur conception dualiste Nature/Culture issue de la modernité (Descola, 2005 ; Latour, 1991) ont abouti à une conception utilitariste de la nature en mettant les humains en dehors de celle-ci, ce qui a pour conséquences, certes une mise à l'abri des famines sur leur territoire, mais aussi une surexploitation des ressources et des atteintes grave à la biodiversité, et donc à la durabilité de l'ensemble.

Face à cette situation qui remet en cause la sûreté de l'approvisionnement alimentaire par les déséquilibres écosystémiques et sociaux qu'elle engendre, la science de la durabilité prône pour sa part, une approche renouvelée de l'idée de « paysage alimentaire » (Matta, 2023). Ce concept désigne habituellement l'environnement physique, social et institutionnel qui soutient la production et la consommation alimentaires sur un territoire donné. En renouvelant cette approche, Raül Matta, insiste sur la dimension relationnelle au travers des liens que les personnes tissent ensemble physiquement et symboliquement, y compris avec les non-humains, par leur pratique alimentaire, et ce en lien également avec les réalités matérielles du territoire où ils vivent. Devenu convivial, le paysage alimentaire instaurerait un dialogue critique entre les sciences, les arts, les pensées paysannes et/ou indigènes, intégrant les humains et les non humains. Cette approche permettrait ainsi de sortir du dualisme nature/culture. L'enjeu éducatif qui en résulte est fort.

Du point de vue didactique, la prise en compte des dimensions géographique et sociale qui caractérisent les apprenants comme personnes, devient alors un élément clé de la compréhension de l'enjeu de durabilité étudié (Mallent, 2023). Une didactique de la durabilité en est le moyen par les transpositions qu'elle permet.

## 5. Perspectives

Grâce à la prise en compte de la science de la durabilité comme science de référence pour traiter les questions de développement et de la didactique intégrative qui en résulte, toutes les disciplines scolaires deviennent contributives. Ainsi, elles sont mises au service d'un projet global de socialisation portant sur les enjeux et les défis auxquels les sociétés contemporaines sont confrontées. Il nous semble qu'il y a là pour les didactiques une perspective de mise en correspondance et en cohérence avec la finalité de transformation sociétale particulièrement pertinente, tant sur le plan épistémologique que pratique, par les articulations entre les disciplines scolaires, le renouvellement des contenus et de leur sens. Et ce en vue d'une éducation au politique humaniste, émancipatrice, transformative, intégrée dans son territoire, et prenant en compte les apprenants comme personnes dans leur réalité géographique, culturelle et sociale. Il s'agira alors d'assumer et mettre à l'épreuve dans une perspective curriculaire les composantes de cette éducation en vue de permettre aux générations dont l'Ecole a la charge, la compréhension des enjeux de durabilité du système Terre. Cela leur permettra d'envisager en toute conscience les transformations et adaptations sociétales, qui, si non, s'imposeront à elles.

## Bibliographie

- Albéro, B. et Barthes, A. (2022). Se situer en sciences de l'éducation et de la formation. Thèmes de recherche et établissement d'exercice : Entre cultures disciplinaires d'établissement, culture d'activité et singularité. In Albéro et Thievenaz (Dir.), *Traité de méthodologie de la recherche en sciences de l'éducation et de la formation*. Dijon : Raison et Passion.
- Barthes, A. (2017). Quels outils curriculaires pour des « éducations à » vers une citoyenneté politique ? *Educations*, 17 (1).
- Barthes, A. et Alpe, Y. (2018). Les « éducations à », une remise en cause de la forme scolaire ? *Carrefour de l'éducation*, 45, 20-34.



- Barthes, A. et Lange, J-M. (2022). Fragmentations et cohérences curriculaires en contextes : le cas des programmes Erasmus. Dans Brigitte Alberio éd., *Enquêter dans les métiers de l'humain. Traité de méthodologie de la recherche en sciences de l'éducation et de la formation*, Tome II, p. 396-407. Dijon : Éditions Raison et Passions, « Hors collection ».
- Barthes, A., Sauvé, L. et Torterat, F. (2022). Quels curricula d'éducation au politique dans les questions environnementales et de développement ? *Éducation & Socialisation, Les Cahiers du CERFEE*, 63.
- Barthes, A. (2023). Sciences de la durabilité et éducation. Dans Olivier Dangles et Marie-Lise Sabrié, *Science de la durabilité*, pp. 140-144. Marseille : IRD éditions.
- Barthes, A., Lange, J-M. et Chauvigné, C. (2024). Dictionnaire critique des éducations des enjeux et concepts des « éducations à ». Paris : L'Harmattan, éd. 2017 revue et augmentée.
- Beurier, A-G (2023). La science de la durabilité à l'épreuve des sciences. Dans Olivier Dangles et Marie-Lise Sabrié, *Science de la durabilité, Comprendre, co-construire, transformer – volume 2*, pp. 20-24. Marseille : IRD Éditions.
- Blanco, J. et Moreau, Cl. (2022). Comprendre, co-construire, transformer : un triptyque en mal de sciences sociales ? Dans Olivier Dangles et Claire Fréour *Science de la durabilité, Comprendre, co-construire, transformer – volume 1*, pp. 20-24. Marseille : IRD Éditions.
- Chauvigné, C., Fabre, M. et Monjo, R. (2022). La neutralité à l'école : entre repères, apprentissages et postures. *Education & Socialisation, Les Cahiers du CERFEE*, 64.
- Connolly, W-E. (1983). Discipline, politics and ambiguity. *Political theory*, 11 (3), 325-341.
- Curnier, D. (2021). *Vers une école éco-logique*. Lormont : Edition Le bord de l'eau, coll. Critique éducative, 190 p.
- Dangles, O. et Fréour C. (2022). *Science de la durabilité, Comprendre, co-construire, transformer – volume 1*. Marseille : IRD Éditions.
- Dangles O. et Sabrié, M-L. (2023). *Science de la durabilité, Comprendre, co-construire, transformer – volume 2*. Marseille : IRD Éditions.
- Descola, P. (2005). *Par-delà nature et culture*. Paris : NRF, Gallimard, bibliothèque des sciences humaines, 640 p.
- Dutreuil, S. (2024). *Gaïa Terre vivante, Histoire d'une nouvelle conception de la Terre*. Paris : La Découverte, Les empêcheurs de penser en rond, 506 p.
- Fabre, M. et Chauvigné, C. (2021). Questions socialement vives : quelles approches possibles en milieu scolaire ? *Carrefour de l'éducation*, 52, 348.
- Fabre, M. (2022). *L'éducation au politique. Les problèmes pernicieux*. Londres : ISTE, coll. Innovation en sciences de l'éducation, série Education, 232 p.
- Forquin, J-C. (2008). *Sociologie du curriculum*. Rennes : PUR.
- Giraudoux, P. ((dir.) 2022). *L'indiscipline comme exigence du terrain*. Londres : ISTE éditions, col. Sciences : Écosystèmes et environnement.
- Guedj, M., Lange, J-M. et Barthes, A. (2023). Les périmètres curriculaires, un impensé des disciplines. *6<sup>ème</sup> colloque international de l'ARCD*, 27-30 juin 2023, Genève.
- Lange, J-M. et Victor, P. (2006). Didactique curriculaire et « éducation à... la santé, l'environnement et au développement durable » : quelles questions, quels repères ? *Didaskalia* 28(28)
- Lange, J-M. (2015). Éducation et engagement : La participation de l'École à relever les défis environnementaux et de développement. Dans Lucie Sauvé et Étienne van Steenberghe (dir.) *Identités et engagements : Enjeux pour l'éducation relative à l'environnement. Education relative à l'environnement*, 12.
- Lange, J-M. (2017). Éducatons a-disciplinaires, entre récits et pratiques : un paradoxe didactique ? Le cas de l'éducation au développement durable. *Éducatons, ISTE*.
- Lange, J-M. et Kaibaili, S. (2019). Penser l'éducation au temps de l'anthropocène : conditions de possibilités d'une culture de l'engagement. *Éducation et socialisation. Education & Socialisation, Les Cahiers du CERFEE*, 51.
- Latour, B. (1991). *Nous n'avons jamais été modernes, essai d'anthropologie symétrique*. Paris la Découverte, 178 p.
- Lebeaume, L. (2019). Précisions sur la « forme curriculaire » et distinction entre pratiques constitutives et savoirs contributifs. *Éducation et didactique*, 13(1), 43-59.
- Mallent, M. (2023). *Contributions et limites des Sciences et Vie de la Terre à l'Éducation au Développement Durable : Étude des pratiques didactiques autour de la question alimentaire*. Thèse de doctorat, université de Montpellier, 21 décembre 2023.



- Matta, R. (2023). Paysages alimentaire conviviaux : pour aller au-delà de la durabilité alimentaire. Dans Olivier Dangles et Marie-Lise Sabrié, *Science de la durabilité*, pp. 54-58. Marseille : IRD éditions.
- Martinand, J.L.(1986). *Connaître et transformer la matière ; des objectifs pour l'initiation aux sciences et techniques*. Bern : Peter Lang, 155 p.
- Martinand, J.-L. (2003). L'éducation technologique à l'école moyenne en France : problèmes de didactique curriculaire. *Revue canadienne de l'enseignement des sciences, des mathématiques et des technologies*, 3 (1), 101-116.
- Ostrom, E. (2009). A General Framework for Analyzing Sustainability of Social-Ecological Systems. *Science*, 325, (5939), 419-422.
- Ouedraogo, I. (2023). *Quel curriculum caché, réel et possible de l'éducation au développement durable dans l'enseignement supérieur au Burkina Faso?* Thèse de doctorat, AMU, 7 juin 2023.
- Richelle, L. et Brauman, A. (2023). La santé des sols : une approche holistique et transdisciplinaire. Dans Olivier Dangles et Marie-Lise Sabrié, *Science de la durabilité*, pp. 70-74. Marseille : IRD éditions.
- Rosanvallon, P. (2006). *La contre-démocratie. La politique à l'âge de la défiance*. Paris : Seuil.
- Roth, X. Barthes, A. et Cohen, J. (2020). Plaidoyer pour les antivaleurs. *Penser l'éducation*, 47, 95-114.
- Sauvé L. et Orellana I. (2014). Entre développement durable et vivre bien : repères pour un projet politico-pédagogique. *Ethique publique*, 16 (1), 234-247.
- Slimani, M, Barthes, A. et Lange, J-M. (2020). Les questions environnementales au miroir de l'évènement Anthropocène : tendance politique et hétérotopie éducative. *Le Télémaque*, 58, 75-88.
- Slimani, M. (2021). *Vers une éducation au politique à travers les questions environnementales*. Londres : ISTE Editions, série éducations.
- Star, S.L. and Griesemer, J. (1989). Institutional ecology, 'Translations', and Boundary objects: amateurs and professionals on Berkeley's museum of vertebrate zoologie. *Social Studies of Science*, 19(3), 387-420.
- Stiegler, B. (dir.) (2020). *Bifurquer, il n'y a pas d'alternative*. Paris : LLL Les liens qui libèrent, 423 p.
- Trompette, P. et Vinck, D. (2009). Retour sur la notion d'objet-frontière. *Revue d'anthropologie des connaissances* 3 (1), 5 à 27.