



HAL
open science

Éducation au Développement Durable : problématique éducative / problèmes de didactique

Jean-Marc Lange

► **To cite this version:**

Jean-Marc Lange. Éducation au Développement Durable : problématique éducative / problèmes de didactique. Education. ENS Cachan, 2011. tel-01969972

HAL Id: tel-01969972

<https://theses.hal.science/tel-01969972>

Submitted on 17 Mar 2019

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.

Ecole Normale Supérieure de Cachan

**Ecole doctorale
« Sciences pratiques »**

***Education au Développement Durable :
problématique éducative / problèmes de didactique***

**Jean-Marc Lange
Maître de conférences 70^{ème} section du CNU**

Garant : Jean-Louis Martinand, Professeur Émérite, UMR STEF, ENS Cachan

Habilitation à Diriger des Recherches

Mémoire

**26 septembre 2011
26/09/2011**

*« On prépare la démocratie de demain par la démocratie à l'école »
Célestin Freinet*

« L'école est aujourd'hui l'institution où le problème principal de la démocratie, en tant que régime des droits de l'individu, à savoir le problème de l'articulation de l'individu avec le collectif, est testé avec le plus d'acuité ».

Marcel Gauchet

Parcours personnel

Dans un premier temps, mes travaux ont porté sur les interactions mathématiques et sciences du vivant d'un point de vue éducatif, étayé par des mises au point épistémologiques et historiques. Ils ont fait l'objet d'un mémoire de thèse élaboré à Paris VII, puis au sein du LIREST de l'ENS Cachan, et soutenu dans cet établissement en décembre 2000. Ces premiers travaux, ainsi que ceux réalisés lors du travail de DEA, ont été fortement marqués par une approche historico-épistémologique en conformité avec le projet porté par la didactique des sciences telle que conçue au sein du DEA de didactique des sciences expérimentales de l'université D. Diderot (Paris VII). Ont été notamment examinées les controverses scientifiques, éthiques et sociétales, à propos des démarches de modélisation et leur émergence historique dans les sciences du vivant et de la médecine aux 18^e - 19^e siècles. Il s'agit de celles opposant Küchenmeister, von Siebold, Pouchet et van Beneden dans l'établissement du cycle de développement des vers parasites, puis de celles ayant opposé P. Ch. Louis, J. Gavaret et Cl. Bernard sur la place et les modalités de la quantification, de la pensée statistique et probabiliste dans ces mêmes domaines. Au cours de ces dernières seront jetées les bases de l'épidémiologie par Louis, bases développées par ses élèves anglo-américains mais qui ne trouveront les conditions de leur épanouissement en France que dans la deuxième moitié du 20^e siècle.

Ces travaux, visant à mettre en correspondance l'éducation scientifique dans le cadre de la scolarité générale et obligatoire avec l'évolution des sciences académiques, m'ont amené à m'intéresser aux enjeux éducatifs des interactions sciences et sociétés. Ainsi, il apparaît nettement que ces différents auteurs anciens, y compris les mathématiciens, sont totalement motivés et orientés pour et par des questions de société visant à l'amélioration des conditions de vie. Ils ont renforcé ma conviction sur l'inadéquation du découpage recherche théorique/recherche appliquée - conviction forgée pendant mon initiation à la recherche scientifique au début des années 80 - ainsi que sur la nécessaire mobilisation d'une épistémologie désignée dans un premier temps comme étant « appliquée » (Rieu, 1990)¹ puis en correspondance avec le courant actuel des « sciences studies » (Pestre, 2006)².

Ces premiers travaux de recherche m'ont conduit à délimiter les caractéristiques d'une « éducation à l'incertitude » pour laquelle les sciences contribuent à réduire, mais sans la faire disparaître, l'incertitude de l'évolution actuelle de nos sociétés par leurs méthodes, notamment celles en lien avec la modélisation, la pensée probabiliste, et leurs concepts. Ainsi leur contribution majeure mais insuffisante de l'éducation à la santé a été questionnée.

Après ces premières investigations marquées cependant par une prégnance résiduelle relative à la place des savoirs en éducation et à des contenus pensés trop exclusivement en termes de concepts, mon questionnement s'est orienté vers l'éducation à l'environnement puis vers l'éducation au développement durable (EDD) en prenant appui sur les acquis de l'éducation à la santé. La perspective de l'élaboration d'un *curriculum possible* pour l'EDD, a ainsi été établie.

¹ L'épistémologie face à la culture scientifique et technique. In Ph. Breton, A-M. Rieu et F. Tinland La Techno-science en question. Champ-Vallon, 1990.

² Introduction aux Sciences Studies. La Découverte, 2006.

Au-delà des tentatives et des innovations effectuées par les acteurs locaux et territoriaux, le projet programmatique cohérent et planifié d'une intention organisée d'EDD pour l'enseignement général et obligatoire n'existe pas à l'heure actuelle en France. En partant de l'expérience acquise à STEF, notamment celle relative à l'élaboration et au questionnement du curriculum de la technologie au collège, une première esquisse a été formalisée. Elle s'est appuyée sur l'existence, empiriquement établie, d'une pensée uni-centrée, fortement structurée chez les enseignants par un habitus disciplinaire, s'opposant à une pensée multidimensionnelle rendue nécessaire du fait de la complexité des questions de DD toujours situées en société. C'est ainsi qu'ont été proposées les idées de « balises curriculaires » et d' « opinion raisonnée ».

La première suggère un projet de recherche visant l'identification de ces balises comme autant de nœuds de tensions, contradictions, ou de passages obligés, points focaux et paradoxaux de ces éducations que la recherche permet de délimiter et de contribuer à penser. Ainsi, trois genres de discours des enseignants (implicite, greffe, porteur de projet) vis-à-vis de l'Education au Développement Durable et l'influence du contexte territorial d'établissement ont été établis. L'identification de ces balises curriculaires par une méthode empirique de confrontation systématique entre le « prescrit » et le « réalisé » constitue le cœur du curriculum « potentiel » révélé par le travail de recherche. Elles constituent autant de cibles pour la formation des enseignants.

La deuxième idée, l'opinion raisonnée, construite apparemment comme un oxymore, suggère qu'il existe un projet éducatif possible permettant un cheminement individuel des apprenants de la simple *doxa* vers une pensée élaborée et complexe relative aux questions de société, selon un processus progressif étayé par l'appropriation des enjeux et la construction d' « ilots de rationalités », c'est-à-dire en accord avec l'acceptation d'une pluralité de la rationalité (scientifique, technique, économique, juridique, éthique ...), de la permanence de zone d'ignorance mais surtout de l'existence potentielle de conflits entre ces rationalités différentes. Ainsi, une grille d'analyse de l'évolution de l'opinion des élèves vers une « opinion raisonnée » a été élaborée.

Mais il m'est rapidement apparu que l'EDD ne pouvait se contenter de ce qui pourrait être compris comme étant le projet, certes renouvelé, mais combien limitatif de favoriser l'émergence d'un « honnête homme » pour le 21^e siècle. Il est davantage celui d'une préparation des acteurs à leur rôle social futur. Et c'est par l'action collective que cette préparation peut s'effectuer. Mais la question de l'action dans le contexte scolaire est en soit problématique. Elle renvoie à celles de la place et le rôle de la nature des savoirs à l'Ecole. Si ceux-ci sont envisagés simplement dans leur dimension patrimoniale et discursive, il y a effectivement conflit entre une centration sur les savoirs et une centration sur l'action. Le chercheur britannique Ross a proposé, il y a déjà quelques années, une analyse selon un schéma en trois pôles des modes de pilotage curriculaire – pilotage par des contenus organisés en matière et disciplines, par des objectifs le plus souvent exprimés en termes de compétences et par les modalités de l'action expérientielle - et des tensions qui en résultent. Proposer un pilotage par des actions éducatives pose donc la question de la relation de celles-ci avec l'organisation en disciplines ou matières et le pilotage institutionnellement souhaité en compétences. Ce sont ces questions qui ont fait l'objet du symposium qui s'est tenu lors du congrès de l'AREF en septembre 2010. C'est finalement au sein d'un cadre pragmatiste cohérent que la question de l'action peut être questionnée. L'action éducative ainsi envisagée est une action qui vise l'incorporation de « dispositions » entendues comme ensemble d'attitudes proactives, l'appropriation de concepts mobilisateurs, et des compétences

d'actions, progressivement régulés par des savoirs prospectifs et parfois explicatifs. L'agir dont il s'agit ici relève alors du projet de réalisation collectif et non simplement de l'activité de découverte individuelle telle que le proposent le plus souvent les pédagogies actives. Nous proposons ainsi une adaptation du schéma de Ross sous la forme d'un tri-pôle constitué des actions éducatives a-disciplinaires de DD, d'investigations multiréférentielles d'enjeux du DD et des contributions disciplinaires pour un DD. Le modèle ainsi élaboré est en rupture avec celui des trois piliers qui conduit le plus souvent à un découpage trop facile de l'EDD en domaines disciplinaires faisant oublier ainsi la créativité nécessaire au dépassement des tensions, contradictions et conflits d'intérêt et d'usages que recouvre l'accolement des termes de développement et de durabilité.

Composition du jury

Jacques Brégeon, *Professeur, fondateur du Collège des hautes études de l'environnement et du développement durable*

Pierre-Philippe Bugnard, *Professeur, Université de Fribourg, Suisse (rapporteur)*

Maryline Coquidé, *Professeure, IFE, ENS-Lyon*

Jean-Louis Martinand, *Professeur Émérite, ENS Cachan (garant)*

Isabelle Nicolai, *Maître de conférences HDR, Université Versailles St Quentin-en-Yvelines (rapporteur)*

Michel Ricard, *Professeur, Université Michel de Montaigne, Bordeaux3 (rapporteur)*

Richard Wittorski, *Professeur, Université de Rouen*

Sommaire

Introduction	page 8
Première partie : Problématique éducative	page 10
Chapitre 1 : Orientations éducatives et développement durable	page 12
Chapitre 2 : Implications de l'idée de développement durable	page 26
Deuxième partie : Elaboration du possible	page 48
Chapitre 3 : Approches curriculaires	page 50
Chapitre 4 : Formes complémentaires	page 68
Troisième partie : Didactique curriculaire, propositions	page 70
Chapitre 5 : Appuis et obstacles	page 71
Chapitre 6 : Eléments pour une matrice de l'EDD	page 97
Perspectives, une didactique de l'EDD	page 107
Conclusion	page 117
Abrégé	page 119
Table des matières	page 126
Index des tableaux et figures	page 128
Bibliographie	page 130
Liste des publications	page 141

Introduction

Ce projet est celui de l'élaboration d'un curriculum de l'éducation au Développement Durable (EDD), éducation récemment introduite avec la volonté de sa généralisation (BOEN, 2004 ; 2007 ; 2011). Le constat de départ est celui de l'inexistence actuelle d'un véritable curriculum, construit au niveau national, d'une EDD pour l'enseignement général et obligatoire³ – même si pour autant, il existe des tentatives ponctuelles ou évènementielles contrastées issues des acteurs de terrain ou suscitées par les instances académiques constituées en comités de pilotage. Par curriculum, il faut entendre un projet organisé, programmé et planifié d'enseignement offrant aux élèves un parcours dia et synchronique cohérent (Aurifier et al, 2006)⁴. Le point de vue curriculaire, importé en France par de Landsheere (1979)⁵ et développé par le sociologue Forquin (1997)⁶, a été réélaboré en didactique par les travaux menés par Martinand à propos notamment de la technologie et plus particulièrement de la technologie au collège. Il s'agissait initialement pour J.C. Forquin d'envisager les contenus comme savoirs discursifs à transmettre, selon une conception patrimoniale de l'Ecole, et pour J.L. Martinand d'élaborer une matière pour l'école primaire, et une discipline pour l'école moyenne selon une conception non de transposition de savoirs savants mais de contenus envisagés comme « pratiques ». Les travaux menés dans cette dernière perspective comportent ainsi une dimension sociale forte et revendiquée (Martinand, 1986)⁷. Le travail mené s'inscrit dans cette perspective de didactique curriculaire.

L'éducation au développement durable (EDD) s'inscrit progressivement dans les pratiques scolaires sous l'effet d'un double mouvement d'injonctions juridiques, non contraignantes mais incitatives, internationales et nationales descendantes, et d'initiatives locales qui relèvent de la créativité du social. D'une part, il est probable que les tentatives, essais et innovations s'effectuent au fil de la scolarité obligatoire de façon désordonnée et disparate, renommant EDD ce qui pouvait relever de pratiques antérieures. D'autre part, aucun texte réglementaire n'a pris en charge sérieusement la conception d'un programme finalisé et cohérent d'éducation sur cette question. En l'absence d'une clarification institutionnelle, il revient au chercheur en éducation d'effectuer cette tâche au moyen d'un effort d'explicitation et de compréhension de l'existant mais aussi un effort prospectif d'élaboration et de propositions. Après trois plans successifs de généralisation et devant l'urgence d'une prise en compte sérieuse et profonde des défis environnementaux et de développement qui se posent aux sociétés humaines, la priorité est donnée dans cet ouvrage à l'élaboration des possibles et de leurs conditions de mise en œuvre.

L'injonction d'EDD soumet la sphère éducative à de vives tensions alors qu'elle est déjà fragilisée par la conjonction d'une demande sociétale externe forte et politique de transformation, et d'une crise de finalité et de légitimité interne. Penser un plan cohérent d'éducation dans cette situation est donc particulièrement délicat. Ce faisant, trois stratégies éducatives s'offrent à nous : celle de l'enseignement de savoirs nouveaux, au mieux dans une

³ Désigné sous le terme d'Ecole ci-après

⁴ Audigier F., Crahay M., Dolz J. *Curriculum, enseignement et pilotage*. De Boeck, 2006.

⁵ Dictionnaire de l'évaluation et de la recherche en éducation. P.U.F, 1979.

⁶ Les sociologues de l'éducation américains et britanniques. De Boeck, 1997.

⁷ *Connaître et transformer la matière*. Peter Lang, 1986.

approche systémique ou au pire dans une logique applicationniste, sensée donner cohérence et sens à l'enseignement ; celle d'une éducation à visée comportementale, le plus souvent réduit à l'apprentissage d' « éco-gestes » dans une logique béhavioriste normative ou de « bonnes pratiques » fondée sur un présupposé simpliste selon lequel tout projet local est reproductible et transférable ; et enfin celle d'envisager des activités éducatives dont il convient d'évaluer et penser les implications. La première stratégie est souvent celle du renoncement et résulte d'une volonté de « refroidir » artificiellement, scolairement, les enjeux majeurs du DD. Mais au-delà de cette volonté incompatible avec la demande sociétale, elle néglige également le fait que savoir n'est pas faire et qu'il y a un fossé entre « être convaincu », c'est-à-dire s'être approprié les enjeux, et « être responsable », c'est-à-dire enclin à l'action, ce que les anglo-américains dénomment l' « *empowerment* ». La seconde stratégie, si elle possède une certaine légitimité pour les premiers niveaux scolaires – on peut apprendre dans un premier temps ce qui se fait ou ne se fait pas -, devient ensuite éthiquement problématique car comment peut-on concevoir une éducation dont la finalité serait une normativité issue de la seule pression sociale et déterminant un processus d'adhésion à un type de pratique jugée bonne par le groupe ou les experts ? Ce serait aussi négliger la crise éducative interne que nous évoquions plus haut. Seule la troisième offre la possibilité d'imaginer des dispositifs éducatifs compatibles avec les attentes et évolutions sociologiques en cours, donnant ainsi un contenu à l'enjeu de *devoir être* (Delors, 1996 ; Castoriadis, 1997) auquel est confrontée l'éducation pour le 21^{ème} siècle.

La plupart des travaux de recherche internationaux relatifs à l'EDD privilégient quant à eux, l'interdisciplinarité, la promotion de la réflexion systémique, l'esprit critique, la résolution de problèmes, l'apprentissage expérientiel ou les études de cas. L'ensemble de ces méthodes sont possibles et se recoupent partiellement. L'évaluation de ces possibles est à effectuer, mais selon quels critères ? Le projet présenté dans cet ouvrage consiste à prendre au sérieux les implications scolaires de cette éducation, et, par un effort d'élaboration et de structuration cohérent et innovant, à assumer la signification éducative d'un développement sous contrainte de durabilité et à penser la contribution scolaire au projet sociétal qui en résulte. Notre tâche est de préciser et clarifier la contribution de l'enseignement général et obligatoire (Ecole, ci-après) dans le contexte français, c'est-à-dire une puissance occidentale moyenne mais économiquement développée, démocratique et républicaine, sans pour autant vouloir construire à partir de cette situation une norme ou une manière unique de la mettre en œuvre. Ces élaborations ne pourraient être directement transférables à d'autres contextes du fait de la diversité politique des contextes territoriaux, des défis rencontrés localement et des caractéristiques propres du développement du territoire concerné. C'est donc davantage à une démarche prototypique de problématisation que nous souhaitons contribuer. Pour ce faire, les travaux antérieurs du Lirest, devenu UMR STEF, sur l'éducation à l'environnement et la conception/élaboration de curriculum nouveaux, nous offrent un certain nombre de repères sur la démarche à entreprendre permettant d'étayer ce projet sans pour autant en suggérer les solutions dans une logique applicationniste illusoire. Notre démarche s'appuie sur une conception du curriculum qui prend sa source dans le contexte français avec les propositions de de Landsheere. Ainsi pour celui-ci (1992 cité par Audigier et al, 2006, p. 10) l'emploi du terme « curriculum » :

« marque la volonté de lier fonctionnellement les composantes de l'enseignement intentions, contenus, organisation, méthodes, environnement humain et matériel, ... les dispositions relatives à la formation des enseignants ... ».

Ce point de vue particulier pose en principe l'interdépendance de registres différenciés que J.L. Martinand (2003) traduira en démarche. Des élaborations curriculaire précédentes, nous retenons que celle d'un curriculum pour l'EDD ne peut être posée sur le seul plan didactique, mais doit être problématisée selon trois registres différenciés, fortement corrélés par leurs implications réciproques: celui de la politique éducative, celui de la projection stratégique, et celui de l'élaboration didactique des problèmes spécifiques de l'EDD (Lange et Martinand, 2010).

La première partie de ce mémoire permettra de caractériser les implications réciproques de l'éducation et de l'idée de développement durable. La deuxième vise à l'élaboration de principes d'un possible pour cette éducation. La troisième, conçue sous la forme de propositions en partie étayées empiriquement⁸, construira des repères pour une matrice curriculaire de l'EDD. Enfin, la dernière partie nous permettra de caractériser la didactique de l'EDD et de poser des perspectives de recherche.

Tout au long de ce parcours seront questionnées un certain nombre de boîtes noires, ou balises curriculaires, qui constitueront autant d'indications à argumenter, tester et valider, pour penser le *curriculum possible* de ces éducations, c'est-à-dire le modèle projectif des actions éducatives concevables et pertinentes.

⁸ Ces travaux ont reçu le soutien financier de l'IFE/INRP (2005-2008 et 2008-2011) et de l'ANR (2008-2012 ANR-08-BLAN-0135-01).

*Première partie : Problématique éducative
(registre politique)*

Chapitre 1 : Orientations éducatives et DD

Dans la lignée du rapport de la « *commission internationale sur l'éducation pour le 21^e siècle* » à l'Unesco (Delors, 1996 (éd. 1999)), nos travaux visent à évaluer la faisabilité d'un projet d'éducation prenant en charge la perspective d'un développement humain tenant compte des contraintes de durabilité. En accord avec celui-ci, il s'agit de donner à l'humanité la maîtrise de son propre développement.

Le rapport préconise pour ce faire la mise en œuvre de projets effectifs à caractère expérientiel répondant à une mission de préparation des élèves à leur rôle en société. Mais comment passer de cette préconisation à un projet explicite, organisé, cohérent et effectif ? Selon quelles modalités peut-il être conduit ? Quelles implications en résultent pour l'EDD dans le contexte de l'Ecole en France ?

1.1 Orientations éducatives et missions

En référence implicite ou explicite à Durkheim, il est devenu courant de considérer l'Ecole comme lieu et fonction de socialisation, c'est-à-dire de transmission systématique et organisée de normes et de valeurs partagées même si la filiation, comme pourrait le montrer aisément un recours à l'histoire des idées pédagogiques, est à la fois plus ancienne et plus forte sur certains aspects. Récemment, Delors (1996) dans son rapport à l'Unesco de la commission qu'il préside, avec comme mission celle de définir les contours d'une éducation pour le 21^{ème} siècle, souligne la fonction d'« utopie nécessaire » de l'éducation institutionnalisée, son rôle de moteur du « développement humain » individuel et social, et la centralité du projet de l'« apprendre à vivre ensemble », conduit selon un principe de responsabilité.

Délimiter le rôle de l'Ecole dans l'élaboration d'un développement humain devenu durable est un enjeu fort qui dépasse largement le seul projet de sensibilisation trop fréquemment évoqué à propos de l'EDD. La question qui se pose est celle des modalités permettant l'émergence d'un « vivre ensemble » renouvelé. Car comme l'affirme M. Gaucher (cité par J.C. Forquin, 2003, p 118) :

« l'école est aujourd'hui l'institution où le problème principal de la démocratie, en tant que régime des droits de l'individu, à savoir le problème de l'articulation de l'individu avec le collectif, est testé avec le plus d'acuité ».

Pour cet auteur, le rôle de l'éducation institutionnelle est celui d'une Ecole pensée comme laboratoire de nouveaux rapports individu/collectif. Mais les enjeux actuels ne peuvent nous amener à questionner seulement celle de l'altérité même si elle est essentielle car les enjeux environnementaux et sociaux se posent également de façon cruciale. Nous proposons donc ici de compléter la proposition précédente par celle d'une école comme lieu d'innovation et d'expérimentation, comme laboratoire, de nouveaux rapports Nature/Sciences/Société. Pour autant, sur ces deux autres registres, le monde politique offre peu de repères.

Ainsi, dans son rapport G. H. Brundtland formule le vœu suivant (1987, p. 5) :

« La Commission s'adresse en particulier aux jeunes. Les enseignants du monde entier auront un rôle crucial à jouer pour porter notre message à leur connaissance. »

L'objectif formulé est celui d'une information donnée aux jeunes générations par l'intermédiaire des enseignants. Mais, la volonté d'informer est-elle suffisante, et sous quelle forme doit-elle se faire ?

L'objectif affiché par la « Décennie de l'Education au Développement Durable », portée par l'Unesco, précise ce vœu. Il s'agit :

« D'intégrer les principes, les valeurs et les pratiques du développement durable dans tous les aspects de l'éducation et de l'apprentissage. Cet effort éducatif encouragera les changements de comportements afin de créer un avenir plus viable du point de vue de l'environnement, de la viabilité économique et d'une société juste pour les générations présentes et futures »⁹.

L'injonction est forte, l'ambition d'une finalité de changement comportemental clairement affichée au niveau international. Il incombe aux états membres la charge de décliner celle-ci dans leur zone de prérogative. Mais poser comme finalité un changement de comportement se heurte à des graves difficultés éthiques et démocratiques que les travaux effectués en éducation à la santé ou en éducation à l'environnement ont depuis longtemps souligné et conduit à abandonner des perspectives de ce type.

L'Union Européenne n'est pas en reste. Depuis l'intégration du Développement Durable au traité d'Amsterdam (1997) comme priorité pour l'Union, il est devenu un de ses principes de gouvernance. La Commission précise la nécessité de l'information et de l'éclairage du débat public :

« ... les politiques commencent à s'améliorer lorsque les citoyens se décident d'agir. Si nous voulons changer les comportements, il faut informer correctement les citoyens et leur donner les compétences nécessaires. L'information doit être reconnue, plus que jamais, comme un outil permettant de poser des choix réfléchis, sur la base de leurs propres principes éthiques (...). Le débat entre toutes les parties concernées sur les solutions possibles aux problèmes environnementaux sera ainsi plus ouvert et mieux éclairé »¹⁰.

Mais « informer » et « donner » des compétences suffisent-ils à changer les comportements et à inciter à l'action ?

La stratégie dite de Vilnius¹¹, élaborée conjointement par la Commission Economique Européenne et la Commission Economique et Sociale des Nations Unies en 2005, puis ratifiée par la Suisse, préconise aux Etats membres de développer l'éducation au développement durable (EDD), et de l'intégrer dans toutes les disciplines. Elle recommande dans le même temps de faire de l'EDD l'occasion de renouveler l'éducation en la centrant sur la vie réelle, notamment en privilégiant des expériences « hors la classe ». Cette dichotomie se retrouve dans ses recommandations visant à l'efficacité de l'EDD. Il en résulte une tension entre ancrages disciplinaires, approches intégrées et situations éducatives issues de la « vie réelle ».

⁹ http://portal.unesco.org/education/fr/ev.php-URL_ID=27234&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.htm

¹⁰ <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:51999DC0543:FR:HTML; 9.2. Implication des citoyens et des acteurs>

¹¹ Texte consultable en ligne : <http://www.unesco-nachhaltigkeit.ch/fr/ressources/documents.html?print=1>

Chaque Etat membre est invité à décliner ces préconisations selon ses particularités et traditions culturelles.

En France, la Charte de l'Environnement (2004), adossée à la Constitution, stipule clairement la nécessité d'éduquer les populations ce qui va largement plus loin que celui de les informer. Consulté lors de l'élaboration de cette charte, le Conseil Economique et Social (C.E.S, 2003) précise dans son avis, voté à l'unanimité par les représentants en titre des corps sociaux malgré des intérêts divergents et au nom de l'intérêt général, les dimensions d'un nouveau droit à l'environnement : dimensions patrimoniale, temporelle et économique, territoriale et démocratique. Il complète cet avis en explicitant les finalités et le rôle attribué à l'école sur cette question (p. 40) :

« L'éducation civique et l'ensemble des disciplines concernées doivent contribuer à l'émergence d'une véritable citoyenneté environnementale, mais aussi économique et sociale ».

La méthode prônée est celle « *des apprentissages en situation, des formations-actions* ». Si les solutions éducatives envisagées restent conformes à l'existant, l'apport du CES sur le plan politique est paradigmatique pour l'action éducative dans ce domaine puisqu'il parvient, par un effort de problématisation collectif, à construire un consensus malgré les intérêts sociaux divergents qu'il représente ès qualités. Mais les solutions ainsi préconisées restent timides et en deçà de celles par exemple de la stratégie de Vilnius.

Nous pouvons esquisser à partir de l'examen de ces textes les caractéristiques de cette éducation :

- une éducation privilégiant l'action, autonome vis-à-vis des disciplines scolaires ;
- une éducation orientée vers une finalité de démocratie délibérative et participative, ce qui suppose la capacité à faire des choix, à décider en faveur de l'environnement, à s'engager dans le débat public dans le but de décider collectivement d'actions dans une situation de conflits d'intérêts, ce qui caractérise la problématique de DD ;
- une éducation à la fois opportunité de transformation de la société puisqu'en charge de la totalité d'une classe d'âge de la population mais en retour, opportunité d'une transformation de l'Ecole dans ses pratiques coutumières.

Pour autant, si la feuille de route ainsi esquissée paraît claire et pertinente, malgré les contradictions ou les insuffisances, la succession de ces orientations déclinées et imposées à des échelons institutionnels subalternes rencontre souvent de manière conflictuelle, ou pour le moins frictionnelle, les pratiques et conceptions éducatives dominantes, en particulier dans la culture scolaire française. En effet, deux fronts hétérogènes s'affrontent en termes de politiques éducatives (Forquin, 2003) :

- Celui d'un projet libéral qui vise à construire un sujet « désengagé » au moyen d'une mise à distance et dont les compétences seraient celles de l'argumentation, de l'aptitude au dialogue, un esprit critique, aux intérêts individuels ;
- Celui d'un projet communautarien, visant un sujet « enraciné » et dont les compétences seraient celles du sens du bien commun, du respect **actif** des institutions, l'engagement pour le bien commun (Gutmann, 1987 ; cité par Forquin, 2003).

Ces deux fronts sous-tendent les prises de positions sur l'EDD : il reste ainsi à élaborer un projet qui dépasse ces oppositions et permettent de développer chez les apprenants l'ensemble des compétences psycho-sociales proposées ci-dessus.

Suite au «Grenelle de l'environnement» la commission interministérielle, dirigée par Brégeon¹² et consacrée à l'EDD, précise quelque peu les modalités de mises en œuvre notamment pour l'enseignement général et obligatoire : priorité à l'action située à l'échelle de l'établissement envisagé comme partie intégrante de la société tant sur le plan mobilier que comme lieu de formation, intégration dans les disciplines scolaires et approches interdisciplinaires. La commission souligne également la nécessité d'élaborer une Stratégie Nationale d'Education au Développement Durable, projet resté depuis en jachère.

L'institution scolaire s'est saisie de ces injonctions sous la forme de deux textes principaux d'encadrement (BOEN, 2004, 2007)¹³ visant à permettre la généralisation de l'EDD, mais après des hésitations relativement à l'éducation à l'environnement, et sans fixer d'objectifs quantifiés, hiérarchisés et planifiés, bref, sans véritable stratégie. Il en résulte pour l'Ecole, un flou, des messages non articulés, voire contradictoires, telle l'intégration dans les disciplines existantes et l'action à l'échelle de l'établissement.

Cette situation est inhabituelle pour l'Ecole du fait de l'espace de liberté et d'initiative laissé à des comités académiques - dont la composition, les attentes et le dynamisme sont inégaux sur l'ensemble du territoire national - juxtaposé à un système très hiérarchique et encadré¹⁴. De plus, l'organisation de rencontres entre acteurs de l'éducation sous la forme de colloques politico-professionnels, nationaux et réguliers, a fini par constituer une sorte de *doxa* dont la plus marquante est celle de la diffusion et appropriation collective, de la conception du DD en piliers qui prévaut comme norme de gouvernance internationale. Celle-ci est médiatisée le plus souvent sous la forme du schéma en trois cercles de Chassande (2002). Ce schéma rencontre une conception harmonieuse du monde, conception discutée dans la communauté des chercheurs en éducation mais acceptée le plus souvent sans questionnement par les praticiens. Il risque donc de renforcer cette position probablement majoritaire. Si le schéma Chassande incite au contraire à se questionner sur l'interaction entre les sphères et à penser le DD dans toute sa complexité, l'image médiatique de piliers conforte quant à elle l'immobilisme.

Une délimitation précise de «missions» - c'est-à-dire établies sur un plan politique, et reproblématisées pour l'Ecole, et fonctionnant comme cadrage opératoire (Martinand, 2003), nous incombe alors. La prise en charge des préconisations politiques (notamment celles de la commission Brégeon et des deux textes d'encadrement (BOEN)) et l'héritage assumé de l'éducation à l'environnement nous amène à traduire ces recommandations pour l'Ecole de la manière suivante :

- Une mission de «participation» à des actions de DD, conduisant à la transformation du premier niveau expérientiel que constitue l'Ecole pour les élèves, comme lieu de vie et sous-

¹² Rapport du groupe de travail interministériel sur l'Éducation au développement durable. Paris : Ministère de l'Éducation nationale, 2008.

¹³ Une troisième circulaire a été publiée en novembre 2011. Elle reprend l'ensemble de la préconisation précédente et précise le rôle prééminent des recteurs dans les commissions académiques de pilotage.

¹⁴ La circulaire de 2011 change la situation (voire note ci-dessus).

ensemble de la société, et à l'implication effective des élèves et des éducateurs. Elle nécessite une attention particulière portée à l'anticipation et à l'implication des actions entreprises, à la capacité à questionner le monde en tenant compte des échelles spatiales (le local et le global), temporelles (l'agir aujourd'hui pour un avenir souhaitable) et de complexité (les niveaux d'organisations des éco-anthroposystèmes) ;

- Une mission de « préparation » des futurs partenaires sociaux à délibérer, décider et agir collectivement en vue d'un développement durable au moyen d'une pratique effective de citoyenneté participative.

Ces missions donnent à l'Ecole la capacité de reprendre son rôle de pilotage de l'évolution sociétale dans une perspective démocratique en permanente réélaboration. Cette conception de l'Ecole, comme lieu d'expérimentation de rapports sociaux renouvelés, s'inscrit pleinement dans une posture « communautarienne » car « *prendre au sérieux les questions d'environnement, c'est aussi reconnaître l'insuffisance du libéralisme* » (Postma, 2002 cité par Forquin, 2003). Cependant, formulées ainsi elles s'inscrivent dans deux temporalités qui apparemment divergent : celle de l'immédiateté de l'action participative et le temps futur de la préparation. Ces temporalités semblent alors être en continuité avec la conception classique des temps successifs et séparés de la formation. Il y a là une tension et un conformisme que nous aurons à examiner de manière plus approfondie par la suite.

L'expérimentation souhaitée de nouveaux rapports socio-environnementaux ne peut se concevoir sans une mise en adéquation entre l'établissement scolaire comme lieu de vie et les formations qui s'y déroulent : apprendre est aussi une question d'espace (Bugnard, 2009). Dans les établissements en démarche de Développement Durable, **les savoirs sont mis en scène dans un registre pratique** et deviennent visibles aux élèves pour reprendre la distinction apportée par Bernstein (1997) selon lequel la pédagogie liée à « l'enseignement de » est visible aux élèves et celle des « éducations à » invisible aux élèves. Mais cette mise en scène ne fait sens qu'à condition de son explicitation. Elle impacte la relation au savoir des apprenants et inscrit les savoirs scolaires dans un registre non discursif, même si une posture de réflexivité est nécessaire dans un second temps.

Peut-on alors se contenter d'une simple régulation du « vivre ensemble » comme projet d'éducation ou bien doit-on permettre l'émergence de nouvelles modalités de celui-ci en vue d'une transformation profonde rapide des acteurs sociaux et donc au final de la société elle-même ? Ces deux modalités constituent les extrêmes d'une diversité de possibles répondant à deux finalités : celle d'un projet **d'éducation faible** et celle d'un projet **d'éducation forte** c'est-à-dire donnant à l'humanité la maîtrise de son propre développement. C'est bien à cette dernière finalité que nous incite explicitement la commission Delors et encore davantage le fait d'assumer notre entrée dans l'ère de l' « anthropocène » et ses conséquences. C'est donc d'engagement dont il s'agit ici. Pour autant, le risque de l'endoctrinement n'est pas très éloigné. C'est davantage une forme d'éducation misant sur la créativité collective dont il est question si les questions de durabilité sont prises au sérieux. Mais cette posture questionne en retour le mode de citoyenneté conçu comme statut, ou comme activité désirable.

Cependant, l'idée d'une visée d'engagement portée et assumée par l'Ecole heurte de plein fouet le principe de neutralité qu'expriment les enseignants au nom d'une doxa laïque majoritairement partagée.

Aux deux missions fondamentales définies ci-dessus, s'ajoute l'occasion donnée pour les élèves de rencontrer de nouvelles spécialisations et/ou compétences professionnelles dans une perspective d'orientation. En effet, le DD conduit à l'émergence de nouveaux métiers, nouvelles spécialisations, besoins d'ingénieristes nouveaux. Ainsi, en est-il de l'économie verte. Les principaux chantiers de cette économie sont désormais bien identifiés : réduction des gaz à effet de serre, réponse aux défis énergétiques, agriculture durable, gestion des mobilités urbaines (O. Montel-Dumont, 2010). Ces chantiers génèrent des éco-activités définies comme étant « *la production des biens et services concourant à la protection de l'environnement et à la gestion des ressources naturelles* », pouvant être le fait des entreprises privées ou des administrations publiques (Eurostat, 2009). Ces productions sont actuellement en plein essor : augmentation du chiffre d'affaire de 7% l'an et de l'emploi de 3 % en France entre 2003 et 2008 (B. Sinclair-Desgagné, 2010). Elles couvrent les domaines des énergies renouvelables (solaire, éolien, biocarburants, biomasse), de la maîtrise de l'énergie (chauffage, isolation), de la dépollution (restauration des sols et des eaux), et de la récupération (tri, recyclage, valorisation énergétique des déchets). L'EDD doit être l'occasion pour les élèves, au fil du parcours éducatif qui leur est proposé, de découvrir ces nouveaux métiers, sans oublier ceux du « développement social », de prendre conscience des réorientations/transformations des métiers anciens et de mettre à leur disposition les compétences nouvelles que ces métiers impliquent.

1.2 Première balise curriculaire : « enseignement de » ou « éducation à » ?

L'idée de balise curriculaire, rappelons le, suggère à la fois l'idée de nœuds de tensions à clarifier par la recherche permettant ainsi la mise à disposition de sortes de repères constitués de passages obligés, d'obstacles identifiés à franchir, esquisse d'un parcours, d'un itinéraire ouvert mais comportant des visées nettes, adaptables aux caractéristiques locales et conjoncturelles, et en particulier aux ressources disponibles.

De nombreux travaux ont établi de manière convergente la pertinence et les implications de la distinction à établir entre *instruction - enseignement de - éducation à*, notamment ceux de Gayford (2002). Dans le cadre français, cette distinction prend une acuité toute particulière car elle nourrit un débat vigoureux entre partisans de l'instruction et partisans de l'éducation qui convoquent pour ce faire des filiations supposées remonter à la Révolution française. Cette controverse se développe sur les plans philosophiques, épistémologiques, didactiques et pédagogiques, politiques, à l'instar d'un *conflit d'interprétations* au sens de Ricoeur (Trouvé, 2006). Selon une conception dite « républicaine » de l'enseignement, la transmission de *Savoirs* notionnels et conceptuels est en soi porteuse de sens et de citoyenneté, conception que ses défenseurs pensent pouvoir étayer par la lecture de Condorcet. Elle s'opposerait à une conception dite « pédagogique » et à ses partisans auxquels serait attribuée une centration excessive sur le *Sujet*. En fait pour ces derniers, la question du sens est également primordiale, mais ne va pas de soi. Les savoirs doivent alors être mis à disposition progressivement et de façon élémentaire. La filiation revendiquée va de Pestalozzi à Dewey mais dépasse la seule question des savoirs.¹⁵

¹⁵ Cette section s'appuie sur le travail mené par Martine Janner au sein du « Groupe Rouennais de Recherche en Education au Développement Durable » ; IUFM école intégrée université de Rouen et présenté lors d'un symposium à l'AREF, Genève 2010.

Ainsi, Pestalozzi¹⁶, vers 1800, évoquait l'idée de faire œuvre de soi-même à l'aide de l'alliance «tête – cœur - main» (Herz, Kopf, Hand) et que lui-même précisait de la façon suivante :

«l'homme ne doit pas seulement savoir ce qui est vrai, il doit aussi pouvoir et vouloir ce qui est juste»

Par la tête, il renvoie à la capacité cognitive de libération du monde, mais celle-ci doit être compensée par l'expérience sensible et l'attention portée aux autres. Ces deux conditions donnent alors le pouvoir d'agir. Sa méthode doit ainsi conduire :

« à une formation complète de l'homme capable ensuite tout au long de sa vie de s'assumer et de conduire sa vie en harmonie avec les autres ».

L'idée d'une éducation globale est donc déjà présente même si l'idée d'un sujet vivant en harmonie avec les autres n'est plus acceptable aujourd'hui et reste historiquement marquée. C'est à l'éducateur (instituteur) que revient une responsabilité lourde, celle qui résulte de sa position très particulière de se situer au point de rencontre entre développement personnel et désir et la raison sociale. Conservons son idée selon laquelle tout individu fait partie intégrante d'une communauté plus large – l'humanité - à laquelle il est amené à participer. Ce projet d'éducation global s'inscrit déjà dans une perspective communautarienne qui est donc un projet ancien : le projet d'éducation fort s'enracine dans l'histoire des idées pédagogiques. Mais cet idéal reste vain s'il ne s'inscrit dans un projet collectif, organisé et planifié. Ainsi pour Dewey (1916, p 176 éd. 2011) former le citoyen et non seulement l'Homme devient le projet de l'éducation.

Le DD induit une certaine conception de la démocratie, notamment au sens où le développe J. Dewey lorsqu'il la définit comme le lieu où l'ensemble des citoyens participe à la gestion et au contrôle de la vie de la communauté. La finalité est de développer la capacité de jugement des publics, à reconnaître et évaluer les externalités négatives résultant de l'action publique. Pour lui, l'éducation est le ressort crucial de la démocratie. Plus fortement encore, l'école ne se réduit pas à adapter l'enfant à l'actuelle société des adultes, mais toujours elle devance et anticipe sur le devenir et le long terme pour faire vivre au présent les enjeux d'une action collective et collégiale nécessaire demain.

Déjà, la vision trop formelle de la chose éducative apparaissait dans sa superficialité au regard des enjeux. C'est pourquoi Dewey revendiquera la « *nécessité de modes d'enseignement plus fondamentaux et plus durables* » à la condition de prendre en compte leur lien avec les notions de communauté et de communication. Car (1916, p 181 éd. 2011) :

« [La] société [démocratique] doit avoir un type d'éducation qui amène les individus à s'intéresser personnellement aux relations sociales et à la conduite de la société et leur donne les dispositions qui garantissent l'évolution sociétale ... »

La construction de telles dispositions, comme celui du sens du bien commun et de partage, non seulement de connaissances, mais de valeurs et de finalités, ne peut s'entendre en terme de formatage ni de dressage mais comme élaboration de possibilités d'agir, de réagir et d'appréhender un problème lorsque celui-ci se pose. Autrement dit, moins comme une réponse unique que comme la possibilité dont chacun disposerait de processus d'actions. La

¹⁶ Pestalozzi, J.-H. (éd. 2008). *Ecrits sur la méthode*. Le Mont-sur-Lausanne : LEP

distinction entre *résultat* et *processus* est déjà effectuée par Dewey. Elle fonde la démarche d'investigation comme moyen de répondre à l'objectif de formation à la démocratie.

En France, un pédagogue comme Célestin Freinet préconisait lui aussi une conception de l'éducation qui allait dans le sens d'une mise en activité des élèves afin qu'ils apprennent ensemble à partir des expériences réalisées. Dans l'un de ses ouvrages, l'auteur explicite les invariants pédagogiques propres à faire évoluer les pratiques enseignantes. L'invariant n° 27 précise « *on prépare la démocratie de demain par la démocratie à l'école*¹⁷ » ; une telle préparation n'est pas sans impliquer plusieurs présupposés : l'un, nécessite l'explicitation de l'expression même de « *démocratie à l'école* » ; l'autre, une clarification des rôles du maître et de l'élève qui soit pertinente avec les enjeux démocratiques visés ; le troisième, une conception et une mise en œuvre de situations de classe propres à exercer de telles attitudes démocratiques sans tomber dans l'écueil de la superficialité ou de la formalité. L'éducation au développement durable rejoint ces mêmes préoccupations fondamentales, et engage à agir.

Il est clair que la problématique de l'EDD incite à se situer dans cette filiation pour une conception de l'éducation orientée vers le développement personnel dans une perspective démocratique. Et c'est dans l'articulation entre l'individuel et le collectif que se pose alors la question du sujet, sujet social, dans notre réflexion. Pour autant, la nature et le rôle des savoirs nécessaires n'est pas un point de départ, c'est un problème : ils ne se situent pas au centre du dispositif à construire, mais doivent être fonctionnellement impliqués dans l'action éducative, inclus dans les pratiques d'action pour le développement durable.

Parmi les travaux contemporains, ceux de Pourtois et Desmets (2009, 2002) s'imposent par la mise à jour des évolutions actuelles qui transforment en profondeur la société. Ainsi ces auteurs ont montré combien ces transformations affectent les modalités de l'éducation au sein de la famille. Ils analysent ces effets sur les relations intra familiales et sur leur gestion, constatés empiriquement, selon trois registres : celui de l'affectif, du cognitif et du social. Selon eux¹⁸, le modèle de pédagogie postmoderne devra être :

« *un nouveau système complexe prenant en compte les dimensions affectives, cognitives, sociales et éthiques de l'individu ainsi que les conflits inhérents aux enjeux culturels et à leurs négociations (...) Les apprenants devront être considérés comme des sujets à reconnaître et à entendre, sans condescendance ni facilité et comme des étudiants en formation.* »

Redonner sa place au sujet tout en préservant a minima une méthodologie rationnelle, le tout sur fond d'incertitude fondamentale, tels seraient donc les éléments caractéristiques d'une telle pédagogie. Quelles implications en résultent pour l'éducation institutionnelle ?

Les travaux en sociologie du curriculum, notamment ceux de Mangez (2004, 2008) ont établi la relation forte existant entre société-famille-école en termes d'attentes formulées plus ou moins confusément et inconsciemment. La demande sous-jacente aux « éducations à » relèverait de cette attente sociale implicite d'une meilleure préparation des enfants, futurs citoyens, à la société qui les attend. Mais cette préparation ne peut se réduire au seul plan cognitif. Dans le même temps, l'École apparaît comme figée sur ses acquis : *Ecole de la*

¹⁷ Freinet, C. (1964). *Les techniques Freinet de l'école moderne*. Paris : A. Colin.

¹⁸ Pourtois, J.-P., Desmets, H. (2002). *L'éducation postmoderne*. Paris : PUF, p.43

raison, elle n'offre que peu de place au besoin d'*éducation à la relation* exprimé par la société devenue postmoderne¹⁹. Si l'éducation au développement durable sollicite l'École dans ses fondamentaux et ses pratiques coutumières par le projet fortement politique qu'elle porte, elle lui offre l'occasion, au risque de son instrumentalisation, d'une mise en correspondance avec l'évolution sociétale en cours. Elle lui offre surtout l'occasion d'agir sur celle-ci, voire de l'infléchir, redonnant ainsi corps au projet initial de l'éducation comme moteur de la transformation sociétale.

Situer notre réflexion dans le courant d'une éducation postmoderne assumée revient à accepter, pour l'éducation générale et obligatoire, les critères suivants :

- un projet de mise à jour des implicites de l'agir humain,
- une inscription dans la complexité des questions prises en charge;
- un renoncement à une adhésion non questionnée à l'idée de progrès.

L'histoire des idées éducatives, que nous avons rapidement convoquée ici, étaye la filiation pédagogique d'une conception ambitieuse d'un projet d'éducation au DD ne se limitant pas aux routines installées : celui d'une « éducation forte » et non un « enseignement de ». L'idée de DD incite à poursuivre le chemin pédagogique engagé, en direction des générations futures et des non-humains avec lesquels nous partageons un destin planétaire.

¹⁹ Pourtois, J.-P. & Demonty, B. (2004). Nouveaux contextes sociaux et croyances d'efficacité. *Savoirs, Hors série*, 148-157.

Chapitre 2 : Paradoxes de l'inclusion scolaire du DD

Pouvons-nous trouver dans les définitions du DD, ou dans ses expressions sociétales, les éléments permettant de « refroidir » l'idée de DD c'est-à-dire la rabattre sur une dimension purement scientifique et ainsi envisager l'EDD inclus dans un ou plusieurs champs disciplinaires ? Y a-t-il dans les productions scientifiques les apports nécessaires à une objectivation du DD permettant de délimiter des savoirs enseignables, et par là même d'envisager une transposition de cette idée en contenus scientifiques pour l'Ecole ? Ou bien s'agit-il d'un « contenu » radicalement nouveau pour l'Ecole qui oblige à repenser les situations éducatives, leurs modalités et leurs visées ?

2.1 Le DD : une idée mobilisatrice

2.1.1 Emergences : formulations et dimension politique internationale du DD

Proposé dès 1980 par l'UICN²⁰, le Développement Durable (DD) est d'abord défini comme : « un développement qui tient compte de l'environnement, de l'économie et du social ».

Le rapport Brundtland, en 1987, résulte d'un compromis entre les partisans de la protection de la diversité biologique animés d'une conception biocentrique et ceux de la préservation des ressources « naturelles » pour le développement (conception anthropocentrique). Il succède à celui élaboré par I. Sachs dans sa théorie de l' « Ecodéveloppement ». Le DD devient alors : « Un développement qui s'efforce de répondre aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures à satisfaire aux leurs. »

Cette définition est jugée dans un premier temps peu opératoire : quel développement prendre en référence, et comment anticiper les besoins des générations futures ? Comme le souligne avec humour le philosophe J.P. Dupuy (2002), que signifierait pour les humains d'aujourd'hui la précaution décidée par nos ancêtres préhistoriques de préservation des ressources en silex ? Personne ne peut prévoir le devenir d'une ressource ou le potentiel de ce qui apparaît comme inutile ou peu utile à une époque donnée (pensons par exemple à l'usage du pétrole avant le 20^{ème} siècle). Né en Allemagne il y a une trentaine d'années, il a été élaboré par le gouvernement allemand de l'époque comme principe d'anticipation, puis de prévoyance (Vorsorgeprinzip) vis-à-vis de la gestion des ressources naturelles. Ce principe vise à dépasser la simple protection contre des dangers immédiats, envisagé le plus souvent selon une démarche d'assurance, pour une prise en compte des risques de long terme, qu'ils soient ou non identifiés, et des implications environnementales et sociales des décisions prises. Il a été incorporé par les instances politiques internationales et nationales au sommet de Rio sous le terme de « principe de précaution » et est devenu constitutionnel en France en 2004 (Doron, 2009). Comme principe de gouvernance à caractère juridique et non comme principe de conduite dans les situations de vie quotidienne, il n'est réellement opératoire que pour des durées courtes mais dépassant cependant le temps électif soit en gros une cinquantaine d'années.

²⁰ UICN : union internationale pour la conservation de la nature. Fondée en 1948 sous le nom d'union internationale de la protection de la nature.

Malgré ces paradoxes, **le rapport Brundtland implique la reconnaissance d'une dissociation entre croissance économique et développement social.**

La rupture est introduite par l'idée de prise en compte des besoins des populations humaines, et le maintien ou conservation d'un capital écologique donné non substituable (*soutenabilité forte*) ou capacité. Cette rupture est profonde si on la situe dans le contexte très « économiste » de l'époque.

Lors du sommet de Rio en 1992, les Organisations Non Gouvernementales (ONG) environnementalistes œuvrent alors pour d'autres définitions. Ainsi le WWF propose quant à lui :

« Le fait d'améliorer la qualité de vie humaine tout en respectant les capacités de charge des écosystèmes qui nous abritent. »

Plus opératoire que la précédente car quantifiable (qualité de vie, capacité de charge), cette acception ne sera pas pour autant retenue au sommet de Rio. Pourtant, lors de ce sommet sont pris en compte les acquis de celui de Stockholm. Il innove en mettant au centre des préoccupations le problème du rapport développement et environnement, le nouveau « principe de précaution » et l'idée d'un « agenda pour le 21^{ème} siècle » (Vivien, 2001).

L'idée de développement durable s'impose alors au détriment de celle d'écodéveloppement de Sachs par ses aspects plus politiquement corrects et acceptables par toutes les parties, notamment les milieux de l'économie néolibérale : c'est le second compromis originel et constitutif du DD. Ce sommet institutionnalise également la montée en puissance des ONG et celles-ci vont tirer alors le DD vers une conception très environmentaliste voire naturaliste, fragilisant le compromis initial (Brunel, 2008).

Ce n'est qu'à partir des années 2000 que l'idée du DD s'impose réellement, en particulier du fait de sa prise en compte progressive par le monde économique. Le rapport Stern (2006) sera décisif : selon cet auteur prestigieux et reconnu par la sphère politique et économique, la réparation des dommages écologiques, notamment résultant du changement climatique, coutera plusieurs points au « PIB » mondial si rien n'est fait en amont.

L'idée de DD trouve ainsi sa place au sein d'une longue histoire dont on peut distinguer de façon un peu caricaturale quatre grandes phases :

- Une phase « naturaliste » impliquant particulièrement l'UICN dans la quelle la France, notamment par l'intermédiaire du Muséum d'Histoire Naturel, joue un rôle important
- Une phase d'émergence onusienne
- Une phase d'émergence d'« ONG », dont la plus connue est le WWF
- Une phase plus récente de prise au sérieux de ces questions par les économistes de premier plan (rapport Stern, 2006²¹) puis par le monde politique.

²¹ Nicholas Stern, économiste de la BM, dans son rapport pour le gouvernement du Royaume Uni prône d'investir 1% du PIB pour lutter contre le réchauffement climatique sous peine d'une diminution de 20% du PIB mondial, envisagé comme la somme des PIB nationaux, soit l'équivalent des pertes occasionnées par deux guerres mondiales.

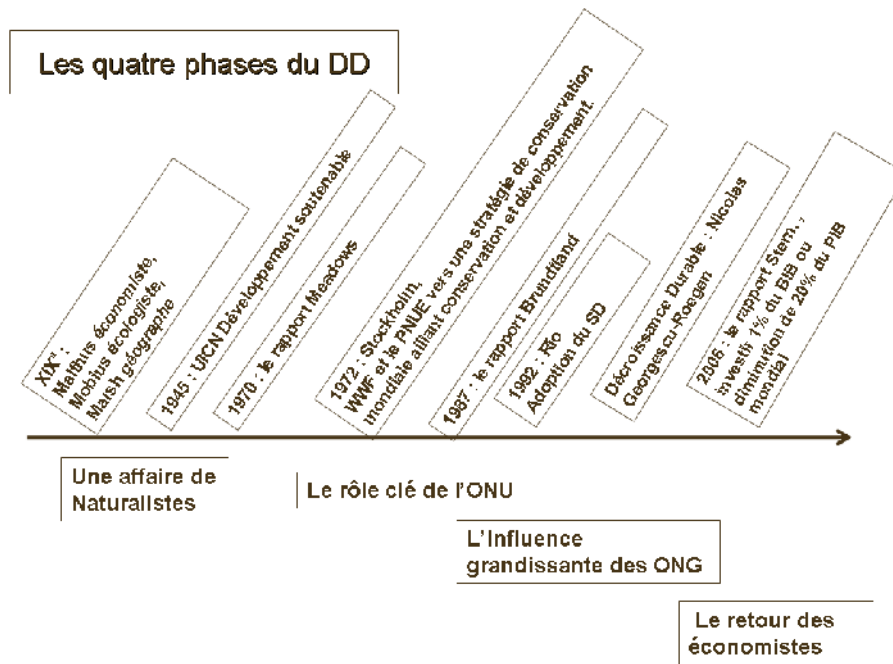


Figure 1 : Le développement durable, un ancrage historique

Le DD est donc au départ un projet politique international porté par les commissions de Nations Unies. C'est autour de l'UN que les différents acteurs (ONG, organismes de recherches, experts internationaux, gouvernements, think tank ...) gravitent actuellement et se retrouvent lors des grands sommets internationaux

De nombreuses publications visent, depuis, à cerner davantage cette idée nouvelle et proposent des définitions variées. Selon Veyret (2007), plus d'une centaine de définitions coexistent actuellement et cette auteure présente une vision diversifiée, plurielle du DD en fonction du contexte local (état de développement national) : il y aurait *des* développements durables. Mais vouloir définir autrement le DD nous semble illusoire : celui-ci porte intrinsèquement, de façon constitutive et définitive, un caractère **ambigu** et **mouvant car politique**, reflet des compromis originels dont il est issu (Vivien, 2001 ; Godard, 2001). Cette analyse rejoint finalement celle effectuée par Theys (1993) à propos de l'idée d'environnement et pour les mêmes raisons.

Par ailleurs, plusieurs auteurs dénoncent quant à eux, non sans raison, une conception quasi religieuse du DD (Sauvé, 2007 ; Brunel, 2008). Cette dernière dénonce d'une part une dérive écologiste (biocentrique) du développement et d'autre part un manque de recul critique, un rapport irrationnel, de croyance, chez certains de ses partisans au DD. Il y aurait également une volonté de favoriser une adhésion non questionnée à un projet politique, modèle d'un développement occidental impérialiste et néolibéral. Pour Sylvie Brunel, c'est le développement qui est essentiel et celui-ci doit être pensé en termes de pauvreté, d'opposition Nord/Sud, d'éducation et de santé. Elle rejoint en cela une approche finalement très economiciste du développement.

Retenons pour ses implications éducatives l'idée d'un DD recouvrant des postures politiques contrastées, et donc contestées, et évolutives au grès des compromis successifs et de la mise en débat de l'idée dans la société.

2.1.2 Appropriation comme norme internationale et controversée de gouvernance

Si l'idée de DD émerge et cristallise au sein des commissions onusiennes, elle se transforme ensuite progressivement en norme internationale pour l'action et avant tout pour l'action publique : elle est donc fortement politisée, ce qui n'en fait pas pour autant une norme partisane ((Villalba, 2009). Ainsi, trois conceptions politiques du DD coexistent (Gendron, 2005) :

- Une conception « conservatrice », le plus souvent portée par les milieux économistes et gouvernementaux, qui assimilent développement et croissance et nient l'incompatibilité entre une intensification de l'activité économique et la préservation de la biosphère. On y parle alors de croissance durable, de « croissance verte » ;
- Une conception « modérée », qui prône un nouveau rapport entre économie et écologie, elle-même partagée en 2 courants. Les partisans de **l'économie environnementale** tentent de penser l'internalisation des coûts écologiques tandis que ceux de **l'économie écologique** prônent une refondation de l'économie et la croissance zéro ;
- Une conception « progressiste » qui reconnaît une complémentarité entre les pôles économiques, sociaux et environnementaux et tend à dépasser les contradictions inhérentes à ces intérêts divergents au moyen du terme de soutenabilité.

Pourtant, cette conception se ramène le plus souvent aux deux précédentes du fait d'une adhésion à l'un ou l'autre des postulats proposés par J. Huckle (1996) :

- celui de la « **soutenabilité faible** » qui renvoie à la conception conservatrice, techniciste et scientiste (la technique et la science peuvent prendre en charge et compenser les déficiences de la Nature)
- et celui de la « **soutenabilité forte** » qui renvoie à la conception modérée (le capital Nature est inaliénable), d'une tension Economie-Nature.

Ces deux postulats reflètent finalement l'impossibilité pour leurs partisans à penser le développement autrement que dans une dualité Economie-Nature en maintenant l'idée de développement social comme sous-produit de l'activité économique.

Seule la prise en considération, qu'il reste à construire, de la dissociation existant entre croissance économique, développement social et consommation des ressources minérales et énergétique permettra au développement durable d'être novateur et conforme aux aspects les plus avant-gardistes du rapport Brundtland. Le DD se situe ainsi en rupture par rapport aux modèles antérieurs de développement du fait de l'introduction de la prise en compte des **besoins** actuels et futurs des populations humaines : le développement social ne résulte pas spontanément du développement de l'économie mais au contraire celle-ci en est le moyen.

Cette analyse, développée par Gendron, rejoint celle effectuée par Aubertin et Vivien (2005). Ceux-ci considèrent le DD comme porteur d'enjeux politiques, économiques et sociaux potentiellement en conflit d'intérêt et non comme un projet politique en soit. Le DD est donc **politisé**, et non pas **politique** au sens partisan du terme, mais bel et bien **Politique**.

2.1.3 Appropriations sociétales

Après la phase d'émergence, vient le temps des appropriations collectives. La diffusion succède à la phase de formulation. La formulation originelle subit des phénomènes d'importations et d'exportations institutionnels qui impliquent des processus d'ancrage sociétaux sous forme de représentations et d'objectivations, y compris scientifiques. Il en résulte un certain nombre de reformulations car le processus de diffusion ne se réalise pas à l'identique du fait de la part de créativité des acteurs sociaux impliqués (Villalba, 2009).

Examinons dans un premier temps les appropriations politiques aux échelles plus régionales ou locales.

DD et francophonie : formulation d'une démarche pragmatique

Lors des colloques organisés par la Francophonie, tel celui de Chicoutimi en 2005, une formulation nouvelle est progressivement élaborée. Ainsi, s'impose l'idée d'un DD conçu comme une démarche pragmatique, un bricolage (Di Castri, 1998). Cette conception repose sur :

- Un principe de responsabilité biologique - l'espèce humaine comme principal facteur d'évolution biologique - et de responsabilité sociale, c'est-à-dire une solidarité intra et intergénérationnelle ;
- Un principe de réalisme qui accepte l'idée de réalité comme un construit social fondé sur des représentations (Villeneuve, 2005).

La démarche à mettre en œuvre reconnaît l'échec du modèle de développement actuel et mobilise les efforts de chacun avec son propre engagement et ses propres convictions selon trois piliers (Di Castri, 2002) : celui de *diversification* des possibles et des modalités, de *connectivité* relativement au monde médié par l'outil numérique, d'*autonomisation* (le *local empowerment* des anglo-américains).

Opter pour cette conception, c'est accepter l'idée d'un DD non déterministe, « une dynamique de changement et l'usage efficace des ressources pour la satisfaction des besoins humains » (Villeneuve, 2005), et admettre toute la richesse d'une démarche *bottom up* selon le principe de la démocratie participative (Bourg, 2005).

Conçu ainsi, le développement durable n'existe pas car seul compte : « *le pas fait sur un chemin dont seuls nos descendants diront s'il était durable. Ce chemin ne peut qu'être que collectivement défini et chacun peut y participer selon ses propres convictions* » (Villeneuve, 2005).

Ce qui compte alors, plus qu'une définition donnant satisfaction à tout le monde, c'est l'opérationnalisation du concept. La difficulté réside dans celle-ci.

Diffusion dans le contexte politique français

Au niveau national, le DD prend la triple forme d'actions et de discussions partisans et associatives, de stratégies entrepreneuriales privées, de décisions et délibérations dans les instances dirigeantes. Les avis du Conseil Economique et Social (devenu CESE en 2009 par ajout de la dimension environnementale) rendent compte de ces compromis évolutifs et successifs entre représentants de corps sociaux aux intérêts divergents. Ainsi, ce conseil a approuvé à l'unanimité l'institutionnalisation du DD comme intention puis comme norme

pour l'action politique. L'Etat français se dote actuellement d'une seconde Stratégie Nationale du Développement Durable (SNDD) et la question de sa mesure est de plus en plus prégnante (CGDD, 2010)²². Mais le passage à la phase de l'action se traduit par la perte de l'unanimité : les intérêts divergents des groupes sociaux, notamment certains représentants des agriculteurs, se font jour dès qu'il s'agit de mettre en place des mesures contraignantes (Le Clézio, 2009).

Par ailleurs, le DD s'inscrit dans une histoire politique nationale. Ainsi, en France, soutenabilité faible et soutenabilité forte peuvent se rattacher à deux traditions politiques (Laville, 2009). Pour les partisans de la première, l'accent est mis sur l'autorégulation de l'entreprise. Ceux-ci conçoivent le DD comme le produit d'une responsabilité sociale des entreprises (RSE) vue comme alternative à l'intervention publique. La confiance est mise dans une démarche éthique volontaire. Cela renvoie à la tradition de la *solidarité philanthropique* dans laquelle les citoyens altruistes remplissent leurs devoirs sur une base volontaire qui préserve les équilibres de domination sociale existants. Pour les partisans de la deuxième, le mouvement part de la société. Il n'y a pas substitution possible de la Nature par la technique et l'économie est le moyen d'atteindre les finalités de justice sociale et de soutenabilité écologique. Dans cette conception, la solidarité naît d'une part de l'établissement de règles élaborées par l'Etat et par l'existence d'une économie solidaire et associative. Cela renvoie à la tradition politique de la *solidarité démocratique*.

Retenons que le DD ne peut se concevoir au niveau des Etats qu'en fonction des traditions politiques de ceux-ci : chacun est amené à élaborer sa propre stratégie de DD en adaptant celle préconisée au sommet de Rio. La prise en compte de ces particularismes culturels et politiques, loin d'être un impérialisme déguisé – ce qui n'exclut pas que cette tentation existe – est indispensable à la déclinaison internationale de l'injonction onusienne.

Dans ce contexte national, une posture pragmatique et la reconnaissance de la pluralité des approches est nécessaire sous peine de verser dans l'endoctrinement partisan (Affeissa, 2009). Elle permet en particulier de dépasser le débat stérile, et stérilisant pour l'action, portant notamment sur l'« anthropocentrisme » *versus* le « biocentrisme ». Si ces deux conceptions structurent le discours des pro et anti DD, elles peuvent également se lire selon une grille culturelle forcément un peu caricaturale :

- le biocentrisme – sacralisation de la « nature sauvage » (*wildlife*) comme justification en soit de sa valeur – qui caractériserait certains positionnements Nord-Américains, parfois très radicaux,
- et l'anthropocentrisme – conception de l'Homme « maître et ordonnateur de la Nature » – qui caractériserait un positionnement plus Européen, notamment français, plus attaché aux valeurs des lumières.

Ces éléments plaident en faveur d'une approche pragmatique, non pas seulement critique, mais dialectique, permettant de dépasser les oppositions termes à termes, pour un DD acceptable dans le contexte culturel français au nom du « bien commun », comme le démontre la lecture des arguments invoqués par les groupes sociaux du CES (Cl. Martinand, 2003).

²² Commissariat Général au Développement Durable, « les indicateurs de développement durable », *La Revue du CGDD*, janvier 2010.

Synthèse :

L'idée de DD induit par elle-même ou au travers de ses principes fondamentaux, comme celui de précaution, la volonté de mieux anticiper l'évolution des sociétés humaines dans une temporalité élargie et dans le but d'une maîtrise de l'avenir. Cette volonté résulte d'un processus d'intégration progressif mais irréversible d'un élargissement de la sphère d'action du politique non seulement à l'humain en tant qu'espèce, ou *biopolitique* (Foucault, 1976 ; cité par Doron, 2009), mais à l'ensemble de la biosphère, ou *physio-politique* (Doron, 2009).

Si l'idée de DD résulte de compromis passés entre le milieu environnementaliste et les milieux économiques, tel qu'énoncé par le rapport Brundtland et officialisé par le Sommet de Rio, depuis lors, elle reste porteuse des dynamiques et des tensions, reflets de compromis politiques renouvelés – ce que recouvre l'accolement terminologique de développement et durabilité (Deléage, 2005 ; Vivien, 2001) – et ce sont ces tensions qui sont source de la créativité de l'idée.

Le DD est une idée mobilisatrice à l'échelle mondiale qui résulte de compromis politiques successifs. Elle évolue au gré des débats et de ses déclinaisons nationales, et reste porteuse des tensions originelles. Le processus d'émergence dont elle a fait l'objet l'institue en norme internationale de gouvernance et d'action, au caractère politique, déclinée au niveau national.

2.1.4 Appropriations scientifiques du DD : ancrages, reformulations et objectivation

Pour de nombreux organismes de recherche, le DD fonctionne de fait comme un nouveau paradigme (Bourg, 2005). L'idée oriente de nombreux programmes de recherche notamment ceux de l'INRA, de l'INSERM, du Muséum d'Histoire Naturelle, ou ceux de l'Agence Nationale pour la Recherche, pour laquelle l'orientation DD des programmes financés est majoritaire depuis plusieurs années dans le domaine de la recherche académique.

Trois cas de figures sont possibles pour les recherches ainsi sollicitées (Godard, 2001) :

- Celui d'un nouveau référent pour les politiques scientifiques qui appellent ainsi de nouveaux rapports Sciences et Société ;
- Celui d'un nouvel objet de recherche pouvant être à l'origine de nouvelles spécialités scientifiques telle l'écologie industrielle ;
- Celui de l'occasion offerte à chaque discipline académique de faire de la recherche autrement, de revisiter ses fondamentaux en prenant comme finalité la résolution de problèmes transversaux de société et des temporalités nouvelles, appelant irrésistiblement à l'interdisciplinarité.

Depuis lors, de nombreux concepts et méthodes ont progressivement émergé comme celui de vulnérabilité, de changement climatique, de bilan carbone, d'efficacité énergétique... Est mise également à contribution l'histoire des idées concernant un Progrès social, scientifique et technique qui ne va pas de soi (Gras, 2003 ; Taguieff, 2004), la Nature comme projet politique (Latour, 2004 ; Lecourt, 2006), les rapports sciences-sociétés comme co-

élaborations épistémologiques et questionnement de l'expertise (Bensaude-Vincent, 2003 ; Chevassus-au-Louis, 2007). Ce bouillonnement résulte directement ou indirectement de l'irruption du DD dans les champs académiques. Sa conséquence est d'inscrire progressivement l'idée politique qu'est le DD dans le réseau des concepts scientifiques. Si l'idée de paradigme est épistémologiquement contestée, il n'en reste pas moins que le DD fonctionne comme un quasi-concept, dont la valeur heuristique provoque un changement de paradigme et organise des recherches nouvelles. Sa nature change alors : au gré des reformulations successives, il gagne en objectivité et les compromis initiaux évoluent progressivement. Là encore le DD paraît être une idée mobilisatrice ;

Le DD est une norme internationale d'action, un processus paradigmatique mais pragmatique, évolutif, politisé et négocié de développement humain tenant compte des contraintes environnementales et économiques, définissant sa durabilité comme processus d'anticipation des implications des décisions de développement et de diminution de la vulnérabilité. L'idée de DD incite à reconnaître les contradictions, les intérêts divergents des parties prenantes et les conflits d'intérêts potentiels qui en résultent. La diffusion de cette norme et son appropriation, comme représentation partagée, par les groupes sociaux, leur donnent les moyens, par le compromis démocratique et l'objectivation scientifique, d'élaborer des solutions au cas par cas correspondant à l'intérêt général ».

2.2 Le DD, une idée paradoxale pour l'Ecole

Les missions de préparation et de participation attribuables à l'EDD posent question à l'Ecole tant aux niveaux des contenus, que de l'organisation des apprentissages et de sa gouvernance selon une échelle croissante de complexité.

Sur le plan des contenus, le *prima* accordé à l'action effective bouleverse alors le rapport le plus couramment établi en milieu scolaire (Pastré, 2006)²³ entre un modèle « cognitif » et un modèle « opératif » envisagés selon un schéma théorie/pratique dans lequel elles sont séparées et successives. Cette modalité coutumière conduit à envisager l'activité d'enseignement comme une situation d'enseignement-apprentissage normée ce que Vincent (1980)²⁴ a par ailleurs dénommé « La forme scolaire ». A tout le moins, il y a au cœur de l'EDD un premier paradoxe qui conduit à questionner la relation savoirs/action tant dans ces deux termes que dans leurs interactions/oppositions.

Les savoirs construits et impliqués dans la problématique du développement durable sont radicalement nouveaux du fait de leurs caractères complexe et hybride (Jollivet, 2001)²⁵. Ils sont complexes car ils sont relatifs à des questions de sociétés et cela détermine leur irréductibilité à un domaine disciplinaire particulier mais aussi le risque permanent de leur

²³ Apprendre à faire. In E. Bourgeois et G. Chapelle, *Apprendre et faire apprendre*. PUF, 2006

²⁴ L'école primaire française. Etude sociologique. PUL, 1980.

²⁵ Ibid, p. 8

naturalisation. Ils sont hybrides, car ils comportent en eux-mêmes le concept et l'action et renouvellent ainsi le schéma « modèle cognitif » - « modèle opératif » ; car ils sont construits à l'intersection des sciences « dures », des sciences sociales et humaines et renouvellent la question de l'interdisciplinarité ; car ils comportent des enjeux scientifiques, techniques et politiques, sont mouvants, restent chargés d'idéologie et posent la question de leur acceptabilité. La centration sur des pratiques en lien avec la mission de participation renouvelle l'idée de *pratique sociale de référence* (Martinand, 1986, p. 137-138). Le concept de *pratique sociale de référence* a été élaboré en renvoyant aux trois aspects suivants : ce sont des pratiques objectives de transformation d'un donné nature ou humain (pratique) ; elles concernent l'ensemble d'un secteur social et non des rôles individuels (social) ; la relation didactique n'est pas d'identité, il y a seulement termes de comparaison (référence). La prise en compte de pratiques sociales non plus comme référence mais au cœur de l'action éducative en lieu et place des savoirs académiques interroge plus encore en profondeur la situation d'enseignement-apprentissage et la temporalité coutumière de la temporalité théorie-application, ce qui constitue pour l'Ecole un paradoxe majeur.

Sur le plan de l'organisation, le modèle dominant, notamment dans les systèmes éducatifs qualifiés de continentaux (français et allemand), est celui de l'organisation en matières et disciplines calqués sur l'organisation académique, héritée de la 19^e et accentuée au cours de la seconde moitié du 20^e. Poser l'action éducative à l'échelle de l'établissement scolaire, comme y incite le rapport Bregeon, interroge cette organisation. La simple référence au socle commun ou à un ancrage disciplinaire conçu en découpage de notions et concepts attribués à des domaines est insuffisante et peu compatible avec la reconnaissance de la complexité et du caractère hybride des savoirs impliqués car elle oublie le caractère d'incomplétude des disciplines concernées. C'est davantage de co-problématisation des questions de développement et d'étayage de celles-ci par les disciplines dont il s'agit. La participation à des actions de développement et l'organisation sériée du temps scolaire en disciplines sous la conduite d'un enseignant, lui-même certifié dans sa maîtrise de savoirs académiquement légitimés et stabilisés, bouleverse la situation d'enseignement : elle questionne la place des disciplines et les modalités d'une réelle interdisciplinarité. Cela constitue pour l'Ecole conçue dans une forme sériée calquée sur les savoirs académiques du 19^{ème} siècle, un deuxième paradoxe.

Sur le plan de la gouvernance scolaire, l'EDD provoque des recompositions profondes qui ne sont pas sans évoquer, mais sans les confondre, celles auxquelles se trouvent confrontées les entreprises. En effet, l'irruption du DD incite celles-ci à des changements de stratégies liés à des contraintes nouvelles, ce que résume l'intégration terminologique de stakeholders dans leur vocabulaire. Pour celles-ci, la prise en compte des « parties prenantes », stakeholders, s'oppose à celle coutumière des seuls actionnaires, shareholders (Donaldson et Preston, 1995)²⁶. Pour l'Ecole, la participation à des projets de développement durable conduit également à transformer son fonctionnement sous l'effet de nouveaux enjeux et de nouvelles contraintes en incitant à donner de l'épaisseur à l'idée d'équipe éducative, à établir des partenariats renforcés avec les familles au nom d'un principe de cohérence éducative, à repenser ceux-ci avec les décideurs territoriaux, et à en construire avec des acteurs associatifs

²⁶ The Stakeholder Theory of the Corporation: Concepts, Evidence, and Implications. *Academy of Management Review* (Academy of Management) **20** (1): 71

ou entrepreneuriaux. A cet ajout de cercles successifs de parties prenantes pour l'Ecole, correspondent des niveaux de responsabilité diversifiés en sus de celui intrinsèque existant vis-à-vis de l'institution et des élèves, notamment une responsabilité légale, éthique, et philanthropique. La nouvelle gouvernance impliquée par l'EDD constitue pour l'Ecole républicaine, conçue comme lieu de protection et d'acculturation, un troisième paradoxe.

2.3 Balise n°3 : adopter un point de vue externaliste ou internaliste de l'idée de DD en éducation ?

2.3.1 Point de vue externaliste

Examinons rapidement les deux termes du DD en tant que contenu d'enseignement.

Développement

Né au 19^e, le concept de développement a tout d'un concept nomade, au sens de Stengers. Issu du milieu économique, il devient métaphore biologique et s'imprègne d'une conception profondément déterministe du monde en accord avec la pensée biologique de l'époque (Rist, 1996). Redevenu concept économique, il restera longtemps marqué par ces allées et retours. Il connaît ensuite au cours du 20^e siècle trois acceptions qui caractérisent successivement trois périodes (Gendron, 2005) :

- L'après seconde guerre mondiale fondé sur une conception atomisée d'acteurs nationaux, est théorisé par Rostow. Durant cette période naît alors l'idée de **sous-développement**, de pays en retard suite à l'archaïsme de leur structure sociale que l'aide internationale doit permettre de vaincre ;

- Après l'échec de la consommation de masse comme solution au sous développement et au sortir des « Trente glorieuses », cette conception est remplacée dans les années 70 par celle du « système monde » de Wallenstein : les pays se répartissent en trois zones, centrale, semi-périphérique, et périphérique du fait de **l'inégalité des échanges**.

- Depuis les années 80, deux conceptions, toutes deux filles de la théorie de Wallenstein, s'affrontent alors : celle, majoritaire, du développement par **l'intensification des échanges** associée à une **dérégulation** (libre-échange, privatisation et déréglementation) comme **moteur d'un développement** généralisé, c'est-à-dire la mondialisation économique et financière. A cette conception s'oppose celle, minoritaire, d'une mondialisation différente qui prône l'émergence de contre pouvoirs et un **partenariat Nord-Sud**.

C'est davantage dans cette deuxième mouvance que s'inscrirait pour certains l'idée de DD. Pour d'autres, elle entérine le processus de mondialisation dont elle serait le « fer de lance » néolibéral et impérialiste. Pourtant, l'idée de DD s'inscrit en rupture avec l'idée préexistante de développement car elle reconnaît l'importance de la biosphère comme facteur limitant. Elle introduit également l'égalité de la dimension sociale et des dimensions économiques et environnementales. Elle reconnaît enfin, implicitement il est vrai, le fait que le développement social n'est pas la conséquence du développement économique mais une dimension du problème, et propose de définir collectivement un contenu nouveau au développement.

Intrinsèquement, l'idée de développement reste ainsi profondément ambiguë. Elle renvoie à (Gendron et Reveret, 2000 p. 115-116) :

- *l'idée de changement social qui permet un progrès collectif et se situe dans la prolongation du dynamisme de la révolution industrielle née en Europe occidentale ;*
- *l'espoir d'un progrès matériel et social engendré dans la plupart des nations ;*
- *l'expansion à l'échelle mondiale d'un système d'économie de société et de civilisation fondé sur l'accumulation, le capitalisme.*

Pour le PNUD, c'est davantage de développement humain dont il est question centralement²⁷. Celui-ci dépasse largement les perspectives d'un développement simplement envisagé comme développement économique. Il s'agit :

« d'un processus visant à élargir les possibilités offertes aux individus ... fondamentales... une vie longue et saine, d'acquérir des connaissances et d'avoir accès aux ressources nécessaires... et d'autres potentialité... des libertés politiques économiques et sociales à la possibilité d'exprimer sa créativité ou sa productivité en passant par la dignité personnelle ».

Exprimée en termes onusien, cette définition doit être déclinée dans le contexte local des nations. Pour le contexte français dans lequel les fondamentaux sont constitutionnels, et *apriori* assumés, ce sont vers les autres potentialités que le développement humain doit retenir notre attention.

Durabilité

Oscillant entre idéologie occidentale et slogan, l'idée de développement fait l'objet de critiques vives. L'accolement de celle de durabilité transforme sa signification en profondeur. Mais l'idée de durabilité est également problématique. Qualifiée d'absurdité par certains qui y voient fondamentalement l'impossibilité à prévoir les besoins des générations futures et préfèrent la remplacer par l'idée de *vulnérabilité* de nos sociétés (Dupuy, 2002), elle est pour beaucoup d'autres antinomique avec celle de développement (Latouche, 2001, 2002 ; Deléage, 2005 ; Sauvé, 2007) car relevant d'une logique de stabilité, de linéarité, de conservation de l'existant alors que le développement relèverait quant à lui d'une logique non déterministe et chaotique de l'évolution des sociétés humaines (Di Castri, 1998). Sortir de ces contradictions impose soit de conserver en tension les deux idées (Deléage, 2005), soit de lui reconnaître un statut purement qualitatif. Ainsi, Di Castri (2002) propose de l'envisager comme capacité d'adaptation au changement.

Selon la commission Delors, la notion de durabilité (p.75) complète l'idée de développement humain en ces termes :

« l'accent [est] mis sur la viabilité à long terme du processus de développement, sur l'amélioration des conditions d'existence des générations futures, ainsi que sur le respect des milieux naturels dont dépend toute vie ».

Le sens fondamental de la durabilité est donc celui de la nécessaire prise en compte d'une temporalité nouvelle : celle des conséquences du développement et l'attention portée aux conditions géophysiques et aux générations futures, reprenant par là les termes de la commission Brundtland.

²⁷ Rapport mondial sur le développement humain, 1995 p ; 13-14 cité dans le rapport Delors (1998, éd. 1999)

C'est donc bien dans la juxtaposition de ces termes antinomiques, cette contradiction constitutive que réside la créativité et la force de mobilisation de l'**apparent oxymore** qu'est, et restera, longtemps le DD (Vivien, 2001 ; Deléage, 2005).

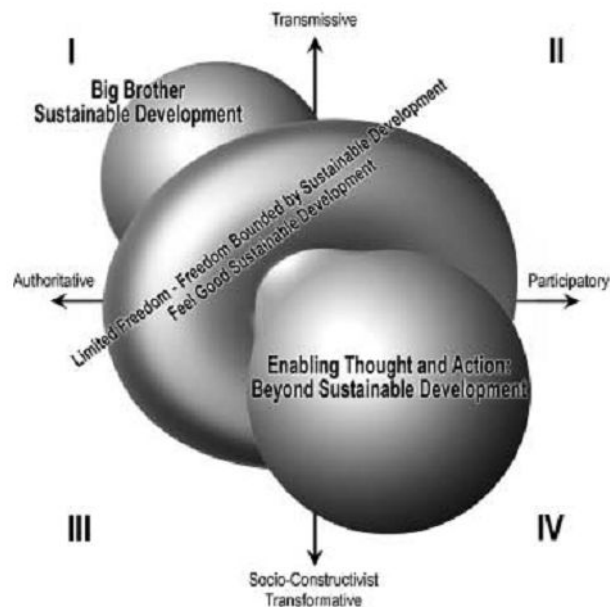
Adopter ce point de vue externaliste pour l'Ecole, c'est alors avant tout soumettre l'idée au regard critique et examiner les discours et les controverses. Mais est-ce suffisant ?

2.3.2 Point de vue internaliste

Envisageons dans ce deuxième temps le DD non comme un contenu externe à intégrer dans un programme d'enseignement mais du point de vue éducatif. Que signifie-alors cette idée ?

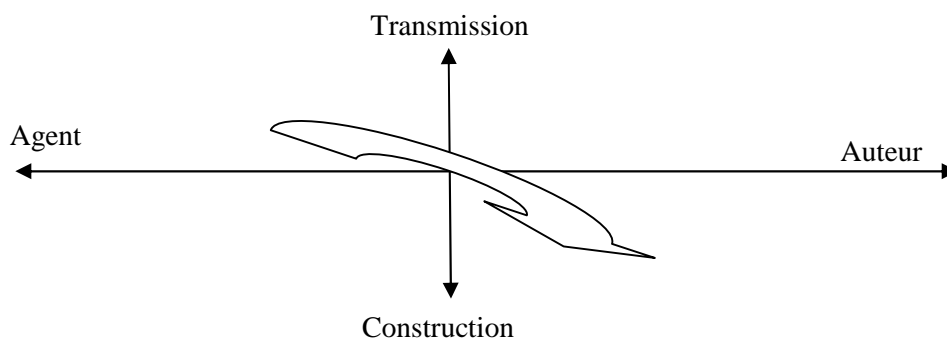
L'idée de DD peut être de ce point de vue considéré comme un développement humain sous contrainte. L'idée de développement rencontre par essence celle d'éducation. Mais que devient-elle si on tient compte de cette contrainte ?

De nombreux auteurs, notamment Jickling et Wals (2008), ont analysés les modes pédagogiques possibles de l'EDD. Ces modes sont représentés par la figure ci-dessous (Jickling et Wals, 2008, p. 10) :



Positioning sustainable development in education within two force fields.

A leurs yeux, seul le quadrant 4 offre la garantie de liberté nécessaire, mais sous contrainte de créativité. En nous référant aux travaux de l'éducation postmoderne de Pourtois et Desmets (1997) qui eux-mêmes s'appuient sur l'idée d'auteur conceptualisée par Ardoino (1988), nous avons traduit ces antagonismes sous la forme du schéma suivant (Lebeaume et Lange, 2008) :



Opposition des conceptions pédagogiques

Le principe d'éducation s'oppose ainsi à celui d'enseignement et dans le cadre d'une éducation à visée démocratique correspond pour les apprenants à une dynamique les amenant de l'état d'agent à celui d'auteur.

La pensée commune envisage l'idée d'auteur comme étant l'état de celui qui s'autorise et qui est créatif. Précisons cette acception. Dans son ouvrage « La créativité de l'agir humain », le pragmatiste Hans Joas (1992, p. 80), en discutant les travaux d'Habermas, envisage la créativité comme un rapport au monde : celui de sa transformation. La créativité ainsi envisagée peut être selon trois registres différenciés : celui de l'expression, celui de la production, celui de la révolution. Le premier caractérise la créativité dans sa subjectivité. Elle est celle de l'artiste par exemple. Le second caractérise la créativité impliquée dans la production/fabrication d'un objet. Elle est celle de l'ingénieur par exemple. Le troisième caractérise la créativité sociale. Elle est celle des acteurs sociaux impliqués dans les transformations profondes provoquées par les situations de crise. Ainsi, pour Joas (p. 142) la créativité pleine avant tout une « ouverture à de nouvelles façon d'agir ». Il rejoint en cela le noyau dur d'une conception pragmatiste de l'intelligence comme activité de l'esprit tel que l'entendait J. Dewey : une capacité à se projeter des fins nouvelles et complexes, une expérience libérée des routines et des caprices.

Si le premier registre est coutumier à l'École (on écrit ou peint « à la manière de »), et si le deuxième est impliqué dans la production d'objet (notamment dans le cours de technologie) le troisième est le plus souvent absent même, si nous l'avons vu, le mouvement de l'école Freinet en est une illustration. Une EDD visant à faire engager les apprenants dans une dynamique d'auteur, leur offrirait l'occasion de vivre une expérience de ce type.

Ces distinctions convergent avec celles apportées par la psychologie humaniste d'Abraham Maslow (discuté par Joas, 1992, p. 268). Celui-ci distingue deux niveaux de créativité : la créativité primaire, liée à la qualité d'imagination et la créativité rationnelle, mise en œuvre par exemple par les scientifiques et ingénieurs. Cette dernière est celle qui serait en crise dans nos sociétés occidentales du fait du conflit à l'œuvre chez les acteurs sociaux entre les situations professionnelles vécues (productivité au service d'une consommation exacerbée) et les aspirations profondes en tant que personne (aspiration à une vie saine, équilibrée) prônée comme valeur par ailleurs par la société ... Il y a alors besoin de dépasser ce conflit profond en intégrant un être au monde et une conception de la rationalité plus harmonieuse.

L'EDD pourrait alors être l'occasion de développer chez les apprenants cette « créativité intégrée » mise au service d'une anticipation/diminution de nos vulnérabilités.

Conclusion partielle

En accord avec Rosanvallon (2011), la question de l'éducation se pose ainsi actuellement de façon exacerbée : sous la poussée de la deuxième mondialisation, l'écart se creuse entre un processus croissant de citoyenneté politique et celui d'une régression de la citoyenneté sociale. La crise de l'École en est alors le symptôme. Mais profondément celle-ci offre l'opportunité comme institution au service de la société et comme fondement de la démocratie, de combler ce fossé.

Nous retenons alors pour l'éducation au DD, en accord avec M. Jollivet (2001) qui les propose pour les recherches académiques, cinq repères fondamentaux :

- maintenir en tension les termes de Développement et de Durabilité comme principe actif et créatif ;
- ne pas choisir entre démarche *topdown* et *bottom up* ; l'agir local et le penser global incitent à interroger le rapport de la pensée et de l'action ;
- identifier l'univers des possibles reposant sur une synergie des confrontations économiques-sociales-environnementales ;
- choisir et décider dans chaque situation et non selon un principe global et universel applicable à toutes les circonstances.

Jollivet identifie également trois problèmes fondamentaux à résoudre :

- celui de la temporalité ;
- celui de la complexité ;
- celui de la normativité mais d'une normativité sans norme, source de créativité comme nous l'avons vu précédemment, en accord avec la pensée de G. Canguilhem.

Ces critères, repères et problèmes structurent et organisent le questionnement à effectuer dans le domaine de l'éducation. Ils étayent l'irréalisme du projet de transposition d'un savoir savant pour une éducation au développement durable effectuée dans une logique d'enseignement de contenus disciplinaires.

*Deuxième partie : Curriculum possible pour l'EDD
(registre stratégique)*

Lever les paradoxes et élaborer des éléments de réponses aux questions posées ci-dessus sont l'objet de nos questionnements. Des travaux antérieurs menés à l'UMR STEF²⁸, nous pouvons ainsi retenir le principe d'une démarche reposant sur la distinction de trois registres de questionnement interconnectés et non hiérarchiques : celui des politiques éducatives définies et exprimées en termes de missions, celui des stratégies éducatives et des choix programmatiques qui en résultent, et enfin celui, didactique, des contenus. Si la démarche préexiste, son application à l'EDD a du faire l'objet de recherches prospectives et empiriquement validées, permettant de caractériser le « curriculum possible » de cette éducation. Le premier registre a été l'objet du premier chapitre. Abordons maintenant la question du choix stratégique et programmatique.

Chapitre 3 : Principes d'élaboration curriculaire pour l'EDD

3.1 Point de vue curriculaire

Le projet entrepris se situe dans le cadre de pensée de l'idée de curriculum. Celle-ci prend son origine dans le monde anglo-saxon dans les années soixante dix lors des débats occasionnés par les thèses portées par les tenants d'une « nouvelle sociologie de l'éducation » tel Young (1971) ou Bernstein (1971). Ces travaux sont d'abord menés dans une perspective d'analyse critique de l'existant. Mais par la suite, l'élaboration du « national curriculum » anglais sera l'occasion de donner de la substance à ces débats : la posture analytique deviendra alors prospective. En France, l'idée de curriculum se développera à la fois dans des registres sociologiques et pédagogiques. Les travaux menés par J.L. Martinand au sein du LIREST, devenu depuis UMR STEF, lui apporteront cette fois une dimension didactique.

Par curriculum, il faut entendre un plan, une organisation programmatique, qui permet d'appréhender, dans ses différents aspects institutionnels, pédagogiques et didactiques, les programmes et leurs mises en œuvre selon une dynamique longitudinale et transversale. Elaborer un curriculum relève d'une intention planificatrice (Audigier et al, 2006). Mais selon quels principes ? Forquin (1989, 2008) insiste quant à lui sur l'idée d'un « processus externe et interne de sélection dans la culture de ce qui fera l'objet d'une intention explicite et d'une activité planifiée d'enseignement ».

D'une part, l'idée de sélection renvoie à celle d'un choix parmi ce qui est disponible dans la culture de ce que la société décide de transmettre d'une génération à l'autre dans l'effort collectif et organisé qu'est l'École. Externe et interne indiquent que ce choix résulte d'un double processus : d'une part politique et d'autre part ce qui résulte de la volonté mais aussi des capacités de mises en œuvre des acteurs, professionnels de cette transmission. Le terme de sélection ne doit donc pas être pris dans un sens purement négatif, mais davantage dans le sens darwinien de l'idée : la sélection est également créatrice.

Cependant, cette acception prend tout son sens dans le cadre d'une conception patrimoniale de la culture, celle relative à ce qui est à transmettre de génération en génération. La volonté d'éduquer renvoie quant à elle à une autre conception : celle d'une culture anthropologique,

²⁸ Martinand, J.L (2003). L'éducation technologique à l'école moyenne en France : problèmes de didactique curriculaire. In *Revue canadienne de l'enseignement des sciences, des mathématiques et des technologies*, 3, 1, 101-116.

c'est-à-dire comme ensemble de modes de connaissances, des pratiques sociales et des formes de vie qui ont cours à un moment donné au sein d'une communauté sociale. Mais avec l'idée de DD c'est plus fondamentalement encore du projet sociétal d'une réorientation de notre mode de développement dont il s'agit. **La question éducative au DD ne se pose plus alors en termes de sélection et de transmission, mais de contribution de l'École à ce projet.**

D'autre part, pour Forquin (1987, 2008) la question de la légitimité des contenus se pose aussi fortement. C'est le plus souvent de la culture académique que l'école tire sa légitimité : programmes calqués sur les savoirs savants ou issus de leur transposition et enseignants certifiés dans la maîtrise de ces savoirs, maîtrise chèrement acquis au cours d'une formation universitaire initiale diplômante.

L'EDD ne peut relever de ce processus. D'une part, il n'existe pas actuellement en France de formations académiques généralisées, même si des masters DD commencent à apparaître dans l'offre de formation universitaire. D'autre part, le DD est avant tout un projet de société comme nous l'avons vu plus haut.

Il convient en premier lieu **d'admettre qu'à côté de la légitimité scientifique et académique peut exister dans le projet d'enseignement une légitimité sociale.** En second lieu, il convient d'admettre qu'il n'existe pas à l'école uniquement des disciplines ou matières dont la référence curriculaire serait exclusivement académique. Nous pouvons citer ainsi la matière « français » en tant que discipline d'apprentissage de la langue parlée et écrite. J.L. Martinand introduit en 1986 l'idée d'un référent constitué de pratiques sociales permettant de penser les matières de l'école n'ayant pas de correspondant en disciplines universitaires autonomes. Ce point de vue a été développé, notamment à propos de l'éducation à la citoyenneté à partir de l'éducation civique (Audigier et al, 2006) et de l'éducation technologique à l'école moyenne (Lebeaume, 2003). En particulier, les problèmes d'élaboration du curriculum ont été explorés pour la conception de l'éducation technologique générale (Martinand, 2003). Le point de vue curriculaire offre le cadre nécessaire pour penser la dimension a-disciplinaire de l'EDD.

3.2 Distinctions

Depuis les années 80, l'idée de curriculum, en s'objectivant au sein des sciences de l'éducation, s'est progressivement enrichie de distinctions dont nous avons à discuter la pertinence pour notre projet.

Selon P. Perrenoud (1993)²⁹, une distinction fondamentale est celle de curriculum *formel* et de curriculum *prescrit*. Ces deux adjectifs sont complémentaires plutôt qu'antinomiques. Le curriculum est *prescrit* parce qu'il a le statut d'une *norme*, d'une injonction faite aux acteurs, principalement aux maîtres, mais indirectement à tous ceux dont dépend le respect du programme, notamment aux élèves. Il est *formel* au sens de la sociologie des organisations, qui rapporte la réalité des pratiques aux structures formelles d'une entreprise ou d'une administration : son organigramme, ses règles de fonctionnement, les lignes hiérarchiques et fonctionnelles tracées sur le papier, les principes qui régissent la division des tâches, les

²⁹ In Houssay, J. (dir). La pédagogie : une encyclopédie pour aujourd'hui. Paris, ESF, 1993, pp. 61-76.

compétences statutaires des uns et des autres, les procédures de consultation, de décision, de transmission de l'information.

D'autre part, PH. Perrenoud développe l'idée de curriculum réel :

« ... les apprentissages de haut niveau, l'appropriation de connaissances, de représentations, de valeurs, de concepts, de techniques complexes passent généralement par une succession cohérente d'expériences formatrices. C'est cette succession, ce parcours qu'on définira comme un curriculum réel. »

L'idée s'entend sur deux plans, celui des situations imaginées par le Maître et celui des situations vécues par les élèves. Martinand propose de dénommer *curriculum produit* ce qui résulte du travail de réélaboration par le maître du prescrit et l'effet sur les élèves, en cohérence avec le présupposé que nous partageons selon lequel la réalité n'est jamais un observable entièrement « objectivable ».

Cet auteur a proposé également l'idée de « matrice curriculaire » pour étendre celle de « matrice disciplinaire » (Develay, 1993, p. 39) aux cas de formes curriculaires non disciplinaires (matières du primaire, actions éducatives du secondaire). Selon J. Lebeaume (2003) l'idée de *matrice curriculaire* peut être prise métaphoriquement dans deux sens : celui de moule pour reproduire à l'identique ou celui de creuset dans lequel est produite une entité nouvelle. Convenons que la matrice curriculaire est l'ensemble des choix fondamentaux d'orientations et des conditions de mise en œuvre qui sont au principe du curriculum formel et sont matérialisés en curriculums réels, vécus. Un parcours éducatif proposé aux élèves doit être questionné en termes de principes générateurs, de signification, de cohérence, de ruptures et de continuités, de progressivité affectant contenus et activités, etc. : au-delà des péripéties, c'est la matrice curriculaire qui est l'objet de ces interrogations.

L'élaboration du concept de « matrice curriculaire » permet en effet de penser en termes de curriculum des formes scolaires disciplinaires ou non disciplinaires dans leurs particularités. Il permet de prendre en compte les « moments » disciplinaires mais aussi a-disciplinaires, les relations entre disciplines, les principes de cohérence et de progressivité, les continuités et les ruptures (Martinand, 2003 ; Lebeaume, 2003). Ainsi, Lebeaume (1999) a développé à propos de la technologie au collège cette idée dans une vision dynamique, d'itinéraire éducatif vécu par l'élève. L'EDD pose des problèmes analogues: le curriculum est à construire. Mais rappelons le, il ne s'agit pas d'une discipline car les enjeux du DD dépassent largement ceux des disciplines.

Dans le domaine des *éducations à*, le principe éducatif fondamental, au cœur de la matrice curriculaire, consiste à introduire dans le contexte scolaire un certain nombre d'enjeux sociétaux ou privés, traités en tant que tels : cette introduction doit s'effectuer sans perdre en chemin leur côté « chaud », pour reprendre une terminologie empruntée à la didactique des questions socialement vives. Pour assurer cette introduction, nous avons proposé l'idée de « balises curriculaires » (Lange et Victor, 2006). Une conception non normative de la matrice curriculaire doit permettre d'envisager les moyens d'affronter les questions sociétales vives qui vont être rencontrées à l'école.

Mais la posture que nous adoptons ici est celle du chercheur. Le constat est celui de l'absence de curriculum prescrit/formel concernant l'EDD : celui-ci reste à élaborer car les instances institutionnelles dont c'est la tâche, ne l'ont pas à ce jour effectué dans sa plénitude. Mais notre fonction n'est pas pour autant de nous y substituer. La fonction du chercheur est bien d'apporter des distinctions, de proposer des explications et d'approcher une certaine forme de réalité au moyen de modélisations. Le projet que nous développons ici consiste à déterminer les principes d'élaboration de ce que pourrait être un *curriculum possible*³⁰ de l'EDD, c'est-à-dire ce que le travail de recherche permet de concevoir par un effort exploratoire et prospectif, en repoussant les limites de l'existant et en sortant des routines, traditions et coutumes installées. Il permettra de déterminer une matrice curriculaire pour l'EDD et de choisir la figure la mieux adaptée à cette éducation contribuant ainsi à la détermination de sa forme. Mais la matrice élaborée restera *virtuelle*, terme pris au sens de ce qui est en puissance, tant que ne seront pas identifiés les verrous à faire sauter et les constructions nécessaires à sa mise en œuvre. Les « balises curriculaire » constituent aussi le pont entre le *curriculum possible* et le *curriculum potentiel*, conçu comme modèle explicatif élaboré par le travail de recherche pour expliquer les différences, ici entre possible/formel et produit, que la formation des enseignants devra prendre en charge pour inscrire ce *possible* dans le réel de l'activité enseignante.

3.3 Elaborations

Selon les travaux antérieurs du laboratoire, penser le *curriculum possible* revient à questionner l'EDD selon trois registres, successifs, non hiérarchiques et interdépendants :

- Un registre politique permettant de définir les missions éducatives
- Un registre stratégique permettant d'effectuer des choix programmatiques
- Un registre didactique permettant des problématisations et la détermination des contenus.

Le premier registre a fait l'objet de la première section de ce mémoire. Le deuxième constitue le cœur de l'actuelle section. Le troisième fera l'objet de la troisième.

Registre stratégique

Nous partons du cadre théorique élaboré par le sociologue britannique A. Ross (2000). Il lui a permis d'analyser les variations historiques des conceptions curriculaire, les positions politiques, les présupposés idéologiques, les tensions, les implications éducatives et pédagogiques, relatifs à l'élaboration du « national curriculum » anglais.

Dans une perspective beaucoup plus générale, ce chercheur a proposé une analyse politique des curriculums en termes de grands « modes de pilotage » : soit par des contenus, souvent organisés en disciplines ou au moins en matières, soit par des objectifs, en particulier aujourd'hui des objectifs de compétences, soit par l'intervention sur un processus d'activités pour en exploiter les potentialités éducatives. Ross souligne les incompatibilités existant entre ces types curriculaire pris deux à deux, les impossibilités de chacun, et la forte teneur idéologique des préférences pour ces diverses manières de conduire un curriculum

³⁰ Martinand, J.-L. (2006) Didactique et didactiques. in J. Beillerot et N. Mosconi: *Traité des sciences et pratiques de l'éducation*. Paris: Dunod, 353-367

Ces trois idéaux-types sont distingués et présentés par Ross sous la forme d'un schéma tripolaire en creux symbolisant l'absence d'harmonie et les tensions potentielles caractérisant les modes de pilotages :

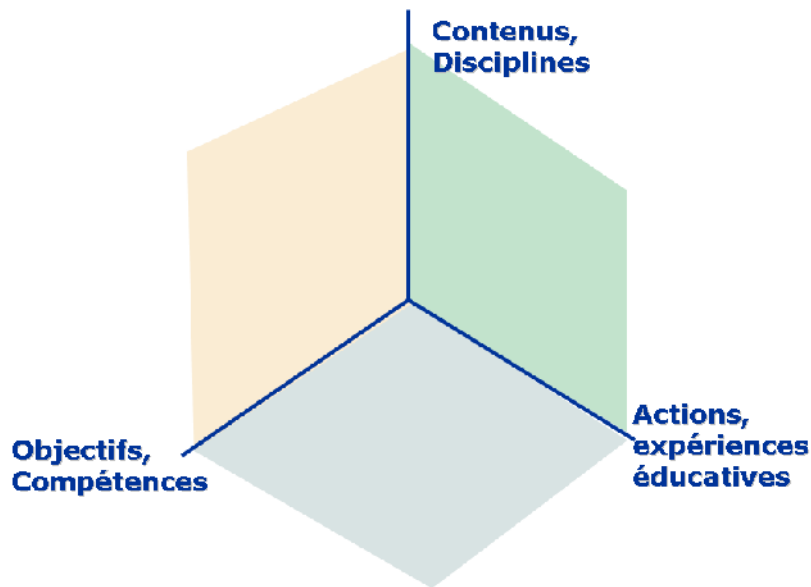
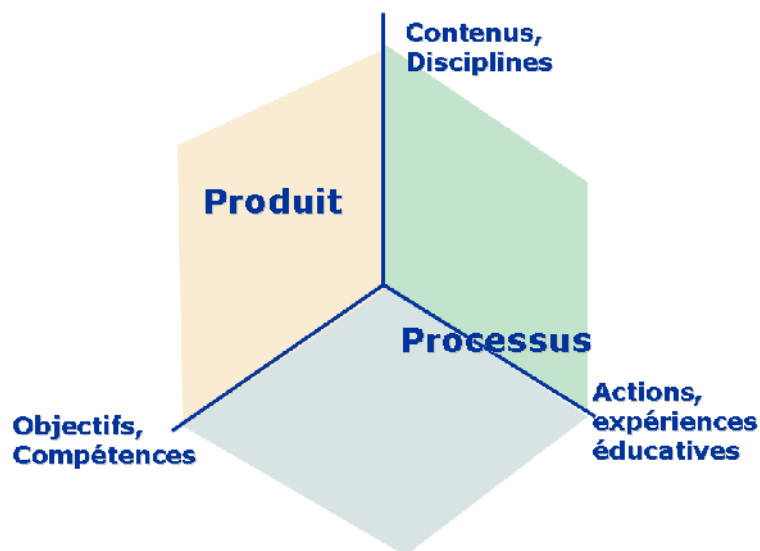


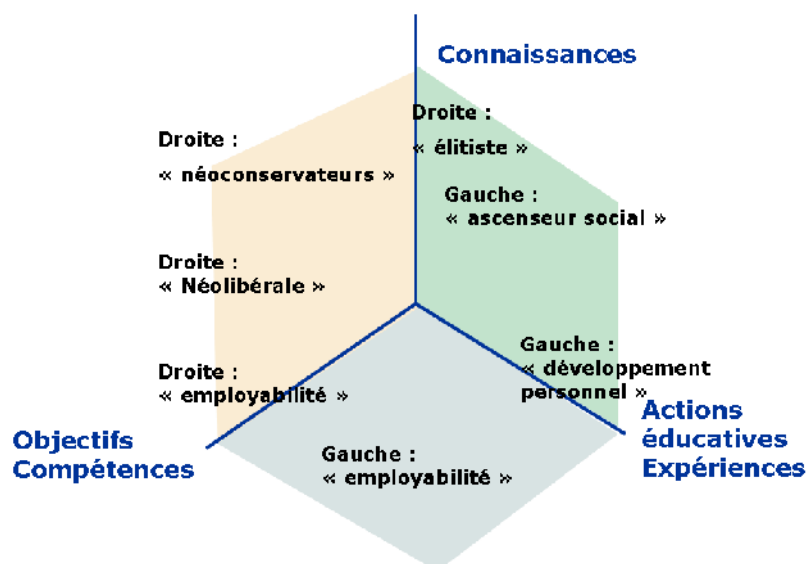
Figure 4 : Schéma des idéaux-types curriculaires, adapté de Ross (2000)

Ce schéma tripolaire présente également l'avantage par rapport à des schémas de forme triangulaire, qu'il soit pédagogique (Houssaye, 1988) ou didactique (Develay, 1992), de reconnaître et mettre en avant l'idée que le passage de l'un des modes à l'autre ne se fait pas de façon harmonieuse mais induit des contradictions ou tensions. Ainsi en est-il de la tension entre une centration sur le *produit* (les connaissances) ou sur le *processus* éducatif (Lebeaume, 2003) :



**Figure 5 : Schéma des tensions principales entre modes de pilotages
(J. Lebeaume, 2008)**

Enfin, ce schéma permet de figurer les postures politiques et de mettre à jour les idéologies implicites correspondant aux choix possibles de modalité de pilotage :



**Figure 6 : Schéma des relations entre postures politiques et le débat curriculaire
(D'après Ross, 2000)**

A chaque mode de pilotage correspond des postures politiques contrastées. Le choix d'un mode n'est donc pas neutre idéologiquement et politiquement. Il entraîne par voie de conséquences au mieux des tensions, au pire des oppositions, qui conditionnent son acceptabilité pour les acteurs qui se trouvent impliqués.

3. 4 Figures possibles et choix programmatique

La plupart des travaux internationaux de recherche portant sur l'EDD privilégient l'interdisciplinarité, la promotion de la réflexion systémique, l'esprit critique, la résolution de problèmes, l'apprentissage expérientiel ou les études de cas (Pétrie, 2007). Les pratiques effectives des enseignants relèvent, quant à elles, de l'enseignement dans le cadre des disciplines existantes où le DD y apparait plus ou moins explicitement « au fil de l'eau » ; de l'application sur des exemples abordés notamment en fin de séances « afin de donner du sens » ; plus rarement de projet éducatifs de DD menés pour eux-mêmes (Lange, 2008). Dans ce dernier cas, il s'agit le plus souvent d'études de milieux, d'éducation à l'environnement coutumière du type « tri des déchets », d'actions privilégiant soit une entrée environnementale, soit une entrée sociale du type solidarité Nord/Sud, et plus rarement une entrée économique.

En accord avec la grande majorité des recherches internationales (Gayford, 2002 ; Hart, 2007), nous pouvons rapidement écarter « l'enseignement de » du fait que le DD existe avant tout en société, s'y déploie et s'y transforme constamment au gré des compromis politiques successifs dont il fait l'objet. Tout au plus pourrait-il y avoir une approche historique de l'idée mais son intérêt pour l'enseignement général et obligatoire serait faible, et surtout sans commune mesure avec les missions déterminées précédemment. Il en serait tout autre pour l'enseignement supérieur ou l'enseignement professionnel pour lesquels des enseignements spécifiques peuvent être facilement imaginés. Mais surtout, l'approche par enseignement mono-disciplinaire perd de facto la complexité de l'idée, sa valeur mobilisatrice et la part de créativité qu'elle implique.

L'approche systémique, prônée depuis longtemps par des auteurs comme Souchon et Giordan dans le milieu francophone à propos de l'EE (1991) et réactualisée récemment pour l'EDD (2008) n'arrive pas à trouver réellement sa place dans le cadre de la scolarité obligatoire probablement du fait de sa difficulté de mise en œuvre dans une approche globale. Cependant, elle peut être mobilisée sur des éléments précis comme, par exemple, l'analyse du cycle de vie ou de production d'un objet.

La résolution de problèmes, dans sa forme la plus élaborée de « problem solving », fait l'objet de pratiques de recherches interdisciplinaires relatives à des problèmes effectifs. Transposée à l'École, elle risque fort de se traduire par une succession de problèmes artificiels ou sans prise réelle pour les élèves. Dans une forme moins élaborée, une dérive actuelle, probablement motivée par une volonté de refroidir le concept en le « scientifiçant » de façon artificielle, contrairement aux ancrages vus dans la première section de ce mémoire, tend à inclure l'EDD au sein de l'éducation scientifique au primaire ou à le réduire à celui-ci au secondaire. Il risque d'en résulter une confusion dramatique pour ces deux éducations.

Examinons la diversité des formes d'actions expérientielles d'EDD possibles. Sont envisageables, car correspondant à des pratiques effectives, les actions suivantes :

- les éco-gestes
- les éco-délégués
- les études de cas
- les actions de DD.

Les éco-gestes

Les éco-gestes désignent l'acquisition par les acteurs de comportements favorables à l'environnement comme fermer la lumière en sortant d'une pièce, ne pas laisser couler l'eau d'un robinet inutilement, faire du tri sélectif, fermer les radiateurs lorsqu'on aère une pièce, arrêter son moteur dans un embouteillage.... Ils renvoient implicitement à une conception béhavioriste de l'apprentissage. Ces gestes ne sont pas à négliger car leur répétition cumulée a des conséquences considérables en ordre de grandeur. Mais ils sont en général peu efficaces sur la durée car dépassés par d'autres usages ou comportements (ex. la réduction de consommation d'énergie par le remplacement des ampoules traditionnelles par des ampoules basses consommations est annulée largement par une augmentation de la durée d'éclairage par négligence et surtout par la multiplication des chargements répétés d'appareils mobiles). L'apprentissage de ces gestes est vite obsolète, non adaptable selon les circonstances et l'évolution des usages de la vie quotidienne. Mais surtout elle renvoie la responsabilité du DD au seul individu : l'action est à la fois peu efficace, culpabilisante et fortement dépendante

pour son maintien de son rapport à l'autre rapidement soupçonné quant à lui de ne rien faire. Pourtant un premier apprentissage normatif à l'âge préscolaire (entre 3 et 6 ans) est tout à fait envisageable : après tout, de façon triviale, n'apprend-on pas à se laver les mains avant de savoir pourquoi ? L'Ecole comporte bien aussi une mission d'appropriation des normes sociales et le DD en est une au caractère émergent.

Les éco-délégués

La figure des « éco-délégués » s'est rapidement répandue dans les établissements scolaires, notamment par l'intermédiaire des « agendas 21 scolaires ». Des élèves, formés au sein de club, forment des sortes de brigades « vertes » d'intervention et d'informations. Souvent efficace, elle se développe dans certains pays comme la Finlande (cf le site du projet EGS) où l'on peut voir dans le hall d'entrée d'établissements d'enseignement professionnels, les photos des élèves les plus méritants du point de vue DD, ou assister à des remises de médailles. Les « agendas 21 scolaires » se développent également en France³¹ mais plus modestement.

Dans une grille d'analyse culturelle à la française (ou à son imaginaire), cette pratique renvoie à une vision philanthropique de la société qui conforte les hiérarchies existantes. L'action collective résulte de l'adhésion des individus mus par des motivations et des valeurs spontanément favorables. En cas de non respect, le groupe exerce une pression culpabilisante sur l'individu récalcitrant. Ce type d'action n'est pas cohérent avec la visée de démocratie délibérative, et avec la mission de préparation à celle-ci, que nous avons soulignée précédemment. Elle est également peu compatible avec la culture française du fonctionnement démocratique, celle du pacte républicain dans lequel le rôle régulateur du « vivre ensemble » est attendu de l'Etat lui-même, ce qui provoque des oppositions.

Les études de cas

Les études de cas placent les apprenants dans une position externaliste par rapport à l'objet d'étude et s'effectuent selon un plan purement cognitif. Elles suscitent réflexions critiques et interrogations individuelles. Dans leur forme la plus élaborée et selon l'approche de la didactique des questions socialement vives (QSV, Legardez et Simonneaux), elles permettent de mettre à jour les controverses socio-scientifiques existantes au moyen de débats, et de rendre explicites les valeurs impliquées. Ces approches peuvent constituer des moments de formation particulièrement pertinents dans l'enseignement supérieur et la formation professionnelle pour lesquels des prises de distance critique vis-à-vis des sujets abordés sont nécessaires. Mais, si cette modalité nous semble incomplète relativement aux missions déterminées en amont, elle souffre de deux insuffisances beaucoup plus fondamentales pour les niveaux scolaires dont nous parlons, mais aussi pour la formation des maîtres.

La première, c'est qu'elle fait l'impasse sur le fossé existant entre DD et EDD : la réflexivité critique construite sur le premier ne dit rien sur l'acte éducatif ou professionnel du second.

La deuxième est plus fondamentale encore. Les tensions qui résultent des compromis historiques successifs sont fondamentales et structurent l'idée de DD jusqu'en son nom lui-même. La créativité de l'idée de DD vient de cette juxtaposition contradictoire. Il ne s'agit donc pas d'adopter un point de vue critique mais bien de créer les conditions de dépassement collectif des contradictions internes de l'ensemble des idées liées au DD

³¹ Un recensement systématique des pratiques effectives scolaires en EDD serait à entreprendre rapidement. L'idée d'un observatoire national qui aurait pu jouer ce rôle a fait long feu. Mais l'idée émerge à nouveau.

(anthropocentrisme/biocentrisme ; protection/conservation ; croissance/développement ; effet de serre positif/effet de serre négatif ; production agricole de masse/production agricole de qualité...).

Si les pratiques des QSV à l'Ecole semblent insuffisantes pour répondre aux enjeux éducatifs du DD, il n'en reste pas moins que comme cadre de questionnement et, comme méthode de recherche, elles constituent un appui important comme nous le verrons par la suite.

Les figures décrites ci-dessus sont possibles et coexistent, mais elles diffèrent par leurs présupposés :

- l'approche normative des éco-gestes, à visée comportementaliste, empreints d'un béhaviorisme plus ou moins assumé ;
- l'approche par éco-délégués, retrouvant le philanthropisme par la volonté de changer les comportements par l'exemplarité des conduites et la pression exercée par le groupe mais qui au final renvoie l'individu à sa seule responsabilité et laisse intacts les rapports de pouvoirs et les enjeux de gouvernance ;
- les actions simulées, ou études de cas, qui, en visant un esprit critiques, se positionnent sur un versant purement cognitif ;
- les actions effectives, qui font vivre des situations de DD, selon un présupposé pragmatiste de transformation du monde, en lien avec le développement de l'individu comme personne.

Les enjeux éducatifs peuvent être définis en termes de culture mais il convient d'en proposer une formulation opératoire. Ainsi, la culture peut se définir par l'ensemble des mythes, valeurs ... partagées par un groupe de personnes. Cependant, une culture comporte toujours dans son cœur une ou des technicités - c'est-à-dire des modes de pensée spécifique, des appropriations d'instruments, des spécialités - partagées et valorisées (Combarous, 1984).

La construction de technicités relève alors, dans cette acception, de quatre registres différenciés : le registre de la *participation*, celui de l'*interprétation*, celui de l'*appropriation* (jusqu'à la maîtrise), celui de la *transformation* de soi et du monde (Martinand, 1994) et ces distinctions permettent de rendre opératoire l'idée de culture.

L'application de ce cadre d'analyse aux actions envisageables peut être résumée dans le tableau suivant :

Action éducative	Eco gestes	Eco-délégués	Etudes de cas (action authentique)	Action effective
Caractéristique	Comportemental Individuel Normatif	Collectif Normatif	Réflexivité Individuel	Education au choix Processus de décision individuelle et collective
Registre de technicité impliqué	Participation pouvant aller jusqu'à l'interprétation	Participation Interprétation	Interprétation Appropriation	Participation, Interprétation, Appropriation (jusqu'à la maîtrise), Transformation
Présupposés	Béavioriste	Philanthropique	Constructiviste	Pragmatiste
<i>Education faible</i> ===== <i>Education forte</i>				

Tableau 5 : Comparaison des actions éducatives possibles

Pour répondre de façon cohérente aux missions délimitées ci-dessus, l'EDD se comprend alors comme une action éducative spécifique différente des situations d'enseignement coutumières dans la mesure où il ne s'agit pas d'enseigner un contenu constitué de savoirs conçus sur un mode discursif, ou même de transmettre d'une manière ou d'une autre des contenus, des conduites et des gestes prescrits. Il s'agit bien plus de proposer aux élèves un projet leur permettant de se confronter aux problématiques réelles et complexes qui se posent à eux, mêlant choix de vie et durabilité écologique et sociale. Mais la réalité de la plupart des projets existants, au niveau des institutions politiques notamment, relève davantage de programmes d'exécution sans réelle prise en compte des acteurs et à l'école d'un parcours formel aboutissant le plus souvent à la simple réalisation d'une exposition. Le projet, tel que nous l'entendons, doit donc permettre à l'élève futur citoyen de le prendre en charge, ce qui suppose créativité et dialogue avec les experts et décideurs, et mise en œuvre sous forme de *projets effectifs* de développement durable.

3. 5 Balise curriculaire : penser les actions éducatives effectives de DD

Comment penser l'éducation par l'action et déterminer les conditions permettant l'émergence de comportements individuels et collectifs favorables au développement durable ? Nous partons de l'idée que les élèves ne se construisent pas seulement des connaissances au fil du parcours éducatif qu'ils vivent, mais qu'ils structurent également ce qu'on peut appeler des *dispositions*. Nous avons rencontré le terme de disposition plus haut

dans les écrits de Dewey. Mais cette idée a été conceptualisée dans les travaux de P. Bourdieu au travers de l'idée d'*habitus*. Emmanuel Bourdieu (1998), l'inscrit lui dans la filiation de la philosophie pragmatique américaine et en fait le cœur de sa théorie de l'action. Pour lui, avoir acquis une *disposition* c'est être enclin à agir régulièrement de telle ou telle manière dans telle ou telle circonstance. Il s'agit d'une relation non purement intellectuelle à l'action, pour laquelle les convictions :

« *ne sont pas les libres choix d'un pur esprit raisonnable et raisonnant, mais fonctionnent comme des dispositions, acquises par la force de l'habitude, et qui nous inclinent à agir autant qu'à penser* ».

L'idée de disposition retenue ici associe donc attitude et habitude, capacités et compétences, en particulier attitudes et capacités de volition, de coopération, d'engagement. La stratégie adoptée, dans une perspective de promotion d'une démocratie délibérative et participative, consiste à favoriser chez les élèves l'incorporation d'attitudes proactives, l'appropriation de concepts mobilisateurs, et des compétences d'actions, progressivement régulés par des savoirs prospectifs et parfois explicatifs. Le curriculum ainsi envisagé n'est donc plus orienté, c'est-à-dire défini et piloté par des savoirs ou des compétences intellectuelles à acquérir, ni à l'opposé par des *compétences pour vivre (life skills)* (Gauthier, 2006), mais bien par des expériences vécues collectivement d'actions en faveur du développement durable. Il propose un parcours comportant des moments d'expériences vécues d'actions collectives, concrètes et réelles en faveur du DD, construisant progressivement chez les élèves des dispositions d'engagement à agir sous condition de durabilité. L'agir dont il s'agit ici relève alors du projet de réalisation et non simplement de l'activité d'investigation telles que la proposent le plus souvent les pédagogies actives.

La finalité d'une éducation de dispositions implique de concevoir des actions éducatives dans lesquelles l'individu apprend à agir collectivement. Les actions éducatives ainsi conçues sont des actions qui contribuent au DD. L'élève se construit alors progressivement une propension à l'action collective incluant la gestion d'éventuels conflits d'intérêts, la découverte des contraintes environnementales, sociales et économiques et une culture de la délibération incluant celle du compromis citoyen. Les dispositions, ainsi incorporées au cours de l'action, impliquent la transformation des convictions des acteurs et une réflexion sur les valeurs. La confrontation des élèves à des moments d'expériences collectives répétées qu'il pilote, renforce la disposition. Elle prépare le futur citoyen à agir selon des modalités non stéréotypées, contrairement aux stratégies de l'éducation aux gestes ou à celles qui relèvent de l'exemplarité des *bonnes pratiques*, au caractère événementiel, naïvement pensées comme reproductibles (Billé, 2009). S'intéresser aux dispositions implique une relation en rupture avec la coutume de l'Ecole en France.

Conditions de possibilité

L'incorporation de dispositions attendues de cette éducation et l'appropriation des enjeux du développement durable déterminent en effet une conception de l'école **intégrée** dans la société et dans le Monde. Elle nécessite un fonctionnement en communauté élargie à l'ensemble des *parties prenantes* du projet mis en œuvre. L'idée de partie prenante est née de l'irruption de la norme du DD dans le monde de l'entreprise. Elle incite celles-ci à des changements d'objectifs en lien avec les contraintes nouvelles qu'elle occasionne. La prise en compte des «*parties prenantes*» ou stakeholders, s'oppose à celle coutumière des seuls

actionnaires, ou shareholders (Donaldson et Preston, 1995) définissant ainsi progressivement pour les entreprises une nouvelle forme de *gouvernance* envisagée selon un principe de *responsabilité sociale (RSE)*. Pour l'École, la participation à des projets de développement durable, du fait des nouveaux enjeux d'éducation qui en résultent, conduit également à transformer son fonctionnement en incitant à la responsabilité et à l'initiative des équipes éducatives, à établir des relations renforcées avec les familles au nom d'un principe de cohérence éducative, à repenser les partenariats établis avec les acteurs territoriaux, et à en construire de nouveaux avec les acteurs associatifs ou entrepreneuriaux. A cette évolution de l'École, correspondent ainsi des évolutions de la responsabilité de l'équipe éducative, notamment légale, éthique et sociale (RSÉ). Elle se substitue à l'idée ancienne de partenariat.

C'est bien au moyen d'actions effectives d'éducation au développement durable que peuvent s'expérimenter des solutions de durabilité, des rapports Nature/société, des modalités démocratiques renouvelées, permettant l'incorporation des dispositions recherchées et de donner vie aux compétences communautariennes évoquées plus haut (sujet socialement enraciné, sens du bien commun, respect actif des institutions, engagement pour le bien commun).

Une question vive, le rapport de l'action et de l'apprentissage

Penser l'éducation en termes d'action est un enjeu fort et un problème pour l'École dont la finalité coutumière et légitimée est d'enseigner des savoirs stabilisés et scientifiquement validés. Cette manière de piloter le curriculum par des actions de DD à l'école s'inscrit dans une conception pragmatique de l'apprentissage. Née à la fin du XIXe aux USA, la philosophie pragmatique prend la valeur pratique comme critère de vérité et considère qu'il n'y a de vérité ni absolue ni a priori : n'est vrai que ce qui réussit. Elle entretient des parentés étroites avec la pensée dialectique dans les relations non hiérarchiques, et non d'implication, existant entre théorie et pratique, et plus largement avec la phénoménologie. Elle suppose une théorie de la connaissance basée sur l'*abduction* (Peirce, 1896, éd. H. Putnam 1994), un regard tourné vers l'anticipation au travers de l'expérience vécue qui tient compte de ses conséquences sur le futur, une compréhension de l'humain comme sujet agissant qui cherche à donner du sens (compréhension et direction) à ses expériences.

Cette conception de l'apprentissage s'oppose avec les conceptions largement répandues de constructivisme ou de socioconstructivisme. Le sujet humain n'est pas qu'un être de raison existant sur le seul plan cognitif et réduire l'École à cette seule dimension est mutilante au regard des dimensions affectives, cognitives et sociales impliquées dans l'acte éducatif. Pour autant, nous pouvons admettre avec J.-P. Astolfi (2009) qu'un certain constructivisme pédagogique, s'il convient de le distinguer du constructivisme épistémologique et psychologique, relève de la pensée communément admise, voire de la pensée commune, et constitue un incontournable de la situation éducative d'aujourd'hui. Mais contrairement aux pédagogues du début du 20^e, c'est le sujet social qu'implique l'EDD.

La conception pragmatique de l'expérience éducative, ici de l'action éducative, se différencie également de la théorie de la *cognition située* (Vergnaud, Léontiev cités par Pastré, 1997). Pour ces auteurs, s'il y a impossibilité de dissocier complètement apprentissage et activité, il convient de distinguer (Pastré, 1997, 2006):

- activité productive et activité constructive, reprenant ainsi la distinction de Marx

- apprentissage par l'action (primat de l'activité productive/activité constructive) et apprentissage pour l'action (primat de l'activité constructive/activité productive) soit deux conceptions de l'apprentissage selon le rapport théorie/pratique établi
- images cognitives/images opératives (Ochanine cité par Pastré 1997); modèle cognitif/modèle opératif
- le temps de l'élaboration de l'action et le temps de l'assimilation de l'action

Ces auteurs insistent sur la double régulation de l'activité : l'activité est déterminée par la situation et par le sujet, et l'action est toujours située. Mais les conceptualisations individuelles et collectives s'effectuent au cours de processus de réflexivité et donc sont temporellement distinctes. C'est sur ce point que porte la divergence essentielle de l'approche pragmatique : pour celle-ci, la construction des connaissances s'effectue au cours de l'action par des essais de validation d'hypothèses qui rapproche l'acte d'apprendre de l'enquête policière : prises d'indices et recherche de leurs limites de validité leur donnant valeur d'hypothèse, ce que Pierce nomme *abduction* en distinction de l'induction et de la déduction. Mais plus profondément encore, l'AEDD se définit à la fois comme processus et produit ou, dit autrement, comme apprentissage par et pour l'action.

Enaction

Il existe également une autre approche théorique émergente dont il conviendra à l'avenir d'évaluer finement et de façon serrée l'importance dans le questionnement du rapport apprentissage et action : il s'agit de la théorie de l'*énaction* (Varela, 1993).

Le concept de l'énaction, proposé par Francisco Varela (1946-2001), biologiste, neurologue et philosophe, s'oppose à de nombreuses théories et remet l'humain au sein de son environnement. Cette théorie défend l'idée que la cognition est d'abord incarnée, c'est-à-dire qu'elle prend en compte le fait que chaque espèce a son propre « Umwelt » (ou milieu), et évolue dans son propre monde, avec ses propres règles. Toute activité cognitive sensori-motrice s'inscrit dans une interaction physique avec l'environnement. Nos différentes capacités s'avèrent ainsi inséparables de notre corps, de notre langage et de notre histoire culturelle. Elles nous permettent de donner un sens à notre monde.

Avec l'énaction, Francisco Varela s'attaque au cognitivisme, qui défend une approche de l'esprit basée sur le calcul symbolique (et l'intelligence artificielle), et au connexionnisme, qui prône l'émergence de l'esprit basée sur la connectivité d'un réseau de neurones. Il s'en prend aussi au néodarwinisme neuronal (Edelman et Changeux) et à la notion d'adaptation, à la psychanalyse de Freud et à la phénoménologie de Husserl et Merleau-Ponty, qu'il juge trop théorique. Il met au cœur de l'énaction l'expérience humaine (Buron, 2007).

L'énaction est proposée en tant que cognition *incarnée* (incarnée : dépendant des types d'expériences qui découlent du fait d'avoir un corps doté de diverses capacités sensori-motrices et ces capacités individuelles sensori-motrices s'inscrivant dans un contexte biologique, psychologique et culturel plus large). Il y a ainsi indissociabilité de l'être et du monde : c'est l'être qui est situé et non seulement la cognition.

Apprendre ou connaître par l'expérience active implique une double transformation : l'apprenant s'engage dans un processus dans lequel il transforme quelque chose tout en se transformant lui-même (Masciotra, Roth, Morel, 2008 p. 23).

L'approche de l'énaction se compose de deux points :

- La perception consiste en une action guidée par la perception
- Les structures cognitives émergent des schèmes sensori-moteurs récurrents qui permettent à l'action d'être guidée par la perception.

L'énaction s'éloigne du constructivisme orthodoxe qui a tendance à donner plus d'importance au sujet et néglige le rôle de l'objet. Il n'y a pas construction mais émergence des connaissances dans l'interaction sujet-objet (p. 33). Cette théorie s'éloigne également de la « cognition située » qui se centre sur l'importance du contexte et du social et néglige le situant, c'est-à-dire les conditions personnelles de l'émergence d'une situation (p.36). Elle se veut donc synthèse et dépassement du constructivisme, de la cognition située et de l'intelligence distribuée (dans le sujet et son environnement, les outils, les organisations matérielles ou non).

Enfin, *l'intelligence énaactive* intègre :

- une intelligence dispositionnelle (être global) dont l'objet est la maîtrise de soi et la finalité, la réalisation de soi ;
- une intelligence positionnelle (être pensant, en situation de ...) dont l'objet est la maîtrise des situations et la finalité, la compétence ;
- une intelligence gestuelle (être agissant, qui fait quelque chose), dont l'objet est la dextérité et la finalité, la performance.

Ces distinctions permettent de caractériser les différences et la complémentarité entre éducation – enseignement – instruction : la première s'adresse à l'être dispositionnel, le second à l'être positionnel, la troisième à l'être gestuel. Ces distinctions et complémentarité offrent l'intérêt d'envisager un dépassement possible de l'opposition « enseignement de » et « éducation à » que nous avons par ailleurs mis en évidence, et ce en accord avec les travaux internationaux tels ceux de Jickling et Wals (2008).

Des travaux ultérieurs devront explorer le potentiel de cette théorie tant au niveau de la théorie elle-même, dans ses rapports aux autres théories de l'action, qu'au niveau conceptuel et méthodologique (Dieumegard, 2010).

3.5 Les AEDD possibles, apports et limites

A l'aide de trois exemples, nous proposons ici de dégager les éléments d'analyse de projets EDD scolaires tenant compte des missions définies plus haut et des défis de la SNDD³².

Le premier est celui des opérations « Pédibus » tel que l'a mis en place l'agglomération de Lyon³³ et qui tend à se généraliser rapidement au primaire en France.

Le second est celui des « jardins partagés ». Cette pratique renouvelle la question très ancienne des jardins au primaire. C'est à propos d'un projet de ce type que le GRIEDD³⁴ a effectué un certain nombre de ses travaux.

³² SNDD : Stratégie Nationale du Développement Durable

³³ <http://www.grandlyon.com/Pedibus-en-marche-vers-l-ecole.1274.0.html>

³⁴ Groupe Rouennais de Recherche et d'Innovation en Education au Développement Durable.

Le troisième est un exemple portant sur l' « efficacité énergétique » et pouvant être mené au collège ou au lycée. Les élèves, sur le mode de l'enquête policière, recherchent les coupables de la surconsommation énergétique de leur établissement. Ce projet a été mené en Allemagne et identifié dans le cadre du projet européen EGS.³⁵

Les critères que nous retenons sont ceux du gain humain ou diminution de la vulnérabilité sociale, comme visée du DD ; ceux de la viabilité économique comme contrainte répondant au principe de réalité et pouvant conduire éventuellement à un gain d'activité économique ; et la diminution de la vulnérabilité bio-géo-physique. Il devra de fait aborder les questions de temporalité, de globalité et être visible aux élèves. Les projets doivent également impliquer les parties prenantes, une forme de démocratie participative comme exercice actif d'exercice de la citoyenneté. Il devra mobiliser sciences dures et sciences humaines. Il comportera la gestion des conflits d'intérêts ou de rationalité qui en résultent.

Critères d'analyse	Projet <i>Pédibus</i>	Projet <i>Jardin partagé</i>	Projet <i>Efficacité énergétique</i>
Niveau scolaire	Primaire ; cycle 3 (1 et 2 ^{ème} année)	Primaire ; cycle 3	Secondaire ; collège ou lycée
Défis SNDD impliqués	Transport et mobilité durable Santé publique et prévention Insertion sociale	Consommation durable; Conservation et gestion durable Insertion sociale	Changement climatique et énergie propre Consommation durable Gouvernance
Gain humain (réduction de la vulnérabilité sociale)	Favorise le lien social Favorise l'activité physique	Favorise le lien social intra quartier (approvisionnement en déchets ménagers pour le compostage, débouché pour les productions, relais pour les périodes de vacances par structures locales du type centre aéré, et lien intergénérationnel (mobilisation du savoir faire des anciens)	Favorise l'insertion des élèves dans le processus de transformation de leur environnement proche
Viabilité économique	Investissement municipal études de faisabilités, marquage des voiries, pose de panneaux de type arrêt de bus Mise à disposition de	Investissement municipal : - Station de récupération de l'eau de pluie - Station de compostage - Premiers semis	Diminution des factures énergétiques de l'établissement

³⁵ www.umweltschulen.de/klima/climatedetectives.html.

	gilets de sécurité Régulation par site internet		
Gain environnemental (réduction de la vulnérabilité bio-géophysique)	Fort : diminution de la circulation de proximité matinale, diminution des embouteillages, diminution de rejets de CO2	Production à impact environnemental limité : compostage, récupération de l'eau de pluie pour l'arrosage, technique de culture biologique, ou raisonnée	Moins de CO2 rejeté
Prise en charge des temporalités	Indirecte Immédiateté de l'action	Indirecte Temporalité biologique et sociale	Indirecte
Lisibilité pédagogique de la durabilité (réduction de la vulnérabilité)	Faible	Faible	Affichage de la réduction de la consommation énergétique
Globalisation de l'action	Possible mais non nécessaire à la conduite de l'action	Possible mais non nécessaire à la conduite de l'action	Possible
Parties prenantes	Ecole (maîtres et élèves), mairie ou communauté d'agglomération, parents d'élèves	Ecole (maîtres et élèves), mairie, parents d'élèves, associations de quartier (marché bio, jardins familiaux locaux, entreprise de jardinage ...	Le personnel de gestion, administratif et d'entretien Les enseignants de sciences Les élèves
Raisonnements impliqués	Enquête sur les besoins et les gains environnementaux. (abduction)	Enquête sur les besoins et les gains environnementaux (abduction)	Enquête réalisée à une échelle de temps (heure) et d'espace (chaque salle et bureau) non effectuée par les services de gestion
Démocratie	Nécessaire. Souvent effectuées à la demande des parents les opérations pédiibus nécessitent de	Nécessaire : présentation du projet aux différentes parties prenantes, notamment les décideurs	Nécessaire : accès aux données existantes, recueil de données nouvelles à des

participative	déterminer les besoins, ressources, trajets, emplacement de regroupements	institutionnels locaux qu'il faut convaincre	échelles choisies, exploitation des résultats
Etayage scientifique	Calculs des économies de carburants et de rejets de CO2 expertises profanes	Cycle écosystémique de la matière, cycle de l'eau, techniques de récupération de l'eau du compostage, de pratiques agricoles ou horticoles, contraintes juridiques expertises profanes	Recueil des données, Analyse des données Efficacité énergétique
Conflits de rationalité potentiels	Rationalité de gestion <i>versus</i> rationalité éducative	Rationalité de gestion <i>versus</i> rationalité éducative Rationalité scientifique et technique <i>versus</i> rationalité commerciale ou rationalité juridique et réglementaire	Rationalité scientifique, technique <i>versus</i> rationalité du gestionnaire

Tableau 6 : Critères des AEDD

Ces trois exemples font apparaître la difficulté à intégrer la globalisation et la prise en compte du futur dans les actions conduites : celles-ci restent événementielles, immédiates et leur visibilité pédagogique est faible, ce qui constitue par ailleurs la caractéristique des actions expérientielles (Bernstein, 1975). Les actions éducatives conçues comme expériences à vivre restent incomplètes sur ces trois registres.

L'EDD est une action éducative de développement durable (AEDD) a-disciplinaire, centrée sur l'incorporation/développement de *dispositions* individuelles et collectives, ce qui implique l'intégration de l'Ecole dans son territoire, un partenariat effectif avec des *parties prenantes* renouvelées et des régulations démocratiques. Pour autant, les AEDD restent incomplètes tant d'un point de vue pédagogique (invisibles aux élèves) que des enjeux de temporalité et de spatialité. Elle risque de n'être qu'une succession d'évènement et non un parcours éducatif cohérent comme le soulignait déjà J. Dewey en 1938.

Chapitre 4 : Formes complémentaires

Si les AEDD offrent l'avantage de développer des dispositions cohérentes avec les missions préalablement définies, elles sont par ailleurs intrinsèquement hétérogènes, diverses et toujours incomplètes puisque définies localement de manière circonstanciée. Elles ne répondent donc pas au critère de planification programmatique recherchée au travers de l'idée de curriculum. C'est pourquoi des formes complémentaires sont recherchées dans ce chapitre.

4.1 Des investigations multiréférentielles d'enjeux

Démarches possibles

Le monde postmoderne se caractérise par une attention portée à la complexité. Celle-ci s'oppose à la démarche analytique et tente d'appréhender la notion du tout au moyen de la raison sans retomber pour autant dans l'idée d'une harmonie du micro et macrocosme. Sans pour autant non plus renier l'apport indispensable des disciplines, il semble désormais que leur cloisonnement excessif, la parcellisation qui a résulté de la spécialisation a fait perdre une certaine compréhension de l'unité du Monde. Elle est donc postcartésienne dans sa visée au moment où la globalisation accélérée du monde sous l'effet de la puissance du numérique pose des questions à cette échelle spatiale et temporelle. **Le DD relève d'une approche postmoderne du fait de la globalité des questions de développement qu'il pose.**

Qu'en est-il des démarches possibles qui en résultent ?

L'idée de complexité dérive des travaux de von Bertalanffy (1968) qui seront médiatisés en France par J. De Rosnay (1977). Dans la théorie générale des systèmes, un système est un ensemble d'éléments en interactions pour lesquels celles-ci sont plus intenses entre éléments du système qu'avec d'autres situés à l'extérieur. Il en résulte que l'ensemble possède une cohérence interne et surtout que les propriétés du système ne sont pas réductibles à celles de ses composants : des propriétés sont émergentes. Cette théorie a connu un succès certain, notamment en Biologie, avec les travaux et propositions de F. Jacob sur les « intégrons ». **Le DD relève d'une problématique complexe par la volonté revendiquée de maintenir en tension la dimension sociale, environnementale et économique.**

Dans les sciences humaines et sociales, c'est E. Morin avec ses ouvrages sur la méthode qui introduira l'idée et qui popularisera l'abandon d'une certaine forme de démarche cartésienne dont la dérive peut conduire à un certain simplisme.

La démarche qui est le plus souvent proposée pour approcher la complexité est celle de la démarche systémique. En éducation, c'est celle-ci qui sera fondatrice de l'éducation à l'environnement (Giordan et Souchon, 1991). Mais la difficulté liée à cette démarche dans le cadre de la scolarité générale et obligatoire conduira à un certain échec de sa généralisation. Celui-ci peut se comprendre du fait de la difficulté de sa mise en œuvre comme démarche globale. Seuls des outils issus de domaines disciplinaires particuliers le permettraient.

C'est dans le domaine de l'éducation à la santé que la prise en compte de la complexité deviendra effective. Ainsi, pour Schoonbroodt et Gélinas (1996), une problématique éducative complexe se caractérise par une diversité de visions, des situations floues, l'absence

de consensus possible sur la nature du problème, la prise en compte de valeurs et des croyances, l'absence de relations causales simples et une compréhension multidimensionnelle prenant en compte le contexte.

Depuis lors, les termes d'interdisciplinarité, multidisciplinarité, co-disciplinarité, transdisciplinarité, îlots de rationalité, multiréférentialité, sont régulièrement proposés comme solution alternative. Mais que recouvrent-ils effectivement ?

La multidisciplinarité ou pluridisciplinarité peut être entendue comme une juxtaposition de disciplines sur un objet, chaque discipline utilisant ses propres concepts. La co-disciplinarité en est alors la forme la plus simple. C'est celle suggérée par les textes institutionnels d'encadrement (BOEN, 2009).

L'interdisciplinarité permet de construire une représentation commune d'un problème ou d'une situation en vue de l'action (Fourez, 1994) : se trouvent ainsi construits des *îlots de rationalité* ou d'intelligibilité. Pour cet auteur, c'est là le moyen d'éviter le piège de la technocratie qui tend toujours à faire croire qu'aucune autre solution n'existe en dehors de celle que les technocrates ont imaginé pour nous. Cette démarche connaît actuellement des développements pertinents au moins en formation d'adultes (Bader et Therriault, 2008).

Mais l'interdisciplinarité suppose une élaboration conceptuelle et méthodologique commune résultant de la collaboration de plusieurs disciplines. Récemment, Jollivet (2010) a proposé une nouvelle acceptation de l'interdisciplinarité : pour différencier les interdisciplinarités coutumières dites de proximité (physique/mathématiques ; Biologie/chimie ...), il qualifie *d'interdisciplinarité élargie* celles qui intègrent des disciplines scientifiques et celles des sciences humaines et sociales, comme nous en avons vu précédemment le besoin émerger.

La transdisciplinarité se caractérise par des schèmes cognitifs transversaux aux disciplines (Morin, 1990).

La multiréférentialité se caractérise par un questionnement pluriel, c'est-à-dire appartenant à plusieurs domaines qui conservent leur originalité, et la diversité des points de vue (Ardoino, 1993). En lien avec des *îlots de rationalité*, elle admet la pluralité des rationalités (rationalités scientifiques, techniques, juridiques, éthiques, profanes ...), reconnaît les conflits éventuels entre rationalité différentes, la persistance de zones d'ignorances, d'idéologies voire des croyances et fonctionne selon une démarche de « l'énergétique du chantier » (Bois, 2002) c'est-à-dire revendique son caractère non abouti. C'est cette démarche que nous avons appliquée dans la première section de ce mémoire.

Ces différentes approches seraient a priori possibles mais selon un mécanisme de focalisation progressive :

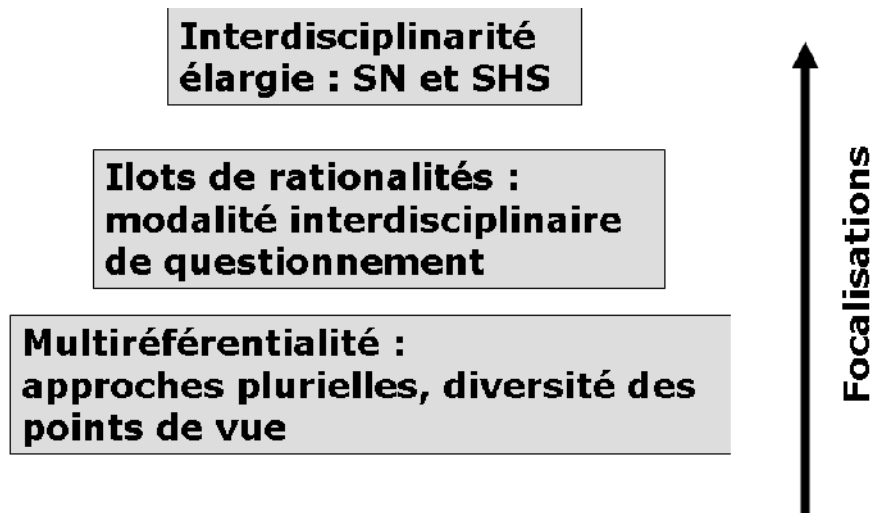


Figure 7 : Complémentarité des approches systémiques

Retenons donc l'approche multiréférentielle comme méthode de base pour conduire des investigations systématiques. Celles-ci permettent une co-problématisation des défis de DD pris en charge, avec en visée :

- la détermination des « parties prenantes » du défi de DD auquel les apprenants sont confrontés ;
- la détermination des enjeux véritables ;
- la construction d' « ilots de rationalité » ;
- la détermination des « boîtes noires » et leur ouverture mettant à jour des idéologies, des paradoxes, des conflits de rationalité et d'intérêts ;
- l'élaboration de sa propre « opinion raisonnée ».

Puis en fonction des questions traitées mais surtout du niveau de la scolarité concernée, des focalisations impliquant d'autres modalités seront possibles.

Opinion raisonnée

L'idée d'opinion raisonnée, que chaque élève se construit pour lui-même, constitue ainsi une visée intermédiaire pertinente permettant d'étayer les finalités des éducations à la santé, et au développement durable (Lange et Victor, 2006)³⁶.

Mais l'idée même d'opinion raisonnée, qui relève a priori davantage de l'oxymore que du concept fondé en raison, amène à s'interroger sur sa légitimité philosophique.

En philosophie³⁷, la notion d'*opinion* est extrêmement connotée puisque ce terme est traditionnellement opposé à celui de *connaissance*, de *savoir*, de *science* ou bien encore de *sagesse*. Ainsi philosopher, c'est proprement sortir de l'état d'opinion. Autrement dit, dans la tradition occidentale, la pensée rationnelle - qu'elle soit philosophique ou scientifique - s'est constituée contre l'opinion, que cette dernière soit considérée au mieux comme une forme de connaissance apparentée au vraisemblable ou au probable, ou bien purement et simplement

³⁶ Ibid p11

³⁷ Une analyse philosophique complète a été effectuée par A. Trouvé au cours de l'année 2006-2007

renvoyée au voile de l'illusion. Cependant différentes doctrines de l'opinion pourraient laisser entrouverte la perspective d'une revalorisation de cette catégorie traditionnellement et majoritairement dévaluée, notamment dans un usage pédagogique où il y aurait peut-être la place pour l'idée d'une "opinion raisonnée".

Du point de vue strictement pédagogique, la notion d'opinion peut être utile car elle peut conserver justement ce statut de savoir intermédiaire, ou plus précisément, car elle peut renvoyer à une pensée en train de se construire. Nous avons à ce propos le témoignage des pédagogues de la continuité (tels que Comenius, Pestalozzi, Dewey entre autres) pour qui il n'y a pas rupture entre la connaissance première et la raison, mais rectification progressive de la première par la seconde. Il semble donc que c'est dans la perspective de cette progressivité que peut prendre place l'idée paradoxale d'« opinion raisonnée ».

Ainsi, ce qui nous semble être important à repérer c'est :

- d'une part les éléments de subjectivité, comme par exemple les « je pense que », les croyances comme « je veux dire pas naturel » et « c'est pas bon pour la santé je crois », admis sans examen et affirmés sans preuve ;

- d'autre part les éléments d'un discours objectivé constituant une argumentation, c'est-à-dire un enchaînement d'idées articulées par des connecteurs logiques, « ... donc ... parce que... alors.... » s'appuyant sur des dimensions plurielles scientifique et technique, sociopolitique, socio-économique, sécuritaire, symbolique et culturelle, éthique et psychologique. L'élève serait devenu polyglotte (Pourtois et Desmet, 2002).

Mais à n'en rester que sur la volonté de permettre à chacun de se construire sa propre « opinion raisonnée » risque à propos du DD d'aboutir à remettre au goût du jour l'idée de l'honnête homme du 18^e. Or, s'il y a urgence environnementale et crise du développement, c'est bien davantage d'engagement dont nous avons besoin.

Cette construction doit cependant permettre, dans le cadre de la problématique de l'EDD, de sortir de l'opposition stérile entre partisans des savoirs, et partisans de simples visées comportementales, restreintes à de *bonnes pratiques*. Cette opposition constitue l'un des obstacles potentiels à la mise en œuvre de l'EDD par les enseignants.

Conduites selon une « démarche d'enquête » et un raisonnement « abductif », et visant à lutter contre « la dérive technocratique », l'investigation multiréférentielle prépare l'entrée dans l'action au moyen de la construction d'une « opinion raisonnée » sur la question investiguée et d'une intention d'action (empowerment). Mais elle risque d'aboutir chez les apprenants à des constructions indifférenciées (M.L. Martinez, 2011).

4.2 La place des disciplines

Opter pour une stratégie de l'action éducative pose immédiatement la question de la relation aux disciplines ou matières scolaires. Les contributions des disciplines et matières à ces nouvelles actions sont en effet mal définies alors même qu'elles sont déstabilisées par les redéfinitions d'ensemble des finalités (socle commun, thèmes de convergence, programmes par compétences). De nombreuses analyses questionnent en ce sens la place des disciplines ou

leur réorientation dans ces réorganisations curriculaires (Gauthier, 2006 ; Goodson, 2005 ; Raulin, 2006).

La facilité serait de penser simplement la place des disciplines scolaires dans le curriculum de l'EDD selon une modalité de juxtaposition ou de co-intervention, impliquant un découpage en notions et concepts, et mise à jour des contenus. Cette approche semble être la tendance institutionnelle émergente (BOEN, 2009) en contradiction totale avec les premiers textes d'orientation générale (BOEN, 2004 et 2007).

Cette renonciation est également contradictoire avec l'évolution des travaux de recherche internationaux. Gayford montrait dès 2000 cette tendance à penser ainsi (comment l'EE ou l'EDD peut-il contribuer à donner du sens à ma discipline ?) chez les enseignants anglais, ce que nos propres travaux ont retrouvé chez les enseignants en France. Hart (2007), dans sa synthèse portant sur les recherches en éducation scientifique/EE, analyse l'évolution du rapport des disciplines scientifiques à l'éducation à l'environnement selon trois phases successives :

- celle de l'approche intra disciplinaire,
- celle de la recherche de solutions aux questions d'environnement
- puis celle des recherches relatives à l'engagement des acteurs dans cette éducation.

C'est bien dans cette dernière tendance que s'inscrit l'EDD.

De même, les recherches et réflexions portant sur la « scientific literacy » (SL) - ce que nous pouvons traduire par alphabétisation scientifique - conduisent à distinguer deux visions : une vision I, les sciences et les connaissances scientifiques pour elles-mêmes, et une vision II, les sciences dans leur relation aux questions de sociétés (Roberts, 2007). Un consensus international s'établit actuellement entre chercheurs autour de cette deuxième vision. Cela pose ainsi clairement la relation des SL à l'EDD et à l'éducation à la santé. (Aikenhead, Deng, Fensham, Orpwood, Roberts, 2009).

Le fossé pourrait se creuser entre ces orientations internationales et la recentration disciplinaire qui semble s'esquisser dernièrement en France.

De quel enjeu s'agit-il pour les disciplines ? Il s'agit en fait beaucoup plus fortement d'une mise en correspondance des disciplines scolaires avec les pratiques académiques actuelles de recherches et de développement (Martinand, 2007). Ainsi, Jenkins (2009) souligne, dans une synthèse à propos de l'enseignement scientifique, combien les sciences contemporaines diffèrent de façon significative des sciences telles qu'on les a conçues dans un passé récent en Europe, ce que Ravetz dit encore plus radicalement :

“Farewell to the old classifications, such physics, chemistry, biology. Welcome to new ones, like GRAIN – short for genomics, robotics, artificial intelligence and nanotechnology”³⁸

Nous devons ainsi accepter que les disciplines académiques aient une histoire et qu'elles doivent évoluer. Sans faire table rase du passé (les disciplines scolaires ont également leur histoire), notons fortement que l'irruption du DD dans le champ des recherches académiques

³⁸ Cité p. 68 par E.D. Jenkins Reforming school science education: a commentary on selected reports and policy documents. *Studies in Science Education*, Vol. 45, N°1, March 2009.

participent de ces transformations rapides comme nous l'avons vu plus haut (Godard, 2001 ; Zaccâi, 2007)).

Le DD tend à favoriser des approches interdisciplinaires et les disciplines scolaires ne peuvent rester figées. Cette question est bien une question centrale pour la relation de l'Ecole au DD et son acceptabilité par des acteurs éducatifs eux-mêmes, la plupart du temps spécialistes d'un domaine disciplinaire, tout du moins au second degré.

4.3 Contribution d'une discipline scolaire, modalités et limites, exemplification

Pour chaque discipline scolaire se pose la question de sa contribution aux AEDD.

Pour cela une mise en correspondance doit être élaborée entre les défis du DD retenus par la stratégie nationale (SNDD) et l'évolution de la discipline académique de référence. Ainsi, pour les sciences de la vie, F. Gros, connu au demeurant pour ses précédents rapports portant sur les perspectives et atouts des recherches dans ce domaine, a-t-il mené une réflexion approfondie sur les contributions possibles de la biologie académique aux questions de développement que nous reportons dans la figure ci-dessous.

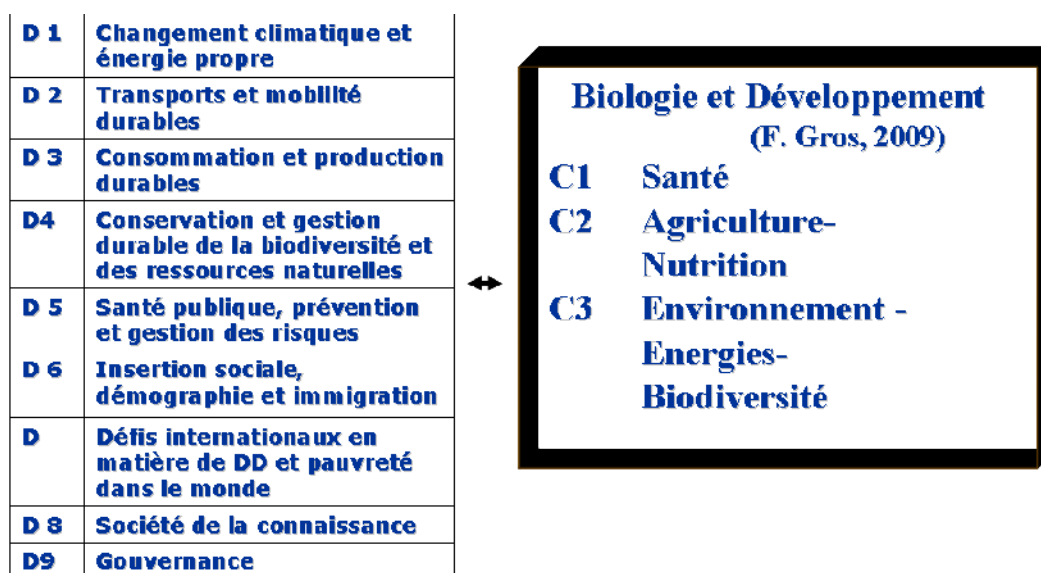


Figure 8 : Contribution de la biologie académique au SNDD

Il semble dans une première approche que la relation s'impose d'elle-même : Les questions de santé comme contribution au défi 5 ; les questions agricoles au défi 3 ; les questions d'énergies au défi 1 ; les questions de biodiversité et d'environnement au défi 4.

Mais, il nous semble aussi que la situation est moins simple qu'il n'y paraît. Exemplifions cette assertion à l'aide de l'examen des concepts relevant apparemment du domaine de compétence des sciences du vivant en poursuivant leur approfondissement déjà effectué dans les sections précédentes.

Exemple 1 : la biodiversité

Ainsi, le concept de biodiversité est devenu un des emblèmes du développement durable. Il est au cœur du défi n° 4 de la prochaine SNDD (2009-2012) : conservation et gestion durable de la biodiversité et des ressources naturelles.

Mais agir nécessite un étayage par des savoirs permettant de comprendre les enjeux, de déterminer les leviers de l'action, et de réguler celle-ci. Les actions nécessitent pour être entreprises : l'identification des parties prenantes, la compréhension des enjeux locaux au moyen d'investigations et de l'étayage par des savoirs, l'identification des leviers d'action et des conséquences de celles-ci par des modélisations, et le recours à des indicateurs pertinents. Elles ne peuvent être enfermées dans le cours disciplinaire coutumier mais celui-ci peut y contribuer : l'EDD incite ainsi chaque discipline à délimiter et à mobiliser ce qui constitue son cœur.

Actuellement la biologie de la conservation et celle de la restauration s'émancipent progressivement de la sphère du politique et de l'idéologie en abandonnant, par exemple, l'idée d'« évolution naturelle » pour lui substituer celle de « co-évolution » généralisée des systèmes vivants. Ces domaines convergent ainsi avec l'idée géographique forte de milieu anthropisé. Ainsi est-il accepté actuellement que nombre de grands biomes, tels la forêt amazonienne, la savane arborée, résultent d'un processus de jardinage effectué par les peuples autochtones, ce qui réduit considérablement l'idée de nature sauvage et induit l'idée d'une nécessaire participation des habitants à toute idée de protection des milieux, fussent-ils symboliques de notre vision de la nature sauvage. Cette conception bouleverse l'idée de réserves et de grands parcs tels que les occidentaux l'ont imposée par exemple en Afrique, et suggère des démarches ressemblant fortement à celles mises en œuvre pour les parcs naturels régionaux à la française.

Mais dans le même temps, la diffusion dans l'espace sociétal de l'idée de biodiversité s'accompagne d'un renforcement de la part d'idéologie que ces sciences abandonnent : espèce invasive, espèce autochtone, pureté des espèces ... prennent place dans la sphère des représentations sociales comme autant de menaces ou comme recherche d'un état de nature idéal. Les ONG comme l'UICN participent de cette diffusion d'une idéologie qui est présente jusque dans ses principes fondamentaux (Parizeau, 2010). Lutter contre l'idéologie de la science (le scientisme) et contre l'idéologie dans la science sont des enjeux forts pour permettre une appropriation sociétale plus objectivée des concepts scientifiques.

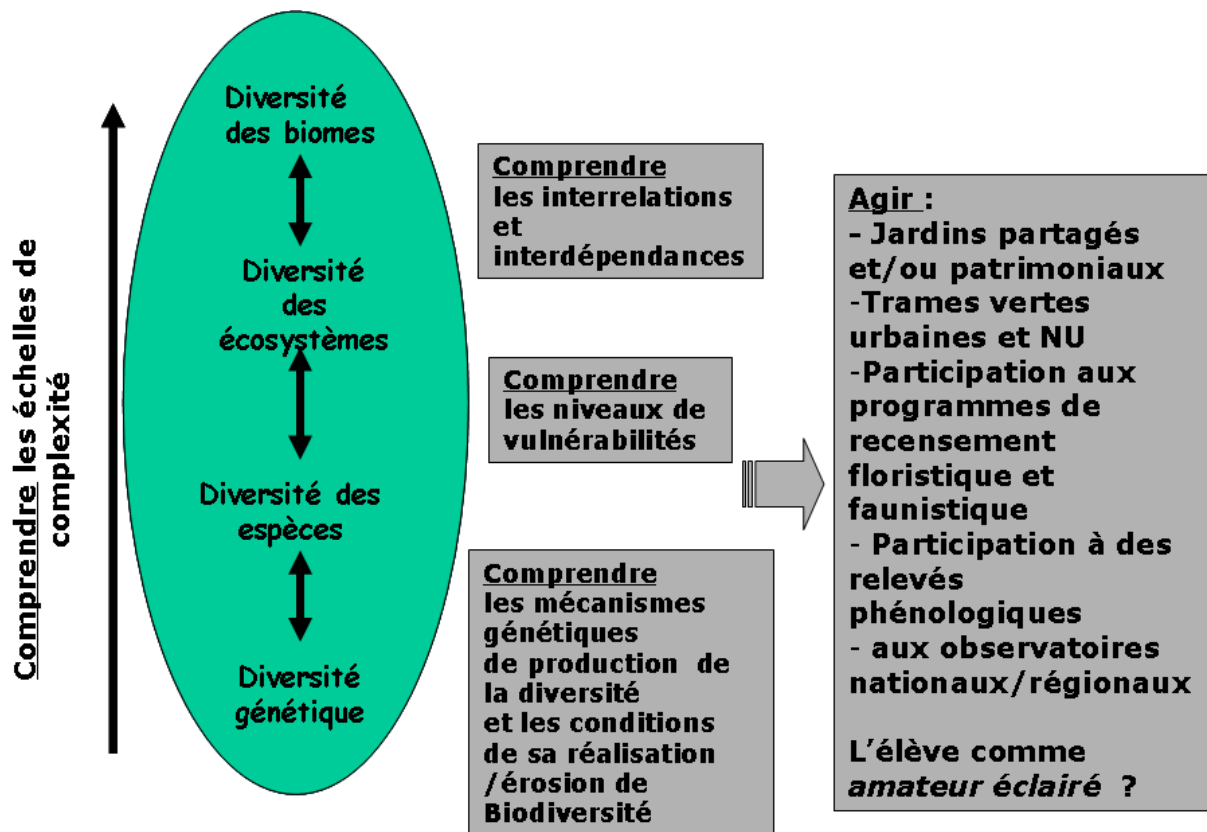


Figure 9 : Première modalité, puissance heuristique des concepts de la discipline, risque de dérive scientifique et de naturalisation

Exemple 2 : Capacité de charge

L'idée de Capacité de charge est au cœur du concept de ressource biologique et de l'indice fortement médiatisé d' « Empreinte Ecologique ». L'idée de capacité de charge prend ses sources dans les travaux portant sur les dynamiques des populations en écologie au tournant du 19^e et du 20^e. La filiation de l'idée remonte aux travaux de Malthus à la fin du 18^e (on lui doit l'idée selon laquelle les populations humaines suivent une croissance exponentielle et les ressources une croissance géométrique). Mathématisée en 1838 sous la forme d'une loi dite « loi logistique », par le mathématicien belge Verhulst, elle est « redécouverte » en 1927 par le généticien New-Yorkais Pearl. Par ses travaux, Pearl entend montrer que la croissance des populations humaines répond à des facteurs biologiques fondamentaux qui permettent de négliger les facteurs économiques et sociaux.

Remettant à l'honneur l'approche malthusienne, ces travaux se déroulent dans un climat de controverses portant sur le darwinisme social et l'eugénisme. Les critiques portent sur ses aspects mathématiques, et son simplisme, accusations portées par des mathématiciens, des économistes et des démographes notamment au « Congrès Mondial de la Population » à Genève en 1927. Pourtant, certains scientifiques soutiennent la loi logistique car elle nuance la vision catastrophiste exprimée par les partisans de Malthus avec l'idée de surpopulation. Mais le débat porte aussi sur la conception et l'usage de telles lois en sciences biologiques, ce qu'en termes contemporains on peut exprimer sous le mot de modélisation. Ainsi, si le

généticien et agronome Fisher reconnaît un certain mérite explicatif au « modèle » de Pearl, il lui nie toute valeur prédictive (obtenue par extrapolation).

Du point de vue épistémologique et didactique, ce dernier point mérite d'être souligné. En effet, la question terminologique est d'importance car les termes de « loi » ou de « modèle » reflètent une conception des sciences (la question de la modélisation a fait l'objet de nombreux travaux en didactique des sciences). Une posture contemporaine conduit à préférer le terme de modèle reconnaissant par là l'introduction d'une pensée probabiliste au sein des sciences du vivant. Ce qui importe au-delà de la valeur descriptive d'un modèle, c'est sa capacité à évaluer une situation, à la comparer à d'autres. L'écart ainsi mis en évidence entre prédiction et réalité jette la base d'un jugement potentiel des effets de l'action publique, base d'une citoyenneté active.

Usage et appropriation d'indicateurs, recours à des démarches modélisantes diversifiées transforment l'enseignement des SVT.

Des interactions entre espèces

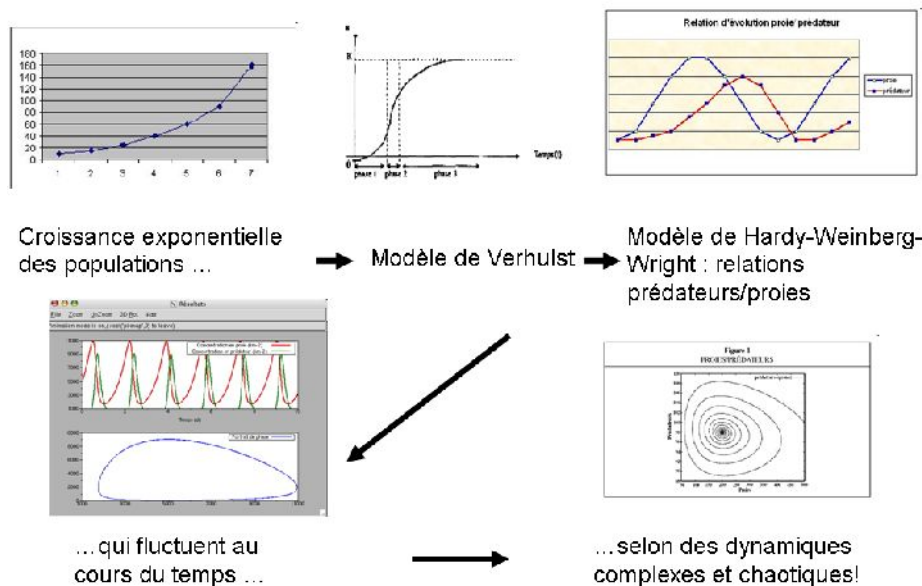


Figure 10 : Deuxième modalité de contribution, puissance heuristique méthodologique, limite de validité des modélisations (controverses scientifiques)

Exemple 3 : risque et vulnérabilité

Comme nous l'avons vu plus haut, il est maintenant admis que deux registres de perception du risque se confrontent : sa perception scientifique, le plus souvent exprimée en termes de probabilité et sa perception sociale, souvent qualifiée d'irrationnelle, dépendante de l'appartenance territoriale et du sentiment de vulnérabilité du risque. Ces deux registres définissent l'*acceptabilité* du risque (Faucheux et Nicolai, 2005). Chevassus-au-Louis (2000, 2007) précise cette distinction importante : l'idée de risque des experts est élaborée dans une rationalité scientifique et définie d'une manière quantitative et probabiliste. Tout autre est

l'appréciation du risque par les citoyens : ceux-ci envisagent le risque selon une rationalité profane, qu'il ne faut pas confondre avec l'irrationalité, en fonction de critères qualitatifs:

- Le caractère volontaire (je décide de m'exposer au risque) ou subi (quelqu'un d'autre m'y expose) du risque ;
- Son caractère connu (je sais à quel moment je m'expose) ou inconnu ;
- Les conséquences immédiates (je perçois rapidement les effets éventuels) ou différés du danger, le cas des conséquences subies par les générations à venir étant un cas extrême d'effets différés ;
- Le caractère juste (ceux qui créent le risque sont ceux qui y sont exposés) ou injuste du risque ;
- Son potentiel catastrophique, c'est-à-dire le nombre de gens concernés par le problème ;
- La confiance ou non dans l'évaluation du risque faite par les scientifiques.

Le schéma ci-dessous résume le jeu social établi entre acteurs, les conflits potentiels de rationalité et les moyens de les dépasser au nom de l'intérêt général. La contribution des sciences se limite à la compréhension de l'aléa et de sa probabilité de survenue : c'est dans la compréhension de l'aléa et l'appréciation rationnelle et hiérarchisée du risque qui en résulte, que réside la contribution de l'ES à l'EDD à cette question. Mais la compréhension globale et complexe de la vulnérabilité nécessite une approche multiréférentielle.

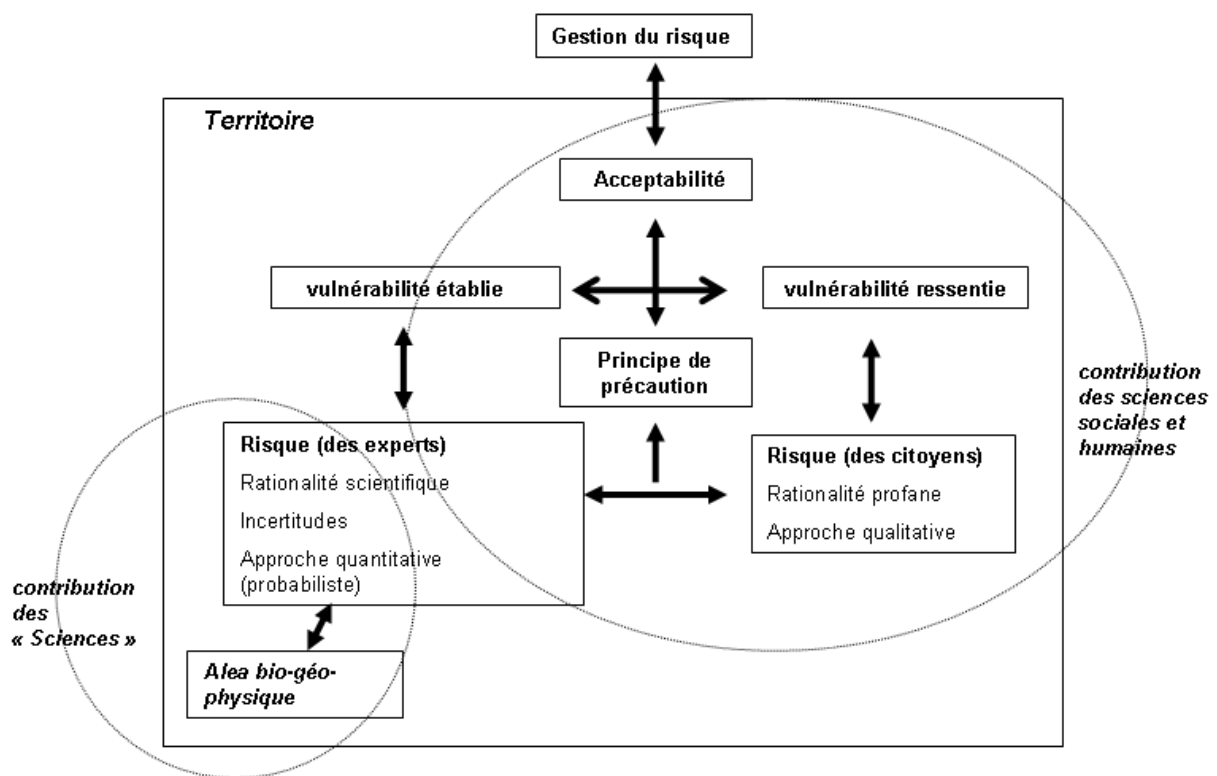


Figure 11 : Troisième modalité de contribution : compréhension partielle d'une question de société (incomplétude de l'ES et risque technocratique)

Les trois exemples présentés ci-dessus esquissent les modalités possibles des contributions disciplinaires mais aussi leurs limites et les risques qui s’y attachent, ce que résume le tableau ci-dessous :

Modalités de contribution	Limite de la contribution	Risque
Contribution conceptuelle forte	incomplétude	Dérive technocratique Naturalisation
Contribution conceptuelle faible	Incomplétude	Naturalisation
Contribution méthodologique	validité des modélisations et méthodes	Conflits de rationalités Indétermination

Tableau 7 : Modalités des contributions disciplinaires

4.4 Généralisation

Que deviennent alors les distinctions « disciplines de cœur », « disciplines de service », « discipline d’ouverture » apportées par Martinand (1994) à propos des relations entre disciplines scolaires ? La situation est différente car il s’agit ici de penser les disciplines en termes de contribution à un projet commun, ce qui les dépasse, et non plus dans leurs interrelations qui perdurent par ailleurs. Mais celles-ci s’en trouvent transformées en profondeur, comme l’ont montré Tutiaux-Guillon et Vergnolle-Mainar (2009) notamment pour l’histoire, et c’est bien le cœur de ces disciplines qui mis à contribution. Le tableau ci-dessous esquisse les principales contributions des matières scolaires au DD.

Matière ou domaine	contenus
Sciences de la vie	<p>Contribution conceptuelle forte Biodiversité, classification, Vulnérabilité biologique Génomique et microbiologie Evolution et développement Agronomie et production végétale Energie et biomasse Chaines de transmission, agents pathogènes, vaccination, épidémiologie Physiopathologie Ecologie (cycle des éléments, écosystèmes, puits et source de carbone, ressources biologiques)</p>
	<p>Contribution méthodologique Démarche de modélisation Analyse systémique des échelles de complexité, de temps et d'espace. Démarches naturalistes</p>
Géographie	<p>Contribution conceptuelle forte Le phénomène urbain Du territoire aux terroirs Ressources et contraintes Vulnérabilité et résilience</p>
	<p>Contribution méthodologique Analyse systémique des échelles spatiales et de complexité</p>
Géosciences	<p>Contribution conceptuelle forte Ressources minérales et carbonées Risques « géophysiques » Crises bio-géologiques</p>
	<p>Contribution méthodologique Analyse systémique des échelles temporelles et spatiales</p>
Sciences de la matière	<p>Contribution conceptuelle forte Energétique (énergies renouvelables, énergie primaire, énergie finale, équivalent carbone, bilan carbone, efficacité énergétique ...) Matériaux Climatologie</p>

	<p>Contribution méthodologique Analyses en termes de grandeurs physiques et de leurs relations</p>
Chimie	<p>Contribution conceptuelle forte Chimie verte (productions « propres » ; rémanence ; biocarburants 2 et 3eme génération)</p>
Mathématiques	<p>Contribution méthodologique Analyses probabilistes Approches modélisantes (Automates cellulaires, Chaines de Markov ...)</p>
Technologie	<p>Contribution conceptuelle forte Cycle de vie des objets Normes et labels Nouvelles ingénieries</p>
	<p>Contribution conceptuelle faible Histoire des techniques</p>
	<p>Contribution méthodologique Projets de réalisation et contraintes Analyse systémique (cycle de vie des objets, matériaux)</p>
Histoire	<p>Contribution conceptuelle forte Environnement et civilisations Naissance de l'environnement : urbanisation et épidémies XIXe Crise des ressources : la forêt au XVIIIe</p>
Economie	<p>Contribution conceptuelle forte Les théories économiques de l'environnement Economie verte Economie plurielle (économie marchande, économie solidaire, de la fonctionnalité) Première mondialisation du 19e</p>
Langue nationale	<p>Contribution méthodologique Argumentation Analyse dialectique des discours</p>

Langues étrangères	Contribution méthodologique Point de vue comparatiste des rapports au monde, à la nature, au DD Echanges (mondialité)
Philosophie	Contribution conceptuelle Histoire des idées de progrès, de nature
	Contribution méthodologique Analyse dialectique des discours
Histoire de l'art	Contribution conceptuelle Histoire des idées sur la nature, Histoire du paysage
	Contribution méthodologique Actions de sensibilisations subjectives

Tableau 8 : Contributions possibles des disciplines scolaires aux AEDD

Le curriculum de l'EDD est centré sur des actions éducatives afin d'être à la hauteur des enjeux éducatifs et des missions délimitées. Mais les moments d'actions peuvent être étayés par des moments dédiés aux matières scolaires. Cela implique, non d'utiliser le DD comme prétexte pour des applications censées donner du sens aux enseignements coutumiers, mais à l'inverse, de réfléchir à la manière dont les matières ou disciplines pourront contribuer à ces actions menées réellement. Il ne peut y avoir interdisciplinarité qu'à condition que les disciplines contribuent par leur cœur ; mais le niveau et la nature de cette contribution sont relatifs aux défis relevés.

Les matières et disciplines scolaires offrent l'occasion d'étayer les AEDD par leurs méthodes, leurs concepts, leur manière d'interroger le monde. Cependant nous devons accepter l'incomplétude intrinsèque de chaque discipline, lutter contre la tentation permanente de naturalisation des questions de sociétés, et contre les idéologies que les disciplines véhiculent.

4.5 Synthèse

L'organisation de rencontres entre acteurs de l'éducation sous la forme de colloques politiques et professionnels, nationaux et réguliers, ont fini par diffuser une sorte de doxa dont

la plus marquante est celle d'une conception du DD en piliers issue sans discussion du sommet de Rio en 1992. Celle-ci est médiatisée le plus souvent sous la forme d'un schéma en trois cercles visant à faciliter la diffusion de la norme du DD (Chassande, 2002). Mais répétons-le, ce schéma vise à permettre une appropriation de la norme de DD pour une gouvernance plus efficace et durable. Il ne se veut pas un modèle « clé en main » pour l'activité professionnelle, notamment pour l'éducation. S'agissant des piliers du DD eux-mêmes, D. Bourg (2005, p. 278) précise quant à lui que pour prendre toute la mesure de l'idée de DD proposée par Brundtland en 1987, c'est davantage en termes de principes que le DD est à penser : principe de précaution, démocratie participative et l'écologie industrielle. Ceux-ci constituent de fait les véritables piliers du DD dans une perspective démocratique assumée en filiation des propositions de 1987.

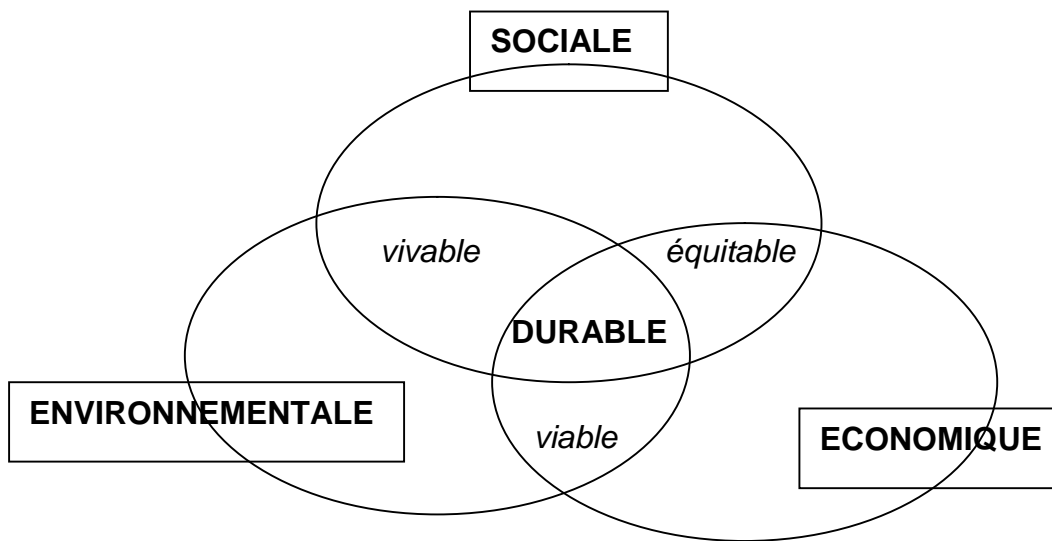


Figure 12 : Schéma du DD, P. Chassande (2002).

En effet, comme nous l'avons dit plus haut, ce schéma rencontre et renforce une conception harmonieuse du monde et n'est pas opératoire. Ainsi, le didacticien de la géographie Y. Carlot n'a-t-il pas ménagé ses efforts pour rendre ce schéma plus « complexe » et surtout opérationnel pour l'éducation :

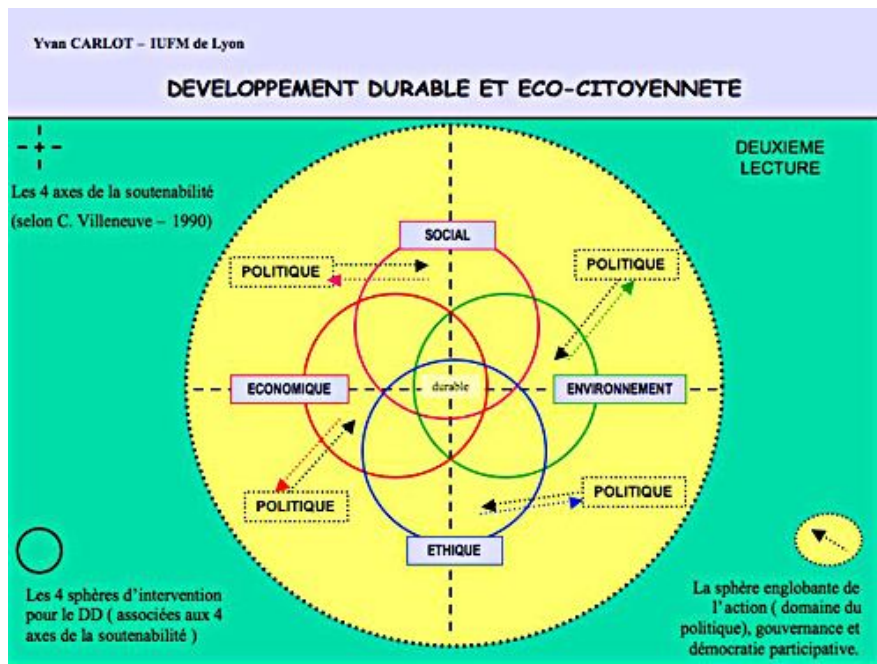


Figure 13 : Développement durable et écocitoyenneté, Y. Carlot (2008)

Les recherches que nous menons, et le point de vue curriculaire adopté, se distinguent fondamentalement des approches coutumières visant soit à un recensement de pratiques qualifiées de bonnes, ce qui relève davantage de la croyance que de la recherche, car non empiriquement évaluées et sans problématisation, soit à poursuivre les travaux précédemment entrepris comme ceux relatifs à l'éducation à l'environnement ou à la citoyenneté. En acceptant le DD comme idée mobilisatrice exprimée en termes d'enjeux de développement sous contrainte de durabilité, nos travaux s'opposent à la tentation de naturalisation du DD trop facilement suggérée par le schéma de Chassande : rabattre l'EDD sur une juxtaposition ou succession d'approches explorant les trois entrées au moyen des disciplines académiques ou scolaires existantes oubliant la complexité intrinsèque du DD, sa fonction de mobilisation et la créativité nécessaire au dépassement des tensions, contradictions, conflits d'intérêt et d'usages que recouvre l'accolement des termes de développement et de durabilité. Cette posture de conservation des coutumes éducatives et des routines professionnelles équivaut à renoncer à imaginer la part possible d'intervention de l'éducation sur les transformations sociales en cours.

C'est pourquoi nous proposons de structurer l'EDD par un schéma, inspiré de celui de Ross vue précédemment, sous la forme d'un tri-pôle constitué des actions éducatives a-disciplinaires de DD, d'investigations multiréférentielles d'enjeux de DD, et de contributions disciplinaires à l'EDD.

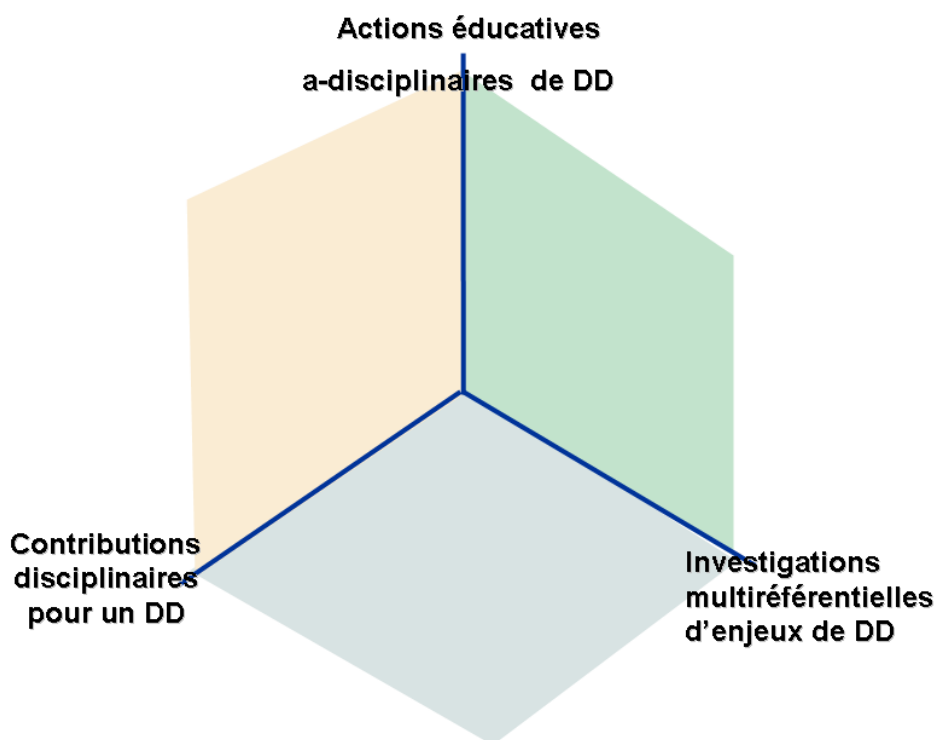


Figure 14 : Schéma de structuration d'une stratégie pour l'EDD

Construit à partir de celui de Ross, ce schéma accorde une place essentielle aux AEDD qui seules permettent la construction/incorporation nécessaire. Il figure également les formes complémentaires indispensables, l'investigation multiréférentielle d'enjeux et les contributions disciplinaires. L'élaboration de ces dernières vise à diminuer les tensions existant initialement entre les modalités de pilotage en leur assignant une complémentarité et non une centralité. La pluralité des postures idéologiques et politiques y est respectée. Les tensions et oppositions qui en résultent potentiellement, devraient s'en trouver neutralisées, ou du moins permettre leur dépassement.

Le schéma élaboré - centration sur des actions éducatives de développement durable (AEDD) conçues comme action de développement durable (ADD), complété par des investigations multiréférentielles d'enjeux et par des contributions disciplinaires – conjugue efficacité éducative et acceptabilité par les acteurs de la stratégie éducative retenue.

Il reste cependant à penser les articulations possibles entre ces modes.

Troisième partie : Didactique curriculaire, propositions

Chapitre 5 : Eléments pour une matrice de l'EDD

L'élaboration du concept de « matrice curriculaire » permet de penser en termes de curriculum des formes scolaires disciplinaires ou non disciplinaires dans leurs particularités. Il permet de prendre en compte les « moments » disciplinaires mais aussi a-disciplinaires, les relations entre disciplines, les principes de cohérence et de progressivité, les continuités et les ruptures (Martinand, 2003 ; Lebeaume, 2003).

5.1 Contenus

Des valeurs explicites

Parmi les contenus du DD, les valeurs sont d'importance. Mais celles-ci ne doivent pas être prises simplement comme éléments de débats ou discussions visant simplement à les cibler. Il s'agit bien plus profondément de chercher à déterminer l'école de pensée dont l'EDD se revendique, et quelles en sont les implications.

Deux valeurs font l'objet actuellement d'un certain consensus dans les travaux de recherches liés à l'EE et à l'EDD (ex. colloque de l'IFREE, 2008) : celles de solidarité, de responsabilité.

Il est devenu commun d'associer DD et solidarité intra et intergénérationnelle. Mais de quelle solidarité s'agit-il au-delà de la déclaration d'intention ? Nous avons signalé plus haut que l'idée de solidarité, loin d'être une simple valeur déclarative est aussi une idée qui s'enracine dans une histoire politique. Nous avons ainsi distingué avec Laville (2009) la solidarité philanthropique et la solidarité démocratique. La première relève historiquement de la charité puis du paternalisme. Elle est socialement conservatrice dans le sens où elle permet aux hiérarchies sociales de perdurer par un processus d'adhésion. La seconde renvoie dans un premier temps (le 19^e) à l'économie associative. Elle sera dans un deuxième temps (le 20^e), remplacée progressivement en Europe et particulièrement en France par l'Etat providence. Aujourd'hui ce type de solidarité appelle à un renouveau de l'économie solidaire (Viveret, 2002). Ainsi opter pour l'idée de solidarité implique un DD comprenant une économie devenue plurielle.

Depuis la publication d'Hans Jonas, l'idée de responsabilité, elle aussi, est devenue incontournable. Mais la responsabilité qu'il invoque est purement générationnelle voire de civilisation. Il en résulte un sentiment de culpabilité et de crainte, peu compatible selon nous avec l'esprit démocratique et les idéaux éducatifs qui s'y rapportent. Il est vrai que pour entrer en action nous devons croire en la survenue de catastrophes possibles. Dupuy (2001) parle quant à lui de catastrophisme éclairé. A un catastrophisme naïf, inhibiteur de toute volonté d'action et débouchant sur un certain fatalisme, cet auteur appelle de ses vœux une croyance raisonnée en la survenue de catastrophes. Cette croyance associée à celle qu'il existe toujours l'espoir de solutions collectives résultant d'une créativité de l'humain, selon une philosophie qui place en l'humain ses espoirs. Il rejoint en cela, lui aussi, la pensée de Canguilhem. Catastrophisme naïf et culpabilité de civilisation ne nous semblent pas être des ressorts éducatifs pertinents. C'est pourquoi nous préférons la distinction établie par Weber. Celui-ci différencie le fait d'être convaincu de celui d'être responsable. Etre convaincu, c'est avoir selon un processus purement cognitif, s'être approprié les enjeux et adhérer à l'argumentaire d'une problématique. Etre responsable, c'est être enclin à l'action, ce que Castoriadis appelle

un « devoir être ». Il nous semble que ce type d'approche est sur le plan éducatif beaucoup plus opératoire et positif, sous peine de produire un effet contraire à celui recherché.

Des savoirs proactifs

Nous avons déjà croisé plus en amont l'exemple de la *biodiversité*, celui de *capacité de charge*, de *vulnérabilité*. Les savoirs mobilisés dans les problématiques de DD sont nombreux mais particuliers au sens où, beaucoup plus fortement que les concepts scientifiques habituels, ils sont élaborés non seulement dans une volonté heuristique de compréhension du Monde mais avec la volonté d'agir sur lui.

Ainsi en est-il des concepts, méthodes ou indicateurs suivants :

- « Efficacité énergétique » ou plus exactement *efficience énergétique* que l'on peut définir comme étant l'état d'un système pour lequel la consommation énergétique est minimisée pour un service rendu maximal ;
- « Bilan carbone », méthode de comptabilisation des émissions de gaz à effets de serre qui tient compte de l'énergie primaire et de l'énergie finale des produits et services ;
- « Empreinte écologique » (EF) indicateur agglomérant le concept de capacité de charge des écosystèmes, population limite et rareté des ressources.

Présentés le plus souvent dans les médias comme un allant de soit, ils comportent tous des fondements théoriques et conceptuels complexes et résultent d'un travail d'élaboration visant l'action. Par là même, il est inévitable que cette orientation vers l'action en société ne peut s'envisager indemne de toute trace d'idéologie.

Contribution de l'EST (éducation scientifique et technique) aux actions éducatives de DD

Dans sa revue des travaux de recherche et rapports visant à des recommandations pour des politiques de l'EST, Jenkins (2009) montre combien nombre d'entre eux sont orientés vers des questions socio-scientifiques au nom d'enjeux de citoyenneté. Il convient donc de se positionner par rapport à cette question et plus particulièrement par rapport à la relation sciences et techniques.

L'éducation scientifique a rarement insisté sur le fait que les sciences ne produisent pas des certitudes. Comme le souligne C. Christensen :

“School sciences, however, has rarely acknowledged the uncertain dimensions of science and there now seem to be important consequences of failing to do so. It is in relation to decision making where scientific knowledge is uncertain that risk understanding can make a significant contribution.”

C'est bien en effet quant il y a incertitude scientifique que les sciences prennent toute leur importance dans leur capacité à réduire l'incertitude et en évaluant rationnellement le risque inhérent qui permet en retour au « faiseur de décision » d'effectuer la prise de décision. Reconnaître le caractère incertain des sciences entraine de se faire permet d'ancrer celles-ci dans la société et de donner toute la place qu'ils méritent aux débats liés aux questions socio-scientifiques. Jenkins (2000) souligne ainsi la nécessité de combler le fossé entre une évolution sociétale de plus en plus incertaine et complexe et une éducation scientifique visant la croyance dans le pouvoir de la science. Ce que Ravetz (1997) résume dans une formule lapidaire :

“Our uncertainty, and indeed our ignorance, are no less relevant than our knowledge”

Le changement pour l'éducation scientifique est considérable et l'éducation au risque en est l'occasion. (cf page 16).

Il convient notamment de distinguer le risque de plusieurs termes aux significations profondément différentes dans leurs conséquences du point de vue de la décision:

- Risque : il est lié à un système au comportement connu : il peut être attribué une probabilité aux conséquences attendues ;
- Incertitude : les paramètres importants du système sont connus mais pas les probabilités qui y sont liées ;
- Ignorance : ce qui est inconnu et reste à connaître dans un système globalement connu
- Indétermination : les chaînes causales, les réseaux conceptuels, les processus sont ouverts et non prédictibles ;
- Impensé : ce que les sciences ne peuvent encore imaginer à un moment donné dans l'état des connaissances (ainsi, il y a peu, le futur).

Après un succès de notoriété, le terme de « technoscience » est devenu d'un usage immodéré qui relève souvent de la simple réification. Afin de dénoncer la prise de pouvoir supposée d'une coalition scientifico-technico-capitaliste, à la manière du complexe militaro-industriel des années soixante-dix, il est recommandé aux enseignants de sciences de débattre et de déconstruire des questions scientifiques en prise sur des questions de société. La médiatique et les questions socio-scientifiques (SSI) sont des démarches indispensables pour acquérir une réflexivité sur la manière dont les sciences et techniques entrent en culture dans la société. Mais la systématisation du processus et les dérives qui en résultent, (potentiellement car la plus part des enseignants de sciences continuent d'enseigner une science de résultats) conduisent parfois, par un processus d'assimilation des discours à l'activité scientifique elle-même, à une conception erronée : la science serait la source de tous nos maux et ses **applications** techniques son levier d'action sur la société. Nous pensons tout autrement.

D'une part, les sciences par leur puissance heuristique construisent progressivement une image du monde (Heidegger, 1962 (trad fr)), validée par ses méthodes, et qui diffuse en société par la culture. Le monde tel que le conçoit l'Homme du 19^e, et pas simplement le scientifique, diffère notablement de celui de l'Homme du 18^e ou 19^e. Cette conception de la science, à la quelle nous adhérons, peut être complétée par une prise en compte plus subtile des relations sciences-sociétés, comme le montrent les travaux menés dans le cadre des « *sciences studies* » (Pestre, 2006).

D'autre part, là où les techniques se donnent comme objectif l'efficacité de l'action sur le Monde. S'il est vrai qu'au cours des siècles, les sciences ont fécondé les techniques et réciproquement, leurs visées restent distinctes. Cependant, il a été établi également que la technique transforme elle-aussi notre rapport au monde et la représentation que l'on s'en fait. Ainsi, Gras (2003) insiste sur l'idée que la technique en société résulte de choix successifs parmi des solutions disponibles à un moment donné. Prenant la question des transports Desportes (2005) démontre quant à lui comment les interactions entre inventions des ingénieurs-géomètres et celles des ingénieurs carrossiers vont révolutionner le transport au 18^e et par voie de conséquences la perception du monde telle que le témoigne l'évolution du

paysage au travers de la peinture. Celle-ci en retour modifie notre perception dans un cercle vertueux. Au 19^e avec l'invention du transport par rail, puis au 20^e l'aventure spatiale, le transport aérien de masse accélère la modification de la perception collective du monde. L'irruption du transport virtuel par le biais du numérique achève cette transformation vers un monde devenu fini et global et ce n'est pas un hasard si les questions de DD se posent aujourd'hui avec autant d'acuité. Et dans tout ce mouvement, il n'y a que très peu de science et beaucoup de technique d'ingénieur.

Sciences et techniques s'inter-fécondent, d'où l'usage des termes sciences et techniques que nous effectuons dans ce mémoire. Les sciences du fait de leur dimension heuristique, la technique, du fait de sa recherche permanente d'efficacité, nous permettent toutes d'eux - mais selon un processus différent -, d'agir sur le monde, et participent à la transformation collective de l'image de la réalité que l'on partage à un moment donné.

Compréhension des enjeux, révélation d'enjeux insoupçonnés et des futurs possibles, choix des techniques et réflexion sur les conséquences de ces choix en vue de la maîtrise de l'évolution de nos sociétés, sont pour nous l'objet d'une véritable contribution des ST à la citoyenneté, et par là de l'EST aux AEDD.

Place de la Prospective

Il n'y a pas de DD sans inclusion d'un minimum de pensée prospective. Mais comment envisager les conditions selon lesquelles une prospective du futur, dépendant des actions humaines comme des déterminations « naturelles », soit accessible ? Comment s'inscrire dans une rationalité et éviter de tomber dans l'écueil de la simple rêverie poétique ou celui de la science-fiction sans négliger pour autant l'existence de différentes sources de rationalités, scientifique, technique, économique, juridique, éthique ... (Lavelle, 2006) ?

La méthode des *scénarios prospectifs* (Mermet, 2003) répond au critère ontologique qui consiste à déterminer et séparer le pensable de l'impensable, puis à mettre ces connaissances au service de l'action. Dans le domaine de la recherche et du développement concernant le DD, son usage se répand activement et rapidement. Penser en termes de scénarios permet en effet de décider collectivement du souhaitable sans tomber dans la caricature grossière d'un futur haïssable ou préféré, imaginé sans tenir compte des contraintes environnementales, économiques, sociales et techniques, mais également des valeurs démocratiques et humanistes explicites.

Importance renouvelée de la modélisation

L'importance des démarches de modélisation dans le domaine scientifique n'est plus à démontrer. L'analyse anticipatrice de JM Legay (1996) s'est vérifiée : après les phases successives du refus de la complexité (méthode cartésienne), puis de la méthode expérimentale fondée sur des critères d'évidences en termes de causalité, suivie de celle des plans expérimentaux qui prenaient de front la question du hasard, les sciences interrogent maintenant le monde dans toute sa complexité par la méthode de la modélisation. Par complexité, nous entendons, non la simple difficulté telle que souvent relayée dans les discours médiatiques, mais bien le fait de reconnaître avec von Bertalanffy, que les propriétés

d'un système, conçu comme ensemble d'éléments en interaction, ne peuvent se déduire de l'analyse de ses parties. Il y existe des propriétés dites émergentes qui résultent du fonctionnement de l'ensemble. Ainsi, un système peut s'analyser en niveaux de complexité (les *intégrons* de F. Jacob en biologie) comportant chacun des propriétés nouvelles.

Si la méthode analytique cartésienne était « La Méthode » des deux premières phases du développement des sciences, la modélisation est celle de la prise en charge de la complexité.

En sciences, le recours à la démarche de modélisation permet de (Lange, 2005):

- décrire un système, ce qui le plus souvent revient à le paramétrer ;
- expliquer un système ;
- dépasser des obstacles et conceptualiser ;
- prédire son évolution ;
- décider d'expérimentations nouvelles à mener ...

Depuis ce travail initial, il est apparu que nous avons sous-estimé un usage possible et mésestimé un deuxième qui, dans le cadre du DD et de l'EDD, prennent toute leur importance.

Le premier est celui de la prise en compte de l'écart entre les prévisions du modèle et l'évolution observée. Il nous semble que, du fait du recours de plus en plus fréquent à la démarche de modélisation, ce type d'usage est appelé à s'intensifier. Ainsi, par exemple, comme nous l'avons signalé plus haut, le modèle « logistique » de Pearl prévoyait une population humaine maximale supportable de 2,6 Milliards pour 2100 s'est avéré inexact (existence d'un écart entre prévision du modèle et réalité observée), démontrant que la théorie malthusienne n'est pas correcte ou du moins néglige des éléments importants, ceux de la créativité des sociétés humaines qui déplace en permanence les limites..., à moins que l'hypothèse, suggérée par certains, d'un dépassement des capacités de charge planétaire depuis les années 60 soit déjà une réalité !

Le deuxième est celui de l'aide à la décision. Ces dernières années, le besoin d'accompagner la prise de décision est devenu d'un intérêt de premier plan. Ces *modèles d'accompagnement* (Jollivet, 2010) permettent en particulier d'étayer et de guider les approches interdisciplinaires au sens élargi du terme : c'est-à-dire celles qui mêlent sciences et sciences humaines et sociales. Plus que l'interdisciplinarité de proximité, ces approches posent la question de l'articulation entre ces deux domaines si différents par leurs méthodes et leurs cultures. Le dialogue à établir dans un respect mutuel et une compréhension suffisante n'est pas simple. De plus les socio-éco-systèmes étudiés sont d'une telle complexité qu'il est impossible d'espérer d'élaborer des modèles permettant ne serait-ce que leur description. C'est pourquoi, une méthode récente préfère la voie de la simulation des conséquences des décisions prises, ou des mécanismes de décisions eux-mêmes. Citons par exemple la méthode de l'aide multicritère à la décision (AMCD), dont les caractéristiques sont les suivantes :

- détermination des variantes : actions potentielles qui font l'objet de la comparaison;
- détermination des critères : caractéristiques ou conséquences des variantes ;
- évaluations : performances des variantes sur les critères ;
- pondération: importance accordée à chaque critère selon les choix des acteurs (et leurs valeurs);
- agrégation: synthèse mathématique des évaluations et des pondérations.

Ce type de démarche peut servir de base à des systèmes informatiques de simulation tels les Systèmes Multi Agents (SMA). En France ils sont l'objet des travaux du groupe *Companion Modelling* ou ComMod, (2005).

Dans le domaine de l'éducation, la modélisation a fait l'objet de nombreux travaux en didactique des sciences (Rumelhard, 2001 ; Martinand, 2007). Ils ont permis de clarifier la fonction et l'usage des modèles d'un point de vue épistémologique et scolaire, notamment la valeur éducative du processus de modélisation vécu au sein de la classe comme révélateur des systèmes explicatifs des élèves et organisateur de leur confrontation systématique aux phénomènes étudiés. Ainsi Martinand (2007) propose ce schéma permettant de penser et de rendre opératoire modèles et simulations, y compris dans le cadre scolaire :

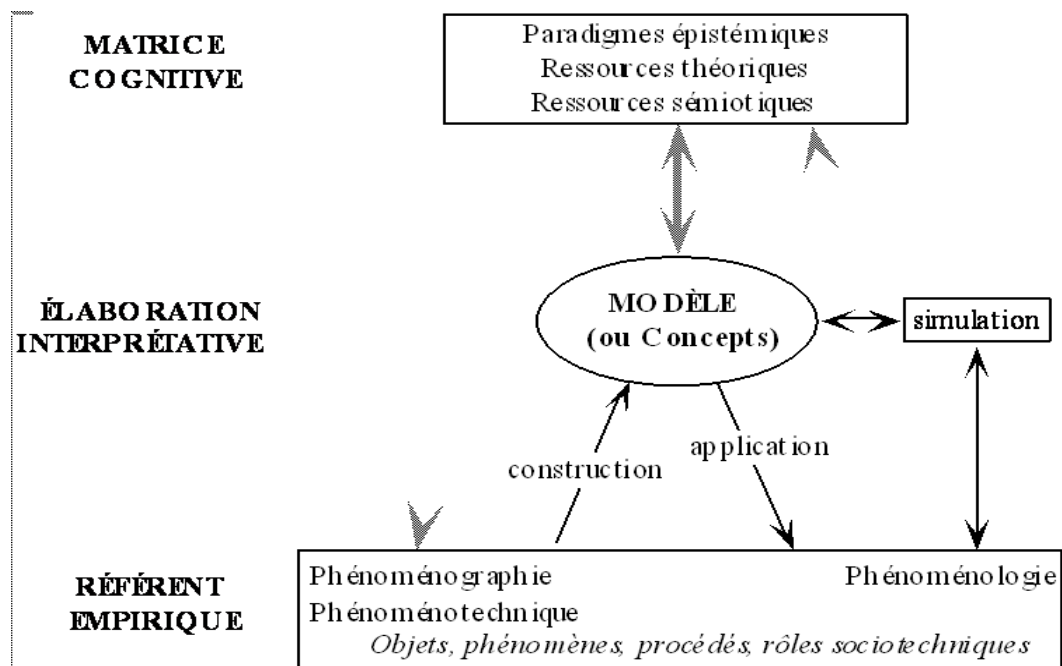


Figure 15 : Schéma de la modélisation (Martinand, 2007)

Mais nous avons également établi la tendance de certains enseignants à manifester une réticence vis-à-vis des approches par modélisation en particulier dans les spécialités « Sciences de la vie et de la Terre » et « Histoire et Géographie ». Cette réticence est liée à une conception de la nature des sciences conçues comme uniquement explicatives. Un rééquilibrage épistémologique pour les enseignants est donc nécessaire. Il ne pourra se faire que par une démarche de familiarisation pratique avec de vraies modélisations fonctionnelles, et pas seulement avec des modèles canoniques. Il est probable que les polémiques actuelles sur les modélisations du climat et sur l'économie viennent renforcer cette méfiance.

Enfin, dans les questions de DD, la simulation peut prendre une importance toute particulière. Elle permet en effet de « visualiser » et d'anticiper les implications de ses actes et décisions. La simulation devient ainsi un élément important du processus décisionnel. Ainsi leur acclimatation à l'Ecole fait l'objet d'essais et de validations empiriques (Vidal et al, 2010).

Démarches

Quels sont les éléments principaux qu'une revue non exhaustive, mais conçue comme une approche multiréférentielle, des travaux de recherche contemporains incités par le développement durable peut nous apprendre sur le processus d'objectivation en cours ?

Point de vue des sciences économiques

Du point de vue des économistes, trois approches du système économique sont possibles :

- L'approche néoclassique, qui attribue au seul marché la capacité régulatrice du système et considère l'environnement comme ressource. Majoritaire actuellement chez les politiques et leurs commentateurs, elle repose sur un système théorique très (le plus ?) élaboré. Une conséquence en est par exemple la tendance actuelle à rechercher l'attribution d'une valeur marchande aux services éco-systémiques ou à la biodiversité (sommet de Nagoya, 2010) dans le but déclaré de la protéger ;
- L'approche de l'économie-écologique, qui essaie quant à elle de théoriser le fonctionnement du système économique à l'aide des outils conceptuels issus des sciences écologiques. Ainsi en est-il de l'empreinte écologique (*Ecological Footprint*) fondée sur l'idée de « rareté des ressources » et de « capacité de charge » des écosystèmes parmi les idées et outils élaborés selon l'approche portée par une ONG, le WWF,
- L'approche socio-économique, qui reconnaît l'environnement biophysique comme étant une construction sociale, et la société comme un cadre socio-institutionnel. L'économie se situe alors à l'intersection de ces deux systèmes et les socio-économistes tendent à comprendre les interactions à l'œuvre et à agir sur elles.

Cependant malgré ces différences, ces approches possèdent en commun, notamment l'approche néoclassique et écologique, de penser le monde selon le rapport environnement/économie, ce que précisément la commission « Brundtland » était parvenue à dépasser. C'est pourquoi, O. Godard pense-t-il que c'est par la conjonction de ces trois approches qu'un renouvellement de la question économique dans le cadre du DD sera rendu possible (Godard, 2010).

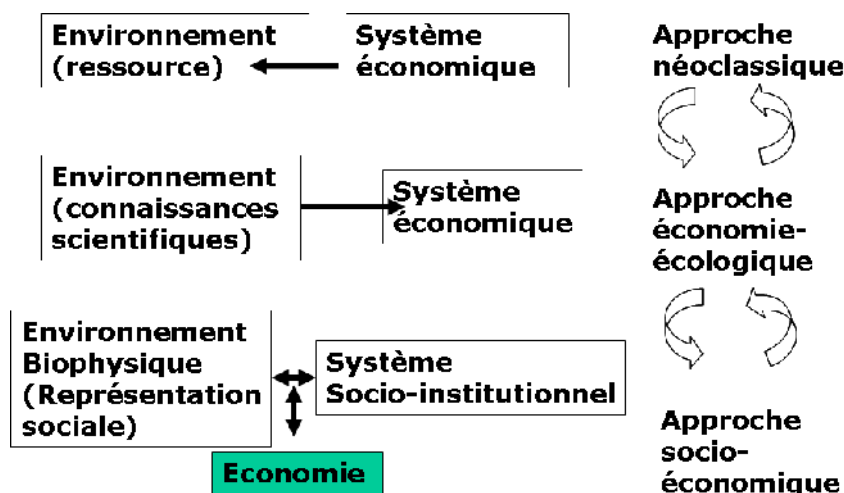


Figure 2 : Différentes approches du système économique

Retenons ici que le DD bouscule la tradition économique établie et oblige à de nouvelles élaborations dont le nœud de tension est bien celui de la question renouvelée du rapport Société/Nature.

Point de vue de l'anthropologie

Que pourrait alors nous apprendre un point de vue anthropologique sur cette question ? Plusieurs courants coexistent actuellement dans les recherches en anthropologie, et les éléments de réponses apportés font l'objet de controverses et de polémiques au sein de la communauté internationale des anthropologues. Celle-ci oppose un double de vue (Descola, 2011, p. 12) :

« le rapport de l'homme à son milieu doit être envisagé à partir des contraintes qu'induisent l'usage, le contrôle, et la transformation des ressources dites naturelles [et] de l'autre ceux qui abordent ce rapport plutôt à partir du traitement symbolique d'une nature néanmoins réputée homogène dans ses limites et son mode de fonctionnement ».

Ces postures caractérisent pour la première le courant de l'anthropologie physique en vogue en Amérique du Nord et, le deuxième, le courant de l'anthropologie culturelle plus représenté en contexte français. Pour autant ce dualisme nature/société relève davantage de l'obstacle de l'anthropocentrisme qui, selon l'auteur, nécessite d'être dépasser comme y invitait déjà Cl. Levy-Strauss.

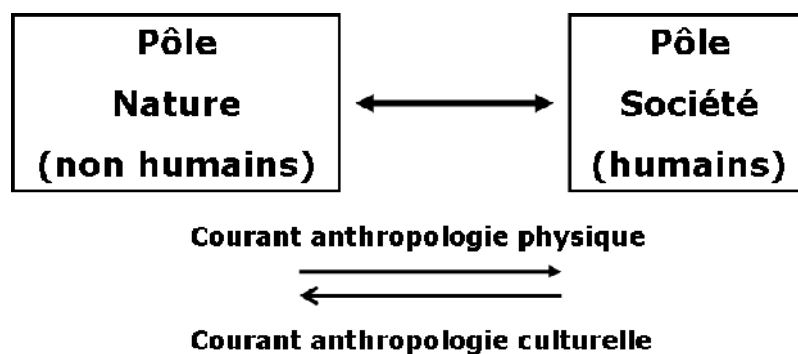


Figure 3 : Postures des anthropologues

Selon ces postures, le DD peut être analysé comme « dynamique d'usage » des *ressources* pour la satisfaction des besoins humains mais aux intérêts conflictuels (Vivien, 2005) », ou comme *récit* fondateur d'un « vivre ensemble » globalisé, ou encore un récit situé, purement occidental.

Toujours est-il que le rapport à l'idée de *nature et le vivre ensemble* sont au cœur des débats relatifs au DD.

Point de vue de la psychanalyse

La question de la crise du « vivre ensemble » a reçu ces derniers temps un éclairage psychanalytique qui, par les questions qu'il soulève, trouve sa place dans notre cheminement. Ainsi, la philosophe Peker (2010) propose une analyse selon laquelle la crise actuelle correspondrait au retour du « refoulé » dans les sociétés développées :

- celui de la pauvreté que le 20^e avait réussi à bannir des villes européennes pour en faire une simple image d'un tiers monde lointain mais que l'on retrouve actuellement visible jusque sur les trottoirs de nos villes ;
- celui de nos déchets (pollutions, immondices) enfouis ou brûlés, mais soustraits à nos attentions par le ballet nocturne des éboueurs, ou encore expédiés ailleurs, en vue d'un hypothétique recyclage réalisé au mieux dans des conditions de salubrité et sociales discutables ;
- celui de la maladie et de la mort relégués dans des institutions spécialisés (hôpital, abattoirs) mais dont les images reviennent sous formes de reportages, de spots télévisés ou de photos dans l'espoir de changer les comportements.

Leur éviction a été le possible du « vivre ensemble » en occident au 20^e siècle, sans doute comme résultat de l'appropriation collective de la pensée hygiéniste. Mais ce « refoulé » revient inexorablement sous une forme de moins en moins contrôlable.

Vu sous cet angle, le DD peut être vu comme une tentative de rétablir la situation et de sauver la raison dans les sociétés occidentales en offrant un discours permettant l'émergence d'un nouveau « vivre ensemble ». Elle est pour l'éducation l'occasion de mettre à distance et de contribuer à cette émergence favorisant ainsi la possibilité de régulation de la montée inexorable de la violence qui résulte des négations successives.

Point de vue des sciences de l'éducation

La question du DD est donc fortement sociétale et l'apport de la sociologie incontournable. Selon Pourtois et Demonty, (2004), l'évolution rapide et irréversible de la société *moderne* basée sur la *raison* fait place à celle *postmoderne* de la *relation*. Ainsi, pour ces auteurs : « *L'homme contemporain, confronté à de nombreux défis, dépossédé des certitudes de la modernité, de sa foi dans les valeurs du progrès, doit apprendre à vivre dans un monde incertain, imprévisible et à en reconnaître la complexité* ».

Les changements sont radicaux : perte des repères fondamentaux et de la croyance à l'idée d'un progrès inéluctable, entrée dans le temps de l'incertitude.

Les scientifiques sont particulièrement sollicités : si les événements du 20^e (Hiroshima, marées noires, Tchernobyl, sang contaminé, vache folle) ont balayé toute idée d'adhésion non questionnée au progrès scientifique, l'opinion publique est pourtant en attente de solutions. Nous voyons en particulier à l'encontre des scientifiques une demande sociétale forte : celle de réduire les incertitudes.

Les acteurs sociaux sont également sommés par le monde de l'entreprise de développer de nouvelles compétences, notamment celles de l'*autonomie*, et de la *maîtrise des réseaux de relations* (Banadusi, 2008 ; Ehrenberg 2010). Il en résulte un sentiment de malaise provenant de l'impréparation des acteurs à ces défis et d'une pression sociale visant l'efficacité (Ehrenberg, 2010).

La crise de société – et l'idée même de crise – peut faire l'objet d'analyses différenciées selon différents points de vue :

- celui de la *postmodernité* comme processus de mise à jour systématique des implicites, prise en compte de la complexité, et perte de l'adhésion non questionnée, ou croyance, en l'idée de progrès ;
- celui de l'*hypermodernité*, comme recentration sur les fondamentaux démocratiques (Lipovetsky, 2004) ;
- celui de la *transmodernité* (Luyckx Ghisi, 2011) qui qualifie ainsi l'émergence d'un courant dit en Amérique du Nord des "Créatifs culturels", ouvert à quatre ensembles de valeurs : l'*écologie*, le *féminisme*, la *solidarité sociale* et la *quête de soi* comme annonciateur d'une entrée dans la transmodernité réconciliant raison et valeurs.

Malgré ces analyses différenciées du point de vue de leur cadre théorique, un consensus peut être établi autour de l'idée d'un changement profond qui résulte de transformations économiques et politiques mais aussi de la prise de conscience collective de défis nouveaux, notamment le défi environnemental. Le risque d'un triple épuisement se profile :

- épuisement économique (énergie, ressources, refus de consommation ...)
- épuisement environnemental (changement climatique, crise de la biodiversité ...),
- épuisement social (au Nord : chômage, travailleurs pauvres, « Burn-out », au Sud : persistance de la pauvreté ...).

Pourtois et Desmets (2009, 2002) ont montré par leurs travaux combien ces transformations affectent les modalités de l'éducation au sein de la famille. Ces auteurs analysent et établissent ainsi empiriquement leurs effets sur les relations intra familiales et leur gestion, selon trois registres : celui de l'affectif, du cognitif et du social. Ces auteurs en appellent à un projet d'éducation postmoderne fondé sur une « éducation multi référentielle et intégrée ».

Présentés souvent dans la sphère éducative comme étant les porteurs naturels de la question du DD, sollicitons à présent le point de vue des géographes et des biologistes sur quelques points saillants.

Point de vue de la géographie

Le territoire, ancrage pour l'action

Conçu dans un premier temps comme principe de gouvernance global pour des enjeux globaux, le développement durable est entré dans une deuxième phase : celui de l'action. Et c'est dans ce temps et l'espace de l'action que l'idée de territoire s'est progressivement imposée. En effet, la durabilité ne répond pas à une logique fractale (Godard, 1992) mais elle se décline différemment selon l'échelle territoriale. Des articulations sont à établir. C'est ainsi que Y. Veret (2007) propose de parler de Développements Durables. Selon Zuindeau (2010), le DD interroge l'idée de territoire dans un double sens : en termes d'apport de l'analyse territoriale au DD et en sens inverse, en termes d'apport du DD à l'analyse territoriale. Les travaux de recherche actuels sont relatifs aux (Zuindeau, 2010, p 19) :

- concepts et méthodes
- problématiques générales
- enjeux territoriaux
- enjeux sectoriels
- démarches d'acteurs.

L'ancrage territorial est devenu incontournable et son objectivation progresse.

Depuis quelques années (Champollion, 2008), une approche nouvelle émerge elle aussi progressivement : celle de la « territorialité », pour laquelle l'approche géographique du territoire rejoint l'approche sociologique, développée notamment par Lahire. Sont ainsi distingués : le territoire prescrit (institutionnel), le territoire vécu (territoire d'action), le territoire rêvé (symbolique). Le territoire devient une construction de ses acteurs (Moine, 2006, cité par Champollion) **et l'Ecole y participe**.

Vulnérabilités, processus d'objectivation

Le développement actuel des sociétés humaines est donc questionné sous la contrainte nouvelle de durabilité. La prise en compte du futur de court, moyen ou long terme, est nécessaire pour répondre à cette exigence de durabilité. Celle-ci a fait l'objet de nombreuses polémiques quant à sa signification. Cependant, c'est davantage au travers du concept de vulnérabilité que la durabilité suscite des travaux de recherches, notamment celles portant sur le développement ou sur la biodiversité : « vulnérabilité » des groupes sociaux et/ou des systèmes bio-physiques. Ainsi, la vulnérabilité peut être entendue (Bidou et Droy, 2009) comme étant :

« Les caractéristiques et la situation d'une personne ou d'un groupe qui influencent leurs capacités à anticiper, faire face, résister et se rétablir après l'impact d'un aléa ».

Composante du risque, le concept de vulnérabilité comporte celui d'« anticipation » des « implications » des décisions prises qui visent à sa réduction.

Le point de vue sur la relation du risque et de la vulnérabilité a considérablement évolué ces dernières années (Magnan, 2009).

Dans les années 1950, le risque a été analysé selon un « paradigme physique » : les sciences exactes (géologie, etc.) ont dominé les travaux.

Ensuite, dans les années 80, une deuxième école de pensée s'est organisée autour d'un « paradigme structurel » : le risque devient une rencontre entre un danger et une vulnérabilité, et l'impact des sciences sociales devient plus important. Mais les travaux effectués dans ce cadre demeurent sur des approches différenciées entre sciences « dures » et sciences « humaines et sociales », selon des modes de pensée qui restent complémentaires. Ces approches se sont finalement avérées insuffisantes pour expliquer les différences de vulnérabilité apparues entre groupes humains confrontés à des aléa équivalents.

Dans les années 2000, un nouveau paradigme de « réciprocité » entre risque et vulnérabilité, conduit à une vision dynamique, ancrée dans un territoire donné, de la relation entre l'homme et son environnement, et des risques qui en résultent. La triple dimension de perturbation/territoire/vulnérabilité remplace la traditionnelle approche hasard/vulnérabilité et appelle à des approches multiréférentielles dans lesquelles l'univers des sciences, les humanités et les sciences sociales doivent apprendre à s'hybrider.

Les recherches actuelles, portant sur le développement, ont recours à une méthodologie permettant l'analyse des situations en termes de causes fondamentales, de pressions dynamiques, de conditions dangereuses, caractérisant la vulnérabilité face à un aléa selon le modèle « Pressure and Release » (Wisner et alii, 2003). Mais la linéarité du modèle entre causes et conséquences se révèle être une limite à la compréhension fine des situations. Ainsi

les travaux s'orientent désormais vers une meilleure prise en compte de l'histoire des situations et des temps longs (Bidou et Droy, 2009).

Mais l'objectivation qui en résulte est-elle pour autant suffisante ? Actuellement, il est admis que deux registres de perception du risque se confrontent : sa perception scientifique, le plus souvent exprimée en termes de probabilité et sa perception sociale, dépendante de l'appartenance territoriale et du sentiment de vulnérabilité du risque. Ces deux registres définissent l'*acceptabilité* du risque (Faucheux et Nicolai, 2005). Cependant peu de travaux prennent encore réellement en compte ces deux registres et les approches hybrides sont appelées à se développer (programme Record, 2006).

Point de vue des sciences du vivant

De l'idée d'harmonie de la Nature au pilotage de la biodiversité

C'est dans l'espace historique, culturel et géographique européen qu'émerge l'idée de Nature. Dans un premier temps envisagée selon le registre de l'harmonie universelle, reflet d'un projet divin, elle s'impose au 18^e (Gouyon, 2001). Elle sous-tend les discours et l'action politique vis-à-vis de l'environnement jusque dans les années 60 du 20^e. Après sa diffusion en Amérique du Nord, elle s'incorpore dans les débats et polémiques qui animent la communauté des naturalistes entre défenseurs de *la wildness* dont la figure emblématique est John Muir et ceux d'un *wildlife management* dont la figure est Gilford Pinchot au 19^e (Gouyon, 2001 ; Blandin, 2009 ; Parizeau, 2010). Parc nationaux et réserves sont issus de ces traditions.

Le point de rupture est atteint avec l'émergence de l'idée de Biodiversité.³⁹

Il existe actuellement plus de 25 définitions du concept et il n'est pas certain qu'il recouvre entièrement celui de diversité biologique⁴⁰. Certains alors parlent de concept-valises ou de constructions sociales, politiques ou idéologiques et il est vrai que la démonstration scientifique de l'importance de la diversité reste à établir. Cependant, l'idée de biodiversité pose les problèmes biologiques à un niveau global et complexe, et ce sont les relations existant entre les trois niveaux de diversité (génétique, espèces et écosystèmes) qui sont la cible des recherches. Elles conduisent à établir des tableaux de bords et à analyser les banques de données existant sur la diversité des organismes ou à effectuer des analyses phénologiques⁴¹. Ces travaux permettent d'envisager d'apprendre à « piloter la biodiversité » (P. Blandin, 2009) et fondent des politiques environnementales plus adaptées et ciblées.

Du point de vue scientifique, cette idée, pensée d'abord comme un acronyme, permet de sortir de l'impasse où se trouvait à l'époque la « biologie de la conservation ». En appui sur la théorie des « îlots biogéographiques », il convenait selon celle-ci, de créer des réserves à visée conservatrice au sein de milieux globalement anthropomorphisés. Les trois niveaux de diversités postulés par Wilson ont permis de renouveler totalement cette question en la détournant d'une centration sur les seules espèces. Remarquons cependant qu'après un siècle

³⁹ Une lecture comparative des ouvrages de Jean Dorst « La Nature dénaturée » et de celui de E. O. Wilson « La diversité de la vie » est à ce titre explicite : à la représentation d'une humanité qui perturbe par ses actes l'harmonie de la nature se substitue celle d'une nature chaotique et fragile sujette à des crises dont l'humanité est une espèce parmi les autres et à ce titre participe aux évolutions de l'ensemble.

⁴⁰ Celui-ci est une mesure, un indice, de la diversité des organismes au sein d'un écosystème.

⁴¹ La phénologie est l'étude de l'apparition d'évènements périodiques dans le monde vivant, déterminée par les variations saisonnières du climat.

passé à construire l'unité du vivant contre celle de diversité, l'attention se focalise de nouveau sur celle-ci. Il est probable que cette attention nouvelle comporte une part d'idéologie partagée dont, au demeurant, la diversité de l'humain en est souvent l'oubliée.

D'un point de vue sociétal, le terme « biodiversité » a connu un succès considérable probablement du fait de son apparente simplicité et il est devenu désormais l'objet de sommets, de conventions et programmes tant internationaux que nationaux. L'idée d'un observatoire ou groupe sur le modèle du Groupe Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat (GIEC) fait son chemin. Ce succès en retour motive et permet le financement de nouvelles recherches. Au fil de ces travaux, l'acronyme gagne en objectivité scientifique même s'il reste l'objet de polémiques par son caractère social et politisé : nous sommes bien dans le développement durable.

Les recherches entreprises associent fréquemment des spécialistes des sciences et des sciences humaines dès lors qu'il s'agit aussi d'établir l'influence et l'impact des activités ou des comportements humains. Ainsi, l'exemple de la gestion contrastée du moustique en grande et petite Camargue (Claeys et Serandour, 2009), souligne le caractère complexe des questions et l'hybridation des savoirs impliqués : cette gestion ne peut se penser sans prendre en compte le traitement social du moustique et celui des zones humides. Cet exemple est pour nous emblématique de la situation actuelle : l'imbrication - ce qui ne signifie pas confusion - des sciences et des sciences humaines et sociales, est devenue incontournable.

Au final, le concept de biodiversité comporte une dimension patrimoniale qui renouvelle totalement l'idée de nature et notre rapport à celle-ci. Mais sa dimension fonctionnelle présente également un enjeu fort : le défi de la maîtrise de l'évolution de la biodiversité. Agir nécessite un étayage par des savoirs permettant de comprendre les enjeux, de déterminer les leviers de l'action, et de réguler celle-ci. La biodiversité est aussi un indicateur de la durabilité ou de la non-durabilité des actions et modalités du développement choisies.

Ainsi, le concept de biodiversité est devenu un des emblèmes du développement durable. Il est cœur du défi n° 4 de la prochaine SNDD (2009-2012) : conservation et gestion durable de la biodiversité et des ressources naturelles.

Vulnérabilité biologique, processus d'objectivation

Pour la biologie de la conservation, déclarer une espèce en danger nécessite d'établir des distinctions :

**Bases quantitatives de la classification des catégories
de risques d'extinction établies par l'UICN
pour les espèces menacées de disparition**

Catégorie de risque	Critique (CR)	En danger (EN)	Vulnérable (V)
Etat de la population probabilité d'extinction	> 50 % en 5 ans ou 2 générations	> 20 % en 20 ans ou 10 générations	> 10 % en 100 ans
Effectif de la population totale et nombre et effectif des sous-populations	< 250 ≤ 2 et > 125	< 2500 ≤ 2 et > 1 250	< 10 000 ≤ 2 et > 5 000
Déclin observé	> 20 % par an ou 50 % en une génération	> 5 % par an ou > 10 % par générations	> 1 % par an au cours des 10 dernières années
Déclin prévisible	> 20 % en 3 ans	> 20 % en 5 ans	> 10 % en un siècle
Effet de catastrophes démographiques : « crash » des effectifs »	> 50 % chaque 5 à 10 ans ou chaque 2 à 4 générations	> 20 % chaque 5 à 10 ans ou chaque 2 à 4 générations	> 10 % chaque 5 à 10 ans ou chaque 2 à 4 générations (ou 50 % en 50 ans)

Tableau 3 : Niveau de risque pour les espèces menacées (UICN)

Pour une espèce, être déclarée scientifiquement en état critique, en danger, ou vulnérable ne signifie pas du tout la même chose quant à la nature des décisions à prendre. Ainsi une espèce à l'état critique nécessite de prendre des mesures conservatoires, hors site ; en danger, des mesures draconiennes de création de réserves, et la vulnérabilité des mesures de surveillance et de zone de protection écosystémique plus souples.

La vulnérabilité biologique devient aussi principe d'action. Elle se distingue de l'idée géographique de vulnérabilité par sa définition qui reste probabiliste et son objet d'attention : les non-humains. Elle objective et relativise l'idée d'espèce menacée dont les médias et certaines ONG se font porteurs.

Implications : renouvellement du rapport sciences/société

Implications épistémologiques

Quelles implications épistémologiques peut-on retenir de ces focalisations sur des points de vues portées par des domaines scientifiques variés sur l'idée de DD et sur le réseau des concepts qui sous-tend cette idée ?

Une limite de l'approche épistémologique concerne le peu d'attention accordée à la question des valeurs impliquées dans les savoirs scientifique. Ces valeurs sont implicites et le plus souvent acceptées sans discussion comme celle d'un progrès inéluctable déterminé et soutenu

par l'activité scientifique elle-même. Toutefois peut-on noter chez Bachelard l'existence d'une référence à une nécessaire objectivation du réel, construit par les sciences, par les valeurs sociales (Pariente in Bitbol et Gayon, 2006).

Chez d'autres épistémologues, comme Koyré, la coupure entre le monde de la pensée et le monde de la vie, le désenchantement du monde, est constitutive des sciences (Jorland in Bitbol et Gayon, 2006). Pourtant la question des valeurs est centrale dans les questions de DD. Ainsi, l'idée de développement durable nous incite à interroger et remettre en cause l'idée de progrès, de développement et de croissance. Ces concepts-valeurs sont au fondement même de la société occidentale. Les soumettre à rectification tient plus à une démarche de «déconstruction » radicale telle que nous y invite la pensée d'un Jacques Derrida ⁴² que de celle d'un Raymond Poincaré. Nous pouvons cependant y retrouver un élargissement du domaine d'application de l'idée de Canguilhem voyant dans le processus continu de rectification des concepts et de ré-interrogation des postulats, le cœur d'une posture scientifique. Chez ce dernier, la distinction qu'il apporte entre normativité et normalité est également riche d'enseignement : la normativité implique une part de créativité. Ainsi, la diversité génétique au sein d'une espèce répond à la norme de son fonctionnement mais est aussi condition de son évolution potentielle.

Pour Habermas, la rationalité ne peut être réduite à un scientisme qui exclurait de la rationalité tout ce qui ne répond pas aux exigences de la logique scientifique ; science, éthique et pratique sont intrinsèquement reliés :

« *Sans éthique, la théorie de la connaissance est incomplète, parce que la raison est intrinsèquement pratique* » ⁴³.

Il ajoute ainsi l'idée selon laquelle les valeurs cognitives de la science ont en commun avec les valeurs éthiques d'orienter l'action. On voit ce thème des valeurs dans les sciences se développer chez les anglo-saxons (J. Simonneaux, 2005) : universalité, désintérêt, scepticisme engagé, simplicité, prédictibilité... L'idée d'une science objective et porteuse d'une vérité universelle est fortement battue en brèche. Cette posture caractérise le courant des SSI (*socio-scientifiques issues*) qui donnent de ce fait une place importante dans leurs travaux aux débats habermasien. Soulignons ici le fait que cet auteur a étayé sa théorie de « l'agir communicationnel » en la centrant certes sur l'argumentation, mais au sein d'un domaine de rationalité particulier (ou local) et non comme principe général (Bourdieu, 2001).

Une autre limite des approches épistémologiques coutumières est liée à la dimension ontologique des sciences. Par ontologie, il faut entendre un ensemble de principes qui permettent de discriminer le pensable et l'impensable et à l'intérieur du pensable, le pensé de ce qui reste impensé (Jorland, in Bitbol et Gayon, 2006). Deux méthodes s'opposent classiquement en sciences qui attribuent un rôle particulier à l'expérience : la méthode hypothético-déductive qui assigne à l'expérience le rôle de détermination du réel dans le champ des possibles a priori, et la méthode expérimentale qui assigne à la science l'explication des seuls observables. Si la première de ces méthodes est déductive et l'autre prédictive, les deux ont recours à des observables qui doivent être expliqués dans un modèle

⁴² Goldschmidt Marc, (2003). Jacques Derrida : une introduction. Ed. Pocket.

⁴³ Habermas Jürgen (2002). « Valeurs et normes », in : Habermas, l'usage public de la raison, coordonné par Rainer Rochlitz (dir.), PUF, p.215.

mathématique : la rationalité scientifique se distingue des autres rationalités par ses principes qui sont mathématiques.

Cependant, ces approches semblent a priori peu adaptées au problème du développement durable. En effet, le DD invite à conduire une réflexion sur l'évolution future des éco-socio-systèmes et d'en déduire des actions : c'est donc le futur qu'il y a à penser. Il y a là une rupture épistémologique fondamentale et les démarches scientifiques coutumières se révèlent être inadaptées ou pour le moins insuffisantes. Il reste alors à déterminer selon quelle méthode cette connaissance du futur est abordable dans le cadre d'une démarche qui s'inscrit dans une rationalité scientifique. La méthode de la « prospective » (Mermet, 2003) nous semble répondre au critère ontologique : déterminer et séparer le pensable de l'impensable, le pensé de l'impensé et les traduire dans une logique mathématique. En effet, la « prospective » se donne pour objectif de développer des cadres conceptuels, mais surtout des méthodes permettant de rationaliser des approches du futur : Emettre des idées sur les futurs possibles, c'est interpeller la sphère de l'action. La prospective a pour objectif explicite d'éclairer les choix. Dès lors, la discussion sur les futurs possibles et la confrontation des plaidoyers pour chacun des choix possibles sont étroitement imbriqués.

Fondamentalement, retenons que l'EDD ne peut se résumer à son inclusion disciplinaire : les disciplines académiques elles-mêmes sont bouleversées dans leurs méthodes et leurs élaborations et aucune d'entre-elles ne peut à elle seule cerner l'idée de DD. Le processus d'objectivation reste partiel et les polémiques, les débats qui résultent des clivages scientifiques, perdurent probablement pour longtemps. L'intégration dans les disciplines est, au mieux, au risque d'un affaiblissement de l'idée de DD, au pire à celui d'une dérive scientifique et technocratique.

L'approche multiréférentielle d'Ardoino (1988), parce qu'elle prend en compte, sans exclusive a priori, des îlots de rationalité liés indifféremment aux champs des sciences de la nature, des sciences sociales, ou des sciences humaines, parce qu'elle s'interroge sur les valeurs impliquées et accepte des zones d'ignorances, nous paraît être la démarche la plus indiquée. Elle offre la perspective d'un dépassement du cloisonnement disciplinaire trop marqué, de la mise en œuvre d'interdisciplinarités effectives et permet d'éviter le piège de la naturalisation, c'est-à-dire la réduction aux sciences de la nature des questions de sociétés. Chaque îlot est à construire selon la logique de chantier proposée par Bois (2001) et peut alors se référer à plusieurs rationalités locales. Cela implique de s'intéresser aux points de vue développés et élaborés par chacune d'entre elles.

Rapport sciences et société

Le DD incite à poser la question de la légitimation et l'usage des savoirs scientifiques. Mais aborder cette question nécessite de renoncer à des approches naïves des rapports « science et société » ou « science et opinion ». Appuyons-nous pour ce faire sur l'histoire d'un divorce supposé, effectuée par Bensaude-Vincent (2003).

Le premier nœud de tension concerne l'idée qu'on se fait des sciences. Celles-ci sont souvent présentées comme la succession historique d'une phase centrée sur l'acquisition idéale d'un esprit critique au siècle des Lumières, suivie au 19^e siècle sous l'effet du positivisme, d'une

dogmatisation d'une science devenue autoritaire. Cette idée ne résiste pas à l'analyse historique qui montre au contraire que coexistent en permanence ces deux visages de la science. Il est vrai qu'au 19^e, puis surtout au 20^e, la science conquiert son autonomie, en partie sous l'influence des Académies, par rapport au monde politique. Celle-ci, conjointement à la professionnalisation de la science, ira jusqu'à constituer une "république des sciences" entraînant par là sa séparation institutionnalisée de la « république sociale ». Cette professionnalisation débouche alors sur un désir de neutralité, d'abstraction plus marquée et d'une spécialisation de plus en plus poussée. En s'accompagnant d'une croyance en un progrès déterministe, celle de l'existence d'un fossé séparant science et opinion va se renforcer.

Nous faisons nôtres au contraire avec Bensaude-Vincent les hypothèses suivantes :

- il existe une échelle des savoirs allant de l'opinion reçue, qui n'est jamais synonyme d'ignorance, à la connaissance scientifique, comme le montre l'intérêt grandissant pour les savoirs d'actions et les savoirs d'expérience, les conférences de consensus ou les cafés des sciences, même si la pleine prise de possession de l'univers scientifique implique le dépassement d'obstacles épistémologiques ;
- il n'y a pas montée d'irrationalisme et désaffection du public vis-à-vis des sciences mais seulement rejet de ses aspects autoritaires, c'est-à-dire liés à l'autorité, et dogmatiques ;
- il y a interdépendance entre science et opinion publique, condition nécessaire à l'humanisme et à la démocratie ;
- à la conception des sciences que l'on se fait, correspond une certaine conception de la société.

La figure de l'expert

Ainsi, en est-il de la figure de l'expert en pleine transformation dans sa relation à la société actuellement. De nombreux travaux en sociologie et en sciences politiques montrent la relation de défiance des citoyens vis-à-vis de l'expert qui s'est établie progressivement au cours de la deuxième moitié du 20^e et sous l'effet conjugué de crises et de leur médiatisation (sang contaminé, vache folle, accident de Tchernobyl ...). Un jeu social nouveau se met en place qui inclut experts, citoyens et décideurs (Chevassus-au-Louis, 2007) :

- pour l'expert, il s'agit d'abandonner une posture positiviste pour laquelle le rapport d'expertise est effectué sans concertation sur des critères scientifiques objectifs et probabiliste ayant un caractère de neutralité ;
- pour les citoyens, le risque est appréhendé de manière qualitative selon des attributs relatifs à son caractère assumé ou non ; son caractère connu ou non ; ses effets différés ou immédiats ; sa sévérité au niveau individuel ; son potentiel catastrophique ; sa maîtrise potentielle ; son caractère juste ou injuste.

Du fait de ces rapports sociaux nouveaux, l'acte de décision lui-même est transformé s'il prend en compte sérieusement ces transformations.

D'une part, la décision que doit prendre le faiseur de décision (*decision maker*), loin d'être un avis objectif et distancié, apparaît comme devant prendre en compte une diversité de variables. Ces variables, au nombre de six, peuvent être regroupées en variables aggravantes (sévérité, acceptabilité, plausibilité) et en variables atténuantes (réversibilité, réductibilité, observabilité).

D'autre part, le processus de décision ne peut se faire sans la prise en compte des populations humaines du territoire pour sa mise en œuvre. L'hybridation des savoirs (savoirs d'experts scientifiques, savoirs sociologiques sur le territoire, savoirs profanes) et principe de précaution dessinent progressivement d'autres rapports sciences/sociétés (Boy, 2006 ; Dupuy, 2002 ; Chevassus-au-Louis, 2007 ; Rosanvallon, 2006 ; Van Staavel, 2006).

Si nous prenons en compte ces analyses, nous concevons alors qu'un autre rapport "science-société" est inévitable, mais qu'il n'est pas sans influence sur chacun des termes de cette relation. L'idée de développement durable propose, au nom d'un principe démocratique de participation (Bourg, 2005), à la société de s'emparer des savoirs scientifiques disponibles et de les soumettre à l'esprit critique d'une opinion publique retrouvée. Celle-ci, en retour, questionnerait et solliciterait les scientifiques pour de nouvelles réponses et de nouvelles solutions, donnant naissance à une science citoyenne, prenant alors en charge les incertitudes.

A ces différentes transformations se surajoute l'intérêt croissant pour l'idée de responsabilité sociale des chercheurs (RSC) comme le souligne les journées, séminaires et colloques relatifs à cette question⁴⁴. D'autant que les chercheurs se trouvent eux-mêmes confrontés à des situations conflictuelles entre leur activité et les valeurs qu'ils portent, comme le démontre le phénomène des « lanceurs d'alertes » (*whistleblowers*) étudié par Chateauraynaud et Tornay (1999, cités par Claessens, 2009). Ces transformations profondes sont en cours y compris dans le monde de la recherche scientifique, tel l'effondrement de la dichotomie fait-valeur (Putnam, 2002).

Le cadre de pensée nécessaire à leur appréhension est alors celui des « *sciences studies* » (Pestre, 2006). Cette approche implique en effet l'idée d'une nécessaire circulation des savoirs et un rapport sciences et sociétés conçu sous la forme d'interactions, et non de subordination, sources de créativité et de transformation.

Des pratiques dialectiques

En place et lieu de l'esprit critique, le besoin qui se fait sentir à propos du DD est celui d'une pensée dialectique, clé de la démocratie délibérative que nous évoquions plus haut. La perspective dialectique part du principe qu'il peut exister des relations légitimes entre théorie et pratique. Ces relations prennent parfois la forme d'un rapport conflictuel entre des rationalités antinomiques. Elle s'oppose à une perspective critique pour laquelle les relations sont non conditionnelles ou non conflictuelles. Les ***conflits de rationalités***, ainsi reconnus, peuvent être dépassés, à condition d'admettre que la solution trouvée ne laisse pas nécessairement en l'état les diverses possibilités. Ainsi, S. Lavelle (2006) propose-t-il de déconstruire les discours, de repérer les rationalités à l'œuvre et les conflits qui en résultent, de révéler, au-delà des arguments *pro* et *contra* de la rhétorique traditionnelle, les ***paradoxes épistémiques, économiques, idéologiques, démocratiques, éthiques*** autour desquels les pensées des uns et des autres s'organisent et s'affrontent.

Ainsi par exemple :

⁴⁴ EX Journées PRES Universud, 2007.

Développement (qualitatif) *versus* croissance (accumulatrice) :
concevoir l'idée de développement dans une perspective historique et prendre comme visée le développement humain dont l'économie est un moyen et l'environnement une contrainte.

Anthropocentrisme *versus* biocentrisme :
penser en termes d'écocentrisme selon une éthique intergénérationnelle et l'humain comme élément d'un ensemble.

Pensée holistique *versus* pensée duelle :
penser selon les éthiques de la complexité, de l'inclusion des contraires et du processus, et selon des principes de réalité et de responsabilité.

Idéologie *versus* pragmatisme :
admettre que le réel est une construction sociale issue de représentations.

Tableau 4 : Quelques paradoxes et le moyen de les dépasser

NB. Ce type d'analyse devra être approfondie et continuée. Elle n'est donnée ici qu'à titre d'exemple de démarche à entreprendre et non comme résultat abouti.

5.2 Synopsis des démarches possibles

La démarche proposée permet d'articuler au travers de *moments* (Lebeaume, 2000) a-disciplinaires ou disciplinaires la nécessité de l'AEDD, les investigations multiréférentielles d'enjeux, et les contributions scientifiques nécessaires. Un moment a-disciplinaire est une situation éducative dans laquelle le groupe d'élèves, (qui ne correspond pas forcément à une classe déterminée mais peut être à l'occasion d'une plage dédiée au projet, un club ...) et l'enseignant ou les adultes (qui ne sont pas là obligatoirement dans leur statut de certifiés d'un domaine donné mais comme accompagnateurs du projet) décident en commun et collaborent au sein d'une communauté de recherche. Quatre moments-clés existent successivement :

- les moments d'investigations multiréférentielles nécessaires à la co-élaboration des enjeux ;
- les moments de sollicitations/mobilisations des ressources conceptuelles et méthodologiques des disciplines permettant l'élaboration des scénarios prospectifs ;
- les moments de débats relatifs à la détermination des leviers d'intervention choisis aujourd'hui pour un avenir souhaitable ;

- des moments de choix des actions à entreprendre qui tiennent compte des contraintes envisagées non comme frein mais comme condition de réalisation selon un principe de réalité ;
- des moments de débats sur les choix de solutions qui ne peuvent s'effectuer sans mettre à jour les valeurs qu'elles sous-tendent et sans disposer des indicateurs de durabilité pertinents et choisis collectivement en fonction du projet.

La figure ci-dessous résume ces différentes phases :

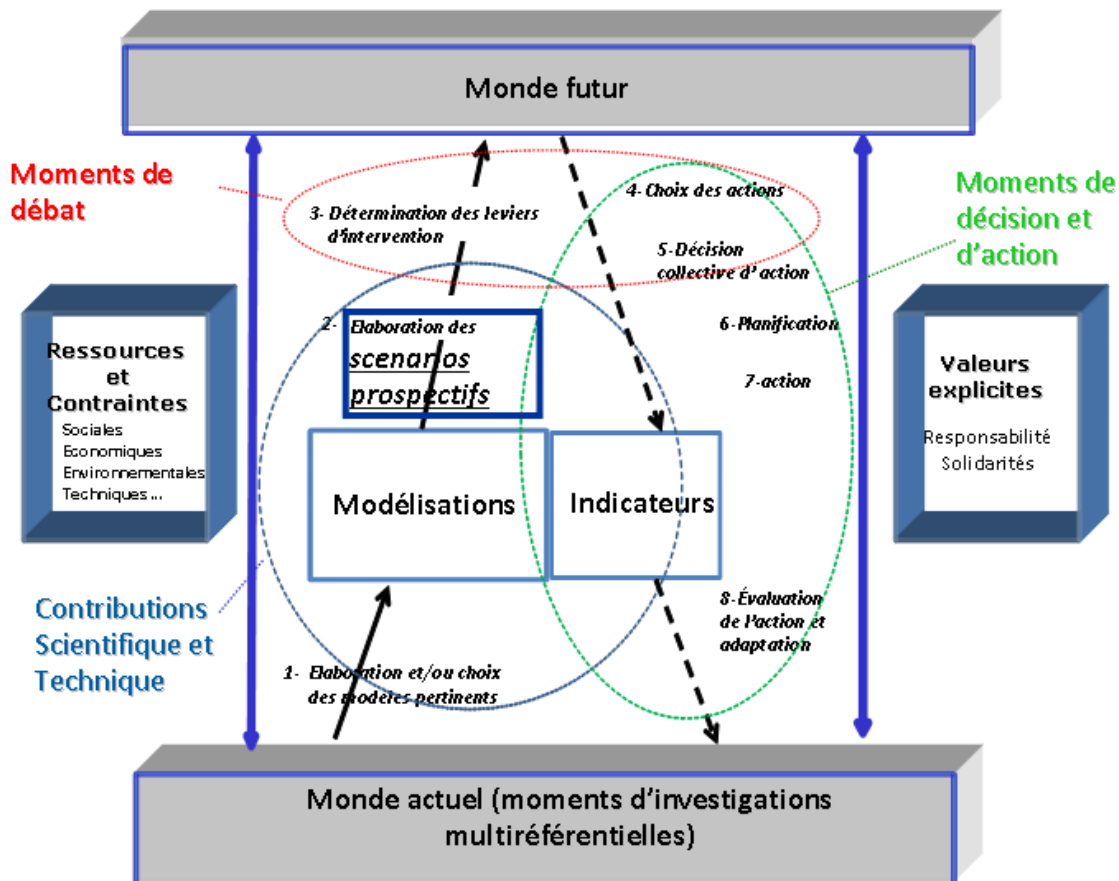


Figure 16 : Schéma synoptique des moments scolaires

Dans ce schéma, la part du domaine scientifique concerne la mobilisation/élaboration de modèles qui permettent une appropriation des enjeux du fait de leur capacité à révéler les problèmes et difficultés à venir, à questionner le monde et à prédire les conséquences futures des actions conduites aujourd'hui, puis en retour, à mieux percevoir la réalité actuelle. Les sciences et techniques sont nécessaires également pour identifier les contraintes inhérentes à cette démarche. Elles sont également concernées par l'élaboration ou l'appropriation d'indicateurs dans un double objectif de rendre mesurable les effets des actions menées et de révéler l'existence d'écarts éventuels existant entre le prédit et l'effectif, sources d'une nouvelle « créativité » (Rumelhard, 2001). Cependant, si les indicateurs et indices ont pour socles des modèles scientifiques, il est important de rappeler qu'ils sont des construits

scientifiques et sociaux (Boulanger, 2004). Il en est de même de la prospective elle-même et de la démarche des scénarios. Nous rencontrons ici la limite de la contribution scientifique au développement durable : penser cette idée oblige à se positionner dans un espace situé aux confins des sciences de la nature et des sciences humaines et sociales, l'espace sociétal de la délibération, de la décision et de l'action.

L'entrée dans la démarche s'effectue par la délimitation d'un défi réel et local de développement et de l'identification des parties prenantes liées à celui-ci. L'élaboration des scénarios prospectifs se fait par *étayage scientifique* au moyen du recours à la modélisation. Mais, la *prédiction* des modèles scientifiques ne résume pas la *prospective* qui nécessite imagination de scénarios et choix.

Les scénarios obtenus ont un caractère de réalité s'ils tiennent compte des contraintes environnementales, économiques ... Ils sont l'occasion de débats explicitement référés à des valeurs qui conduisent à des choix techniques et d'action. L'usage d'indicateurs permet de piloter en permanence les actions menées.

Il n'y a donc pas non plus assujettissement des sciences aux discours. Celles-ci jouent leur plein rôle heuristique de compréhension du réel et d'étayage de la décision dans un processus démocratique d'appropriation. La technique n'apparaît pas comme étant une solution (soutenabilité faible) mais comme élément d'un processus supposant un choix collectif de solutions qui nécessite une délibération. Les valeurs fixent les règles de ce choix (soutenabilité forte).

Il nous semble que ce schéma de structuration esquisse ce que pourrait être une action de développement durable scolaire. Les moments qui le composent offrent l'occasion d'expérimentation de nouvelles relations sciences/sociétés et de citoyenneté.

5.3 Indicateurs et évaluation des AEDD

Un besoin d'indicateurs pour guider l'action

Au niveau sociétal, la nécessité de mettre au point des indicateurs nouveaux se fait ressentir dès le sommet de Rio en 1992 : ils sont l'objet des Agendas 21. Ainsi, leur nombre se multiplie-t-il aujourd'hui comme le souligne Jean Gadrey (newsletter WWF nov. 2007). Au niveau national, les rapports sur ce sujet se multiplient (Le Clézio, CESE 2009 ; Stiglitz, Sen & Fitoussi, 2010). Ce foisonnement et l'apparition d'une terminologie peu coutumière pour nombre de disciplines en particulier scolaires - tableaux de bords, indicateurs, indices - les polémiques dont les médias se font l'écho, conduisent à un besoin de clarification. Il convient en effet de distinguer plusieurs catégories d'indices selon leur nature, leur usage et selon leur réception par le public. Nous reproduisons ci-dessous la typologie de Boulanger :

Catégorie	Nature	Usage	Réception par le public
Tableaux de bords	Juxtaposition de données statistiques	Aide à la décision politique et gestion d'entreprise	Non contestés
Regroupement d'indicateurs ⁴⁵	Juxtaposition d'un petit nombre d'indicateurs	Aide à la décision	Non contestés
Indices synthétiques ou agrégés	Agrégation d'indicateurs	Evaluation de l'action publique	Polémiques et contestés

Tableau 10 : Les catégories d'indicateurs (d'après Boulanger 2004)

Derrière cette diversité, il est important de préciser que, à part les tableaux de bords, un indice est toujours une construction scientifique et sociale et comporte à sa base, des concepts et modèles scientifiques. Indices et modèles sont de proches parents.

Si la diversité des indicateurs candidats à remplacer ou compléter le PIB jugé trop quantitatif alors que l'enjeu est bien la prise en compte d'un développement qualitatif, aucun pour le moment n'offre la réponse adéquate vis-à-vis des critères de DD et acceptée par les partenaires sociaux et gouvernementaux.

Nous reproduisons ci-dessous une classification des indicateurs de DD disponibles, effectuée selon les types d'approches qui ont présidé à leur conception.

Approche	Fondement	Caractéristique principale	Exemples
Sectorielle	Fondée sur les piliers économiques, sociaux, et environnementaux	Reproduit la sectorisation académique	Tableaux de bords
Ressources	Centrée sur l'idée de soutenabilité forte	Néglige l'idée de développement	Empreinte écologique (EF) ⁴⁶ , ESI ⁴⁷ , EWI ⁴⁸
Bien être	Centrée sur le développement	Néglige l'idée de soutenabilité	Indice de développement humain (HDI) ⁴⁹

Tableau 11 : Les indicateurs du DD, typologie des approches (d'après Boulanger 2004)

Des travaux de Boulanger, nous reprenons à notre compte deux types d'enseignement : Celui de la préparation des acteurs par l'Ecole à leur usage. En effet, si on ne peut concevoir d'agir pour le DD sans avoir à disposition des indicateurs permettant de juger de la pertinence, des effets de l'action entreprise et de la piloter en effectuant les ajustements nécessaires, il en est de même au niveau des actions d'EDD.

Celui de mettre à disposition des acteurs (enseignants, équipes éducatives, élèves) de cette éducation des outils permettant d'asseoir la légitimité ressentie (acceptabilité) de cette éducation. Ce travail a été réalisé en trois étapes :

⁴⁵ Par exemple, dans la méthode IDEA, les 42 indicateurs sont « réduits » à un score sur 10 domaines présenté sous forme de toile d'araignée.

⁴⁶ Ecological footprint, Waker Nagel et Rees, 1995, Chambers, Simmons et Waker Nagel (2000).

⁴⁷ Environmental Sustainability Index, World Economic Forum (2002).

⁴⁸ Ecosystem Wellbeing Index, Prescott-Allen (2001).

⁴⁹ Indice de développement Humain (IDH) porté par l'ONU, et théorisé par A. Sen, articule-t-il les idées de capacité d'agir, de satisfaction, et de capacité de fonctionnement.

- Méta-analyse du corpus théorique relatif aux théories de l'action (Baudoin, J-M. et Friedrich, J., 2001).
- Sélection du cadre théorique selon un principe de la cohérence, et ensuite le développement d'un cadre théorique
- Validation empirique de la faisabilité dans le troisième niveau de l'école primaire, l'école secondaire inférieure, et le premier niveau de l'enseignement secondaire supérieur, dans le cadre institutionnel existant.

Au niveau international, différents travaux menés sous l'égide de l'Unesco proposent des principes généraux pour la mise au point d'indicateurs. Ainsi, Solart (2005) a élaboré un modèle général d'évaluation de l'EDD et Tilbury and Janousek, une « feuille de route » pour la conception d'indicateurs de l'EDD. Rode (2006), dans un travail visant à mise au point d'indicateurs en Allemagne, propose de distinguer trois niveaux :

- Un niveau « macro » ou niveau de la politique éducative, cible de l'UNESCO
- Un niveau « méso » ou niveau des institutions scolaires (établissements, universités)
- Un niveau « micro » pour la classe ou le projet éducatif et ses effets sur les élèves.

Certains pays, comme la Finlande, se sont dotés d'une stratégie globale comportant des objectifs hiérarchiques et chiffrés (niveau macro), axée sur la certification progressive des établissements scolaires (niveau méso). La certification a nécessité la mise au point d'indicateurs qualitatifs pertinents (OKKA fondation & Eco-one). Un état des lieux comparatif tant au niveau international qu'europpéen est à effectuer.

En France, la voie choisie a été celle de la constitution de groupes académiques de pilotage orientés par l'idée générale de mise en dynamique d'établissements de développement durable (3D) ce qui permet de suivre et d'accompagner au plus près les projets conçus, sur la base du volontariat, dans les établissements scolaires (niveau méso). Certains de ces groupes s'inscrivent dans une démarche de labellisation. Mais, le cadre fourni est celui d'intentions et de principes généraux et non d'indicateurs, et encore moins d'indices. S'il est concevable de raisonner en termes de tableaux de bords quantitatifs (consommation d'eau, d'électricité ...) pour la labellisation d'un établissement, il en est différemment pour les projets éducatifs. Il y a nécessité d'élaborer des indicateurs ou indices reposant sur des concepts scientifiques, permettant de juger de la pertinence de l'action entreprise et d'évaluer de manière qualitative les effets éducatifs des actions menées.

C'est finalement au niveau « micro », pour reprendre la classification de Rode, que le manque d'indicateurs, notamment en France, se fait le plus criant, et c'est ce niveau qu'il reste à instrumenter afin de rendre possible la mise en œuvre de l'EDD à l'Ecole. Nous sommes amenés à proposer des principes d'élaboration d'indicateurs de cette nature dans le paragraphe 6.3.

Comme les travaux effectués au sein de l'enseignement agricole l'attestent (Collectif, 2007), le risque d'un découplage entre l'action de DD effectuée à l'échelle de l'établissement en tant que tel, et les missions d'EDD existent réellement. Il en résulte un besoin de disposer d'indicateurs globaux et pertinents vis-à-vis de la durabilité de l'action entreprise et des indicateurs éducatifs de ses effets, notamment concernant le processus d'engagement dans l'action qui en résulte.

En effet, la centration des AEDD sur des dispositions transforme l'idée même d'évaluation et un modèle de l'engagement dans l'action est à élaborer car les dispositions ne sont pas des observables.

Ainsi, pour le pragmatiste H. Joas (1999), penser *l'agir humain* dans une perspective postmoderne revient également à distinguer ce qui relève de l'intentionnalité, de la corporéité, de la socialité qui eux sont des observables. Enfin, nous avons vu avec Dodier, qu'il est possible de recenser des régimes de coordinations entre acteurs. Ceux-ci sont dépendants d'appuis externes, les ressources et contraintes, et d'appuis internes au sujet agissant. Le schéma proposé ci-dessous est adapté d'un modèle élaboré par Godin (1991) à partir des travaux effectués en psychosociologie à propos de l'éducation à la santé. Mais contrairement à celui-ci, la visée n'est pas un changement comportemental mais bien l'engagement des acteurs dans une action collective de DD. Ce schéma devrait permettre non seulement d'élaborer les indicateurs pertinents mais également d'envisager des actions éducatives ou de formations ciblées en fonction de l'état initial des acteurs concernés. Les travaux en cours devraient progressivement le rendre opérationnel.

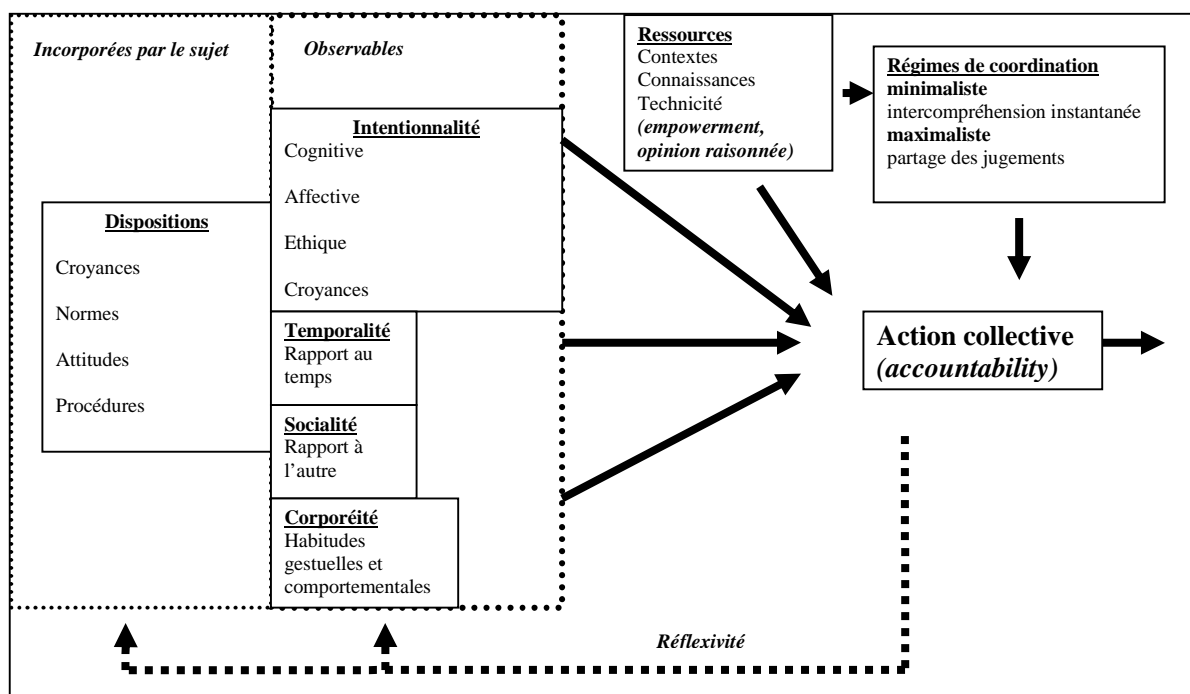


Figure 17 : Schéma du processus d'engagement (*commitment*) dans l'action collective

Le schéma ci-dessus synthétise les apports théoriques impliqués dans son élaboration. Les AEDD ont pour visée principale l'incorporation de dispositions, comme appuis internes au sujet pour l'action. Ce concept a été élaboré dans toute sa profondeur par E. Bourdieu. Mais les dispositions présentent pour nous l'inconvénient d'être peu observables, tant pour le chercheur que pour le praticien. Le philosophe pragmatiste H. Joas dans sa théorie de l'agir humain non seulement précise les paramètres de celui-ci mais, surtout, distingue quatre registres d'intentionnalités : l'ensemble des ces éléments relèvent de l'observable. Ce faisant, ces éléments spécifient pour nous les indicateurs « éducatifs » de l'engagement dans l'action

des acteurs des AEDD. Enfin, la sociologie pragmatiste nous permet de spécifier les appuis externes comme conditions de l'action et les modalités de coordination de impliqué.

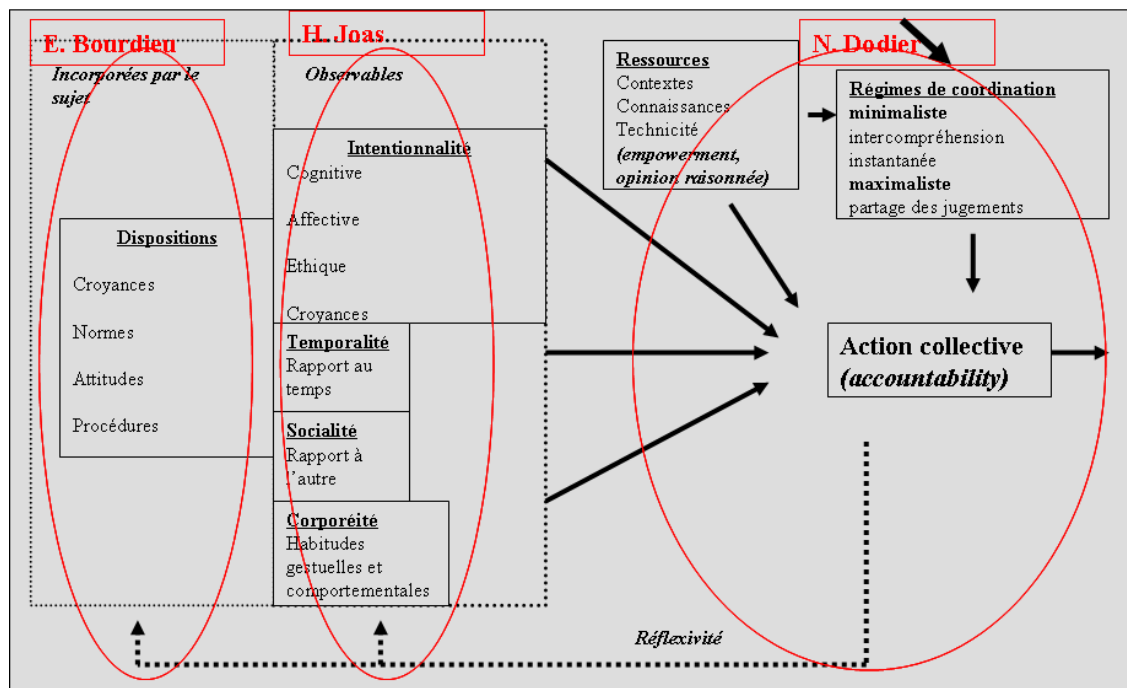


Figure 18 : Schéma référencé du processus d'engagement dans l'action collective

Nous avons d'ors et déjà recensé et validé empiriquement un certain nombre d'items constituant un socle vers l'élaboration d'indicateurs qualitatifs de l'éducation :

- le niveau de participation
- le rapport à l'action
- le rapport au savoir
- le rapport à l'espace social de l'action
- le rapport à l'Autre
- la pensée complexe et multiréférentielle
- l'appropriation des enjeux du DD.
- l'acceptabilité à l'Ecole de l'EDD
- l'acceptation des contraintes
- l'appropriation d'un esprit de solidarité élargie aux non-humains et aux générations futures
- le rapport au temps
- le rapport à la nature
- le rapport aux sciences et techniques
- le rapport à la vulnérabilité.

Ce travail est en cours.

5.4 Des principes de progressivité

L'EDD peut être décomposée en processus élémentaires dont la mise en œuvre sera principalement liée aux contraintes psychogénétiques des apprenants :

- une nécessaire éducation « naturaliste » répondant au principe simple qu'on ne peut être responsable que de ce qu'on connaît ; nous devons retrouver ici ce qu'on appelait au 19^e l' « amateur éclairé » souvent qualifié aujourd'hui d' « expert citoyen » ou d' « expert profane ». La participation citoyenne est nécessaire comme auxiliaire de l'activité scientifique forcément limitée par le nombre des scientifiques disponibles et surtout dans une fonction d'alerte et de vigilance ;
- une éducation normative aux gestes qui de façon cumulée produit de grands effets, et comme nouvelle norme du « vivre ensemble » dont l'Ecole a à se préoccuper ;
- une éducation, non au choix, mais aux implications de ses actes comme consommateur
- Puis les trois pôles (AEDD, Investigations d'enjeux, apprentissages et mobilisation de savoirs et méthodes) avec une importance grandissante accordée à leur dimension cognitive selon le niveau scolaire.

Ainsi, au niveau de l'enseignement supérieur, il nous semble que dans une visée de formation, les investigations multiréférentielles d'enjeux et la dimension cognitive dans une perspective critique et dialectique deviennent prépondérante en vue de l'acquisition de nouvelles compétences professionnelles.

Le schéma ci-dessous résume cette proposition :

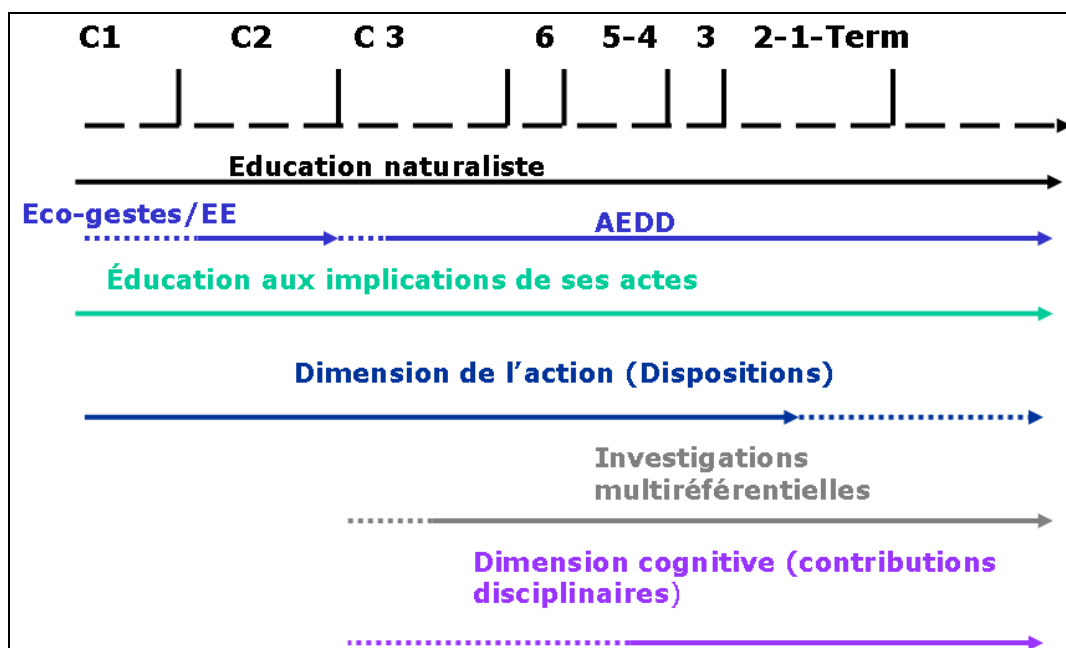


Figure 19 : Principes de progressivité pour l'EDD selon le niveau scolaire

Chapitre 6 : Implications pour l'Ecole⁵⁰

Mettre en œuvre des AEDD nécessite de la part des acteurs des formes de coordination. Celles-ci reposent sur des mélanges particuliers d'appuis externes et internes aux sujets, de manière consciente et inconsciente. Leur inventaire et leur paramétrage (Dodier, 1993)⁵¹ est un préalable nécessaire.

Les actions du point de vue de la pragmatique sociologique sont à double face. D'une part, elles sont tournées vers l'environnement, ici pour le transformer. D'autre part, elles sont tournées vers elles-mêmes dans un mouvement de réflexivité conduisant une transformation de soi (accountability). Les appuis internes existent sous forme de capacités déjà là mais soumises à la transformation par réflexivité.

Les appuis externes quant à eux sont liés à la situation, à ses conditions de réalisation matérielles et institutionnelles. Les appuis peuvent devenir obstacles selon les régimes de coordination souhaités ou souhaitables : les régimes de coordinations sont en effet orientés par les missions déterminées.

Deux formes ou régimes extrêmes sont possibles.

La première forme est minimaliste. Elle nécessite seulement une intercompréhension instantanée et dépendante de la situation. Dans le cas de l'EDD, elle correspond à la modalité de l' « enseignement de », notamment celle de la co-disciplinarité.

La seconde est maximaliste. Elle repose sur le partage de jugement à valeurs universelles et nécessite des jugements, ou « opinions raisonnées », partagée, des délibérations, des arguments, des retours sur soi explicités par le langage. Dans le cas de l'EDD, cette forme extrême correspond à ce que nous avons désigné sous le vocable AEDD. Entre ces formes l'éventail des figures est possible, comme nous l'avons vu précédemment à propos de la diversité des actions éducatives.

Les formes les plus sophistiquées reposent sur deux compétences des acteurs : leur capacité à s'engager dans les formes de coordination et leur capacité à s'adapter au changement de formes : non spontanées, elles nécessitent un apprentissage spécifique.

6.1 Principaux appuis

A ce stade des travaux, ont été repérés les principaux appuis et obstacles suivants :

⁵⁰ Les éléments de ce chapitre motivent et s'appuient sur les recherches menées dans le cadre du projet multi partenarial ED2AO, soutenu par l'ANR (ANR-08-BLAN-0135-01)

⁵¹ Dodier s'appuie sur les travaux de Boltanski et Thévenot (1990)

Tableau 9 : Principaux appuis aux AEDD

Appuis/ obstacles	Enseignant	Elève
internes	<p>Rapport à l'agir <i>versus</i> savoirs discursifs</p> <p>Légitimité sociale <i>versus</i> légitimité scientifique des contenus scolaires</p> <p>Impartialité engagée <i>versus</i> neutralité exclusive</p> <p>Conception de l'Ecole intégrée <i>versus</i> s anctuaire</p> <p>Capacité à monter et porter un projet collectif et partenarial</p>	<p>Rapport à l'agir <i>versus</i> fatalisme social ou épistémique</p> <p>Rapport aux savoirs et d'un rapport au Monde de type impliqué.</p> <p>Capacité à argumenter, à s'autoriser à participer</p> <p>Capacité à prendre en compte l'idée que tous ont à faire partie du projet ce qui suppose une Praxis éthique et responsable.</p> <p>Capacité à acquérir une posture démocratique active, disponibilité et écoute attentive de ce qui se passe et se dit au service d'un projet cohérent non pas seulement avec la majorité mais avec la notion fondamentale d'intérêt général (ne se résume pas à l'intérêt de la somme des parties et implique des compromis)</p>
	<p>Rapport politique à la nature (nature projet)</p> <p>Rapport critique au progrès scientifique et technique</p> <p>Rapport à la vulnérabilité</p> <p>Capacité à mobiliser une pensée complexe, multidimensionnelle</p> <p>Capacité à mobiliser une éthique de la responsabilité et de solidarité y compris étendue aux non-humains et aux générations futures</p> <p>Capacité à identifier et accepter les contraintes</p>	
externes	<p>L'existence d'un <i>projet territorial</i> qui intègre l'école, les élèves et les enseignants comme partenaires</p> <p>L'existence d'une <i>équipe</i> enseignante</p> <p>La formation d'une <i>communauté de pratique</i>, <i>noyau d'une communauté apprenante</i></p>	

6.2 Modes de coordination entre acteurs

Modalité du projet

Le mode de coordination ne peut être abordé sans stabiliser au préalable la visée de la coordination car celle-ci détermine le mode, ou forme, souhaitable.

Ainsi, la visée est celle du montage, de la conduite et de la participation d'un projet d'AEDD. Mais l'idée de projet est chargée d'ambiguïté. Pour les managers et décideurs, il s'agit d'une planification fondée sur sa réussite et son produit. Cela nécessite la hiérarchisation des objectifs, la conception des tâches permettant de les atteindre, l'identification des ressources et contraintes et une durée établie selon une nécessité. Le projet éducatif est la plupart du temps, mené au « fil de l'eau », sans réelle planification car c'est le processus éducatif qui importe. Sa durée est réglée sur le temps scolaire. Il y a donc incompréhension voire conflit d'intérêt et de rationalité quand pédagogues et gestionnaires se rencontrent pour élaborer un projet de DD. En fait celui-ci doit tenir les deux visées : à la fois réalisation et processus, il nécessite de concilier la réussite du projet de DD et la conduite éducative. La temporalité déborde alors souvent du temps scolaire coutumier, celui de l'année scolaire. Quelles sont alors les formes de coordination qui seront cohérentes avec un projet de ce type ?

Formes possibles et forme souhaitable⁵²

Organisation apprenante ou communauté d'apprentissage ?

Les experts de l'OCDE⁵³ (2003) incitent les écoles à devenir des *organisations apprenantes* et les enseignants à devenir des artisans de projets collectifs tout en continuant à se développer professionnellement tout au long de la vie. Ainsi, si les écoles sont appelées à devenir des *organisations apprenantes*, les enseignants, eux, sont appelés à se constituer en *communauté professionnelle d'apprentissage*.

Le concept de « *organisation apprenante* » provient des travaux d'Argyris et Schön (1978) et renvoie à l'idée qu'une organisation donnée est considérée comme apprenante dès lors que les membres de celle-ci construisent des apprentissages sur la base des actions réalisées qui permettent de se confronter aux défis qui se présentent à elle. En psychosociologie des organisations, la notion d'organisation renvoie aussi bien à une entreprise qu'à un établissement pour lesquels le but visé consiste à atteindre les objectifs malgré les défis qui lui sont adressés. Le terme n'a pas été conçu en rapport avec l'école. Paquay (2005) explique que l'école ne peut être qualifiée d'organisation apprenante sans réflexion préalable : son but réside avant tout dans l'apprentissage des élèves et non dans la réussite de l'établissement lui-même. Si ces deux objectifs ne sont pas indépendants, le risque d'une inversion des buts peut être encouru : dans un cas, l'apprentissage des élèves participe à celle de l'établissement mais les élèves eux-mêmes ne sont considérés que comme moyens et il y a affichage ; dans l'autre cas, au contraire, l'apprentissage des élèves est le but par rapport auquel s'affaire l'ensemble des acteurs et l'urgence de durabilité est oubliée. La distinction est d'importance puisque les textes incitent les établissements scolaires à devenir établissement du DD. Pour être « organisation apprenante » l'École doit apprendre à intégrer le « processus » éducatif et le « produit », la transformation de l'établissement scolaire dans toutes ses dimensions.

⁵² Cette section s'appuie particulièrement sur les synthèses effectuées par Martine Janner, membre du GRIEDD et du projet ANR ED2AO et sur les échanges menés au sein du groupe.

⁵³ OCDE (2003). *L'école de demain. Réseaux d'innovation. Vers de nouveaux modèles de gestion des écoles*. Paris : OCDE

Comme l'exprimait déjà Philippe Perrenoud (1997), nous changeons de paradigme en passant d'une école qui vise à transmettre des connaissances à une école qui vise à transmettre des compétences et des attitudes citoyennes. Ce changement de paradigme requiert de nouvelles compétences auprès des enseignants, d'où l'importance accordée à la capacité d'analyse de sa pratique comme à celle de se former ; mais il vise également de nouvelles compétences pour les élèves.

Lorsque Monica Gather-Thürler, spécialiste des questions d'innovation dans les équipes d'enseignants, identifie les caractéristiques majeures pour que les équipes enseignantes fonctionnent comme des *communautés apprenantes* ; nous remarquons parmi elles : la compétence à débattre des valeurs et des enjeux ; celle de prendre conscience des enjeux sociétaux des pratiques quotidiennes ; celle de développer un sentiment de pouvoir sur l'évolution des choses. Ces compétences s'inscrivent de plain pied dans le champ du développement durable, complétées pour les enseignants par celles de « monteur » et « porteur de projet ».

Dès lors, « intégré » au cadre du développement durable, les concepts de *communauté d'apprentissage* et d'*organisation apprenante* se comprennent comme possibilité pour l'école de s'organiser de manière à construire de nouvelles pratiques pour faire face aux défis qui lui sont adressés (Cl Lessard, 2000). Considérer l'école comme une *organisation*, capable d'apprendre d'elle-même et par elle-même, au regard de la complexité des attendus et du contexte qui est le sien, revient à lui reconnaître une certaine marge d'autonomie. Mais cette autonomie ne doit pas pour autant l'éloigner des enjeux sociétaux qui sont les siens.

Si nous cherchons à préciser les ancrages qui permettent de justifier la pertinence du recours au concept de « *communauté apprenante* » dans le champ éducatif, nous pouvons alors nous appuyer sur les travaux de Kalubi (2005), lequel considère qu'étant donné que l'apprenant est le principal auteur et initiateur de ses acquis, il est dès lors préférable de favoriser les processus qui privilégient la construction des actions par les apprenants eux-mêmes.

Etudié dans le domaine des relations familles-école, l'intérêt majeur du concept de *communauté apprenante* dégagé par Kalubi, réside dans le fait qu'il suscite une réflexion sur la place occupée par chaque participant et sur la reconnaissance des efforts mutuels des divers acteurs. Transposé à l'éducation au développement durable, considérer l'école et la classe au sein d'une communauté apprenante qui intègre les familles, les pairs, le quartier, les instances municipales (...), invite à prendre en compte ces différentes instances dans le projet initial, comme aussi à favoriser les contacts, les échanges et les prises de décision commune. Ainsi la *communauté apprenante* est-elle une communauté qui apprend des uns, des autres et des expériences communes.

Une telle modalité d'apprentissage ne saurait s'effectuer sans la volonté initiale d'accepter de considérer « l'autre » comme partenaire de la discussion et de la décision, mais aussi d'apprendre de lui, quel qu'il soit : enfant, adulte, profane, expert, savant, ignorant... Or, pour tout enseignant, il y a là un postulat difficile à envisager. Comment en effet penser ensemble la relation dissymétrique élève/maître aux plans des savoirs et du statut de l'autorité, et la reconnaissance d'une égalité fondamentale avec autrui ? Comment changer de posture sans perdre la face au regard du statut d'adulte et de professionnel référent pour les élèves ?

Ou une Communauté de recherche ?

Le concept de *communauté de recherche* particulièrement revendiqué par M. Lipman(1995) s'inscrit dans le prolongement de la pensée pragmatiste de C.S. Peirce et de J. Dewey. Pour Peirce, initiateur du concept, la *communauté de recherche* permet aux chercheurs de confronter leurs différents points de vue et par là-même de chercher à les justifier pour parvenir à déterminer le plus pertinent. Discuter en commun afin de pouvoir juger de la qualité d'une assertion permet de comprendre les valeurs sous-jacentes accordées à l'intersubjectivité. Est en effet reconnu le caractère « *social et construit du savoir scientifique qui remplace la vérité par la viabilité* » (Daniel, 2005). Discuter ou dialoguer, pour Lipman et les pragmatistes, ne se réduit pas à parler ou simplement échanger ; il s'agit de participer ensemble à la vérification de la validité des discours tenus.

Comme le précise également Daniel (2005) : « *il y a formation d'une communauté de recherche lorsque les personnes réunies communiquent entre elles de façon authentique* » dans le but de développer une réflexion critique et responsable. La filiation avec l'*agir communicationnel* de Jürgen Habermas est nette : la connaissance résulte de la réflexion critique entre pairs.

Si Peirce n'étendait la notion de communauté qu'aux chercheurs eux-mêmes, Lipman s'en démarque en l'étendant à la classe. La condition en est que les élèves élaborent leurs idées et assument la responsabilité de participer à la recherche commune. Celle-ci nécessite de réviser si besoin son jugement et d'écouter, en cherchant à comprendre, le point de vue de « l'autre ». Comme le définit Lipman lui-même :

« *la réflexion critique est un mode de réflexion autocorrectif, perméable au contexte, et s'appuyant sur des critères en vue d'émettre un jugement.* »

Ce qui signifie être capable de problématiser en communauté. Quels appuis cela nécessite ? L'auteur dresse la liste des aptitudes et dispositions requises :

- aptitude aux raisonnements ...
- aptitude à l'investigation entendue en termes de capacité d'observation, de description, de narration ...
- aptitude à la conceptualisation comprise comme capacité de définir, d'opérer des classifications...
- aptitude à la formulation qui suppose l'écoute, la compréhension, l'écriture...
- dispositions critiques sollicitant la curiosité, la demande d'explication, le jugement, la compréhension de la notion de critérisation et l'acceptation de la remise en cause.

Le souhaitable : Communauté apprenante incluant une communauté de recherche et de pratique

Les projets de DD visent le « bien commun » alors même qu'ils ne se concrétisent qu'au niveau local. La prise en compte de ce double rapport du local et du global, de l'individuel et du collectif, nécessite une créativité inégalée dans l'histoire des contenus travaillés à l'école.

Ainsi, le but visé par l'éducation au développement durable consiste pour l'école à se constituer non seulement en *communauté de recherche* mais aussi en *communauté de pratique* inspirée de Wenger (2005), c'est-à-dire supposant un engagement mutuel de tous les membres, des actions collectives et la constitution d'un répertoire partagé de ressources.

Cependant, cette communauté est à entendre au niveau de l'École au sens large, qui aurait alors à faire l'effort de mutualiser ses pratiques ; ce qui suppose de les rendre lisibles et explicites, sans oublier la place à accorder aux élèves, à leurs familles et au monde proche, le territoire local, ou éloigné (connectivité).

Dans le cadre de l'Éducation au Développement Durable, la place accordée au débat, en vue de participer à l'élaboration d'une décision pour l'humanité et la planète, devient dès lors déterminante. A l'instar de John Dewey qui pensait que si le système éducatif avait échoué c'est parce qu'on avait demandé aux élèves d'apprendre des résultats et des solutions toutes faites plutôt que d'étudier des problèmes et de solliciter les élèves afin qu'eux-mêmes deviennent des chercheurs, nous pensons que la complexité de la situation actuelle et les risques qu'elle comporte, incite à penser qu'il faille, comme l'a formulé Lipman (2006) « *apprendre à agir de manière raisonnée* » sur la base de la démarche suivante :

- *Exprimer le sentiment qu'il existe un problème ;*
- *Formuler le problème ;*
- *Formuler un but souhaitable ;*
- *Identifier des moyens possibles ;*
- *Prévoir les conséquences ;*
- *Choisir une solution ;*
- *Elaborer un plan ;*
- *Evaluer les effets*

sans oublier les dimensions sensibles et affectives qui entrent dans l'élaboration des jugements.

L'Éducation au Développement Durable suppose des pratiques de jugements déterminantes et des préoccupations éthiques, nécessitant, elles, des jugements réflexifs. Elle nécessite également des expériences de projets réels permettant à la communauté des élèves et des enseignants de donner sens et portées à *l'agir raisonnable* et d'inscrire son action en faveur d'un bien commun.

La communauté dont il est question présuppose non le suivi du groupe mais bien plus la sollicitation d'élèves *auteurs*, à l'instar des invariants pédagogiques de Célestin Freinet. Cet *agir raisonnable* ne saurait exister sans créativité car la communauté formée se trouve confrontée à des obstacles inattendus et complexes. Il y a besoin de trouver d'autres façons d'agir ; mais aussi de se doter de nouvelles normes. En cela, nous retrouvons le caractère fondamentalement *créatif* de l'agir humain tel que Hans Joas (1999) l'a précisé ; ce qui n'est pas sans évoquer la normativité, comme principe du vivant, de Canguilhem.

Fonctionner en communauté réactualise l'idée d'équipe éducative. Les modalités d'un travail collaboratif peuvent prendre les formes suivantes (Grangeat et Coquidé, 2010) :

- une forme additive
- une forme complétive,
- une forme co-active

Seules ces deux dernières formes peuvent correspondre à la dynamique attendue. Pourtant, d'une part les enseignants du second degré restent globalement plus attachés à leur discipline qu'à leur établissement comme le rapporte M. Pochard (2008), et d'autre part les textes

officiels et les conditions institutionnelles (Co-disciplinarité, IDD ...) favorisent, au mieux, une forme complétive d'intervention, et, au pire, la simple juxtaposition. Cette situation constitue un obstacle important à la mise en œuvre pertinente de l'EDD.

6. 3 Des élèves « auteurs ».

Pour les élèves la forme déterminée ci-dessus demande une transformation de son « métier » et du « contrat » implicite qui le lie à l'acte éducatif.

S'appropriier les enjeux, c'est comprendre en quoi il y a crise et accepter l'idée de la vulnérabilité de notre mode de développement à partir du moment où celui-ci tend à se généraliser. Mais cette compréhension ne peut se faire sur une modalité purement intellectuelle ou scolaire. L'appropriation se manifeste par une implication personnelle et par une reconstruction/conceptualisation conduisant à une éthique de la responsabilité qui, selon Max Weber (1959), pousse vers l'agir selon un processus de dépassement de la simple conviction. La construction chez l'individu d'un sentiment d'exigence (Castoriadis, 1997), vis-à-vis de soi et des autres, devient une finalité éducative transformée en « devoir être » en tant que principe démocratique.

Si une disposition se traduit par une propension qui relève de la pensée inconsciente, celle-ci peut se révéler dans les discours, en contraste avec les discours convenus, par un réel désir d'action à son échelle : lorsqu'on est élève, c'est au niveau de l'établissement, des autres élèves ou de la famille que celui-ci s'exprime. L'incorporation de dispositions attendues de cette éducation et l'appropriation des enjeux du développement durable déterminent une relation à l'école intégrée dans la société et dans le monde.

C'est résolument dans l'action collective que l'individu peut répondre à un principe de responsabilité, dans une perspective citoyenne. Elle implique intersubjectivité, hétérogénéité, complexité, incertitude et renoncement au fatalisme social : ce sont bien les décisions, les choix et les actions individuelles conjugués avec ceux des autres, qui seront la source du changement. Mais elle implique également de reconnaître l'existence de conflits d'intérêt potentiels, et d'identifier les contraintes. Le rapport à « l'autre » dans ce contexte est primordial car seule l'action collective ici permet une transformation individuelle et sociétale.

Mais, comme le souligne J. Ardoino (1993), nous sommes entrés dans l'âge de la complexité : il ne s'agit plus d'expliquer mais de comprendre. Prendre en charge la complexité, c'est reconnaître l'hétérogénéité des problématiques nécessitant une multiréférentialité de la démarche (Simonneaux et al, 2009) et l'incertitude comme principe de connaissance. C'est aussi s'intéresser aux liens, aux contradictions, à l'intersubjectivité et accepter que l'autre ne soit pas fabriqué pour nous convenir. La question de la relation à l'autre est donc primordiale si on vise une éducation du sujet comme le souligne l'ensemble hétérogène des « éducations à », mais ce retour doit s'entendre comme un retour du sujet social dans les questions d'éducation. Ainsi, Ardoino (1993) considère que les distinctions intersubjectives peuvent correspondre aux catégories agent-acteur-auteur. Être agent, c'est être un rouage dans une institution. L'acteur a de l'initiative et interprète son monde, mais seul l'auteur crée sa propre histoire. Devenir auteur implique une rupture avec le constructivisme « mou » (Duny, 1996)

des didactiques coutumières qui place l'élève dans des situations qui lui proposent, sous forme d'activités, de redécouvrir des concepts.

S'il est classique en sociologie des organisations de distinguer les rôles d'agent, d'acteur et d'auteur, il reste néanmoins à donner de la consistance à l'idée d'élève auteur. Précisons ce terme pour notre contexte, en utilisant une analogie issue de la didactique de l'EPS et notamment les travaux de Marie Romain (2001) sur la danse de création « danseur, spectateur, chorégraphe ». L'analogie repose sur le fait qu'un projet EDD est une création sans cesse renouvelée dans laquelle l'enseignant maîtrise l'intention et la finalité éducative et environnementale mais dans laquelle ni l'enseignant, ni les élèves ne connaissent au départ les tenants et aboutissants : ils co-construisent l'ensemble. Sont ainsi distingués :

- L'élève « agent » : sujet du système scolaire ou simple exécutant, il adhère à ce qui lui est proposé surtout s'il trouve cela plus vivant, considère le savoir comme élément de culture scolaire et le DD comme une affaire scolaire comme une autre. Il ne perçoit pas les enjeux globaux du DD ;
- L'élève « spectateur/réflexif » : il est sur le versant intellectuel de l'affaire, et développe une distance critique ; il n'est pas passif mais interagit en retour sur la dynamique du projet ; il progresse dans le champ du dire et de l'argumentation, de l'opinion raisonnée et s'approprie progressivement les enjeux du DD. Il devient convaincu ;
- L'élève « acteur » : proche de la figure du militant, il est impatient d'agir en faveur du DD ; le savoir l'intéresse peu puisqu'il croit déjà savoir et l'argumentation n'est pas centrale pour lui ;
- L'élève « auteur » : il conjugue en harmonie le faire et le dire, l'action et le discours ; c'est l'élève idéal type attendu. Créatif, il participe pleinement à l'élaboration du projet, s'est approprié les enjeux du DD ; il a compris l'intérêt d'agir aujourd'hui pour contrer les crises de demain et s'autorise à participer du débat citoyen. Il est alors responsable.

Le rôle attendu pour l'enseignant est alors celui de porteur de projet. Il maîtrise les finalités du projet, possède la culture et la technicité nécessaires à son déroulement mais doit s'appuyer sur la créativité des élèves pour arriver au but souhaité. Porteur et monteur de projets, il se place dans une dynamique collective de travail.

6. 4 Représentations sociales, habitus et dispositions

Si l'émergence du DD a fait l'objet de la plupart des publications de ces dernières années, c'est davantage vers les mécanismes de diffusion et d'appropriation/traduction par les acteurs eux-mêmes que les travaux s'orientent désormais (Villalba, 2009). La question de la représentation sociale de l'idée est à analyser y compris chez les acteurs de l'éducation d'une part comme citoyens puis comme professionnels de l'éducation.

Partant du concept, élaboré par Beitone et Legardez (1995) et précisé par Legardez (2004), de système de « représentations-connaissances » - c'est à dire l'ensemble des croyances, opinions, connaissances médiatiques ou savoirs plus ou moins assimilés que les recherches peuvent contribuer à démêler - que chacun se construit sur les « questions socialement vives »

en général, et sur le DD en particulier, un certain nombre de travaux sont en cours. Ils portent sur :

- l'analyse des textes institutionnels d'encadrement de l'EDD en référence aux textes fondateurs (Barthes, 2010) ;
- les représentations des acteurs enseignants ou les élèves (Barthes. et Martinez, 2010 ; Lebatteux, 2010 ; Simonneaux et Simonneaux, 2006 ...).

Ces travaux, menés dans le cadre du projet ED2AO, montrent dans une première série d'analyses les transformations du discours impliquées par les traductions successives des préconisations initiales, comme celles du rapport Brundtland jusqu'aux textes d'encadrements institutionnels ; la centration excessive sur l'éducation à l'environnement ; l'action pensée le plus souvent comme acte individuel ; l'ancrage affectif des études de cas (Simonneaux et Simonneaux, 2008) qui questionne l'idée d'engagement et l'authenticité des supports ; l'influence de l'établissement de mise en œuvre. Ces travaux confirment les résultats identifiés au niveau international et les précisent (Hugonie, 2006).

Mais sur le plan professionnel, c'est davantage l'explicitation des gestes et des pratiques dont nous avons besoin et c'est à l'aide du concept d'Habitus (Bourdieu, 1980, 2001) que nous avons questionné le rapport à une pratique de l'EDD chez les enseignants.

L'habitus se définit comme l'ensemble des dispositions (modes de pensées, technicités et savoirs faire) à l'action, acquises, plus ou moins consciemment, par un agent, membre d'un groupe socialement constitué. L'habitus professionnel d'un enseignant est lui profondément marqué par la spécialisation acquise lors de la formation universitaire initiale dans un domaine particulier. Agissant comme une matrice, l'habitus oriente les pratiques individuelles et les modes de pensée. Il constitue à la fois des habitudes et des attitudes partagées par les agents d'une discipline donnée qui caractérise une posture commune. Dès lors, l'habitus peut constituer éventuellement un frein à l'acquisition et au renouvellement des modes de pensées mais aussi un système générateur de créativité. Nous avons pu établir cette influence sur la façon de concevoir le DD selon l'appartenance à un domaine disciplinaire donné. Puis, à cet « habitus disciplinaire » initial, se superpose un autre, professionnel, en lien avec l'appartenance à une communauté éducative, située dans un contexte d'établissement particulier, au sein de laquelle et duquel l'enseignant exerce son activité. L' « habitus professionnel » d'un enseignant résulte donc d'un double processus d'incorporation d'un « habitus disciplinaire » et d'un « habitus d'établissement ». Il détermine la relation au DD et au type d'action éducative de DD mise en œuvre (ou son rejet éventuel).

L'accent mis sur la participation nécessite alors de disposer d'une véritable théorie de l'action. Le recours à la « théorie dispositionnelle de l'action » d'E. Bourdieu, en filiation et rupture avec l'idée d'Habitus de P. Bourdieu, en constitue un élément-clé. Sur le plan éducatif, la centration sur des dispositions, et notamment de dispositions collectives, constitue une rupture analogue à ce qu'ont connu les sciences de la vie vis-à-vis de l'idée de hasard : après avoir ignoré l'existence de phénomènes non purement cognitifs au sein des apprentissages, puis pris en charge ceux-ci en vue de leur dépassement au moyen de la définition d' « objectifs-obstacles », il s'agit maintenant de les mettre au cœur du dispositif éducatif au moyen de véritables « **plans éducatifs** ».

Le choix d'une centration sur l'acquisition de dispositions au moyen d'un principe d'éducation fort implique en retour un fonctionnement de l'Ecole en communauté apprenante (communautés de recherche et de pratique) au sein d'une « organisation apprenante » scolaire. Le projet d'EDD est un projet qui intègre *processus éducatif* et *réalisation* comme contribution effective au DD. Dans cette configuration, l'enseignant devient *monteur* et *porteur* d'un projet dans des *dynamiques collectives de travail*. L'élève idéaltype attendu, devient progressivement *auteur*, ce qui implique des *dispositions* de participation à l'élaboration du projet, d'autorisation à dialoguer avec des décideurs et experts, et d'engagement collectif en faveur de la durabilité. L'interpénétration des questions de gouvernance, d'organisation, de format scolaire, de contenus et d'apprentissages fondent l'approche curriculaire.

C'est progressivement les principes d'une didactique spécifique de l'EDD que nous caractérisons.

7.1 Pour une didactique des contenus orientés vers l'action (COA)

Si l'EDD met en son centre une éducation de formations de dispositions, conçues comme ensemble d'attitudes et de compétences pratiques et cognitives, collectives et individuelles, le projet de construire la didactique spécifique et pertinente pour l'EDD, didactique de compréhension et surtout de conception, est ouvert. Si le DD est une norme politisée ce qui en fait pour l'Ecole un défi problématique, il y a bien didactique à partir du moment où nous la définissons avec J.L. Martinand comme répondant à un principe de responsabilité vis-à-vis de contenus.

Il ne peut s'agir en effet d'une didactique de discipline ou même d'une tentative de didactique interdisciplinaire: aucune d'entre elles n'apparaît aujourd'hui en état de penser et prendre en charge une idée mobilisatrice de nature politique comme celle de DD : les AEDD ne sont pas disciplinaires et visent l'incorporation de dispositions favorables à l'engagement vers la durabilité de nos sociétés. Elles rendent caduques les situations d'enseignement-apprentissage que les didactiques prennent en charge le plus souvent.

La didactique des QSV (A. Legardez, L. Simonneaux, J. Simonneaux) quant à elle propose pour l'EDD un certain nombre de points de vue et questionnements pertinents. Ainsi, la volonté systématique d'introduire des controverses et de ne pas refroidir les questions de société, la mobilisation des représentations sociales sous la forme des systèmes de représentations-connaissances qui intègrent connaissances, croyances, idéologies et ignorances des acteurs, les méthodologies de recherches sur les débats, l'argumentation, sont en tant que didactique de recherche, un apport important. Nous avons souligné plus-haut l'importance des débats hamermasiens pour l'EDD. Sur le plan de la pratique didactique, là encore, il est certain que cette didactique en milieu de formation supérieure ou professionnelle, en permettant une prise de distance critique ou le « dérangement épistémologique » (J. Simonneaux, 2011) comme stratégie didactique pour provoquer un questionnement, est là encore pertinent.

Pour autant, il nous semble que cette didactique, en restant centrée sur les savoirs discursifs et leur transposition, rencontre pour l'enseignement général et obligatoire une limite majeure et prive l'Ecole de sa fonction de « laboratoire » d'une démocratie renouvelée que nous avons précédemment soulignée. C'est davantage vers un engagement dans l'action dont nous avons besoin à ce niveau de scolarité, du fait de l'urgence environnementale, et des questions de développements auxquelles nous sommes confrontés en accord avec les préconisations de la commission Brégeon. Mais quelles spécificités des contenus nous amènent à proposer une autre didactique ?

Des actions

En premier lieu, il s'agit d'action. Nous avons vu que les actions éducatives de DD le sont en tant qu'actions vécues de DD. Elles sont réelles car elles participent à la transformation sociétale directement et en tant que formation dédiée à la préparation des acteurs. La constitution de dispositions à l'action repose d'abord sur des attitudes proactives, des concepts mobilisateurs, et des compétences d'actions, progressivement régulés par des savoirs prospectifs et parfois explicatifs.

Des savoirs

Pourtant il existe bien des savoirs scientifiques pour le DD. Mais ces savoirs ont certaines caractéristiques particulières ou tout du moins accentuées relativement aux savoirs académiques coutumiers. Ces savoirs nous les qualifions d'hybrides (Latour, 1999, 2004 ; Jollivet, 2001 ; Bourdieu, 2001). Selon ce dernier auteur (p. 133), reprenant à son compte les travaux de Ben-David et Collins, l'hybridation est :

« *Le fait d'ajuster les méthodes et les techniques d'un rôle ancien aux matériaux d'un nouveau rôle, avec l'intention délibérée de créer un nouveau rôle* ».

Mais l'hybridation dont il s'agit ici est beaucoup plus profonde même si elle est en accord avec l'intention créative. Hybrides, les savoirs dont il s'agit, le sont pour trois raisons :

- Parce qu'ils renouvellent le schéma modèle cognitif-modèle opératif du fait qu'ils comportent en eux-mêmes le concept et l'action (ex : Biodiversité - bilan carbone - équivalent carbone - efficacité énergétique - énergie renouvelable - changement climatique – ressources....) ;
- Parce qu'ils sont situés aux confins des sciences, des sciences sociales et humaines (les mêmes exemples répondent à cette caractéristique) ;
- Parce qu'ils sont situés aux confins des sciences et du politique comme l'idée de risque.

Des méthodes

L'EDD mobilise des méthodes qui s'ancrent au sein des connaissances scientifiques et techniques : modélisation et méthode des indicateurs. Une attention particulière portée au futur peut prendre la forme de l'acclimatation à l'Ecole de la démarche des scénarios.

Des valeurs

Enfin, l'EDD mobilise des valeurs explicites telles les idées de *Solidarité*, de *Responsabilité* et de l'attention à l'autre ou empathie mais étendues aux non-humains.

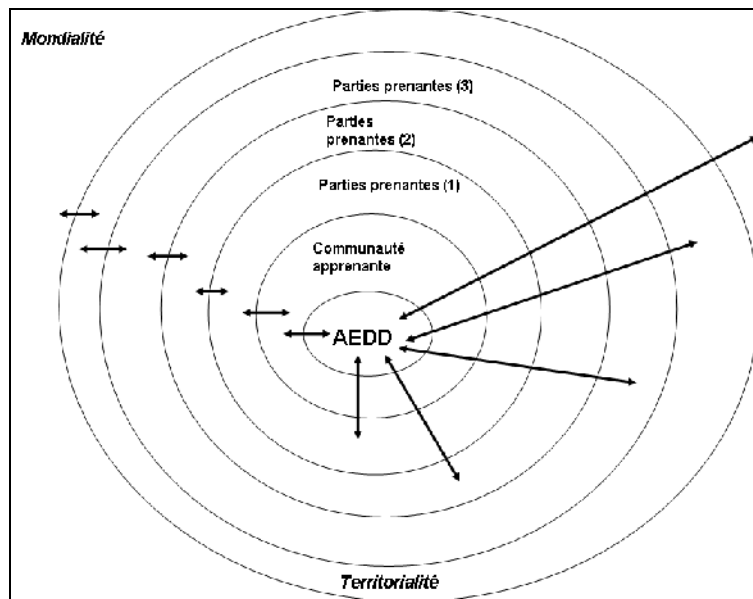
La didactique, dont nous posons ici les principes, est structurée par le tri-pôle des actions éducatives, complétées par des investigations multiréférentielles d'enjeux et par des contributions disciplinaires. Elle s'inscrit dans un point de vue curriculaire. Elle se veut prototypique pour nombre d'« 'éducations à ». Les travaux de recherche ultérieurs nous permettrons de la développer.

La didactique qui s'esquisse ainsi est une didactique qui se caractérise 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, hybrides, en référence explicite à des valeurs à la contrainte permanente d'un projet politisé mouvant, en continuels rectifications. Nous proposons de la désigner par l'appellation *didactique des contenus orientés action*.

Si, ni les Politiques, ni les scientifiques ne disent à l'Ecole la forme, les démarches, les finalités et les visées de l'éducation au DD, c'est bien au chercheur en éducation que revient cette tâche. Ainsi, celui-ci doit déterminer et élaborer un projet ambitieux, mais acceptable, pour l'Ecole, définir pour celle-ci ses propres finalités, stratégie et contribution au DD comme les chercheurs tentent de le faire notamment pour l'éducation à la santé dans une relation d'interrelation mais d'autonomie vis-à-vis de la santé publique.

L'éducation au développement durable que nous proposons offre l'occasion de contribuer à une transformation profonde de l'acte éducatif scolaire tant dans les démarches, les contenus, et les visées qu'elle propose. Cohérente avec les missions de participation/implication citoyenne et de préparation des acteurs à leur vie en société, elle vise à donner à l'Ecole le moyen de contribuer de façon significative à l'émergence d'un développement durable de nos sociétés et d'un nouveau « vivre ensemble » sans en préjuger l'orientation au moyen d'une libération des initiatives et de la créativité des acteurs, professionnels et élèves.

Mais comme dans le domaine de la recherche institutionnelle ou dans le monde de l'entreprise, les implications du DD et les bouleversements qui en résultent sont considérables. Le schéma ci-dessous résume l'inclusion des actions scolaires de DD (ADD) au sein des échelles sociales et spatiales du DD. L'ensemble de ces cercles comportent des interactions que les recherches peuvent questionner, modéliser et contribuer à expliciter.



Parties prenantes (1) : corps intermédiaires institutionnels (contrat juridique)
 Parties prenantes (2) : familles, décideurs territoriaux (contrat moral et juridique)
 Parties prenantes (3) : associations, entreprises (charte)
 Au-delà : solidarité et empathie

Figure 21 : Inclusion de l'EDD dans les échelles socio-spatiales du DD et responsabilité.

C'est au pris de cette reconfiguration de l'Ecole et de son inclusion dans un réseau social élargi que le projet éducatif du « vivre ensemble » se fera selon un registre « fort ». Que devient dans ce cadre l'ancienne préconisation de Pestalozzi « tête-cœur-main » ? La conception de l'éducation que nous proposons en diffère notablement par l'implication de citoyenneté et de « devoir être » dont il s'agit. Trois termes résument cette conception :

Empowerment- Accountability-Commitment

Se dessine ainsi en creux les finalités d'une éducation à la durabilité :

- apprendre le collectif par la pratique sociale
- étayer l'appartenance au monde par la mise à jour des enjeux
- apprendre à anticiper et réduire nos vulnérabilités par l'élaboration de solutions durables
- développer le sentiment d'empathie pour l'humanité actuelle et future, et vis-à-vis des non humains.

Index des tableaux et figures

Figures

Figure 1 : Le développement durable, un ancrage historique	page 27
Figure 2 : Différentes approches du système économique	page 35
Figure 3 : Postures des anthropologues	page 36
Figure 4 : Idéaux-types curriculaires	page 54
Figure 5 : Tensions principales entre modes de pilotages	page 55
Figure 6 : Relations entre postures politiques et le débat curriculaire	page 55
Figure 7 : Complémentarité des approches systémiques	page 70
Figure 8 : Contribution de la biologie au SNDD	page 73
Figure 9 : Première modalité, puissance heuristique des concepts de la discipline, risque de dérive scientifique et de naturalisation	page 75
Figure 10 : Deuxième modalité de contribution, puissance heuristique méthodologique, limite de validité des modélisations	page 76
Figure 11 : Troisième modalité de contribution : compréhension partielle d'une question de société (incomplétude de l'ES et risque technocratique)	page 77
Figure 12 : Schéma du DD, P. Chassande, (2002)	page 82
Figure 13 : Développement durable et écocitoyenneté, Y. Carlot (2005)	page 83
Figure 14 : Schéma de structuration d'une stratégie pour l'EDD	page 84
Figure 15 : Schéma de la modélisation (Martinand, 2007)	page 102
Figure 16 : Schéma d'une démarche possible de pratiques scolaires incluant des scénarios prospectifs	page 105
Figure 17 : Schéma du processus d'engagement (<i>commitment</i>) dans l'action collective	page 107

Figure 18 : Schéma référencé du processus d'engagement dans l'action collective	page 108
Figure 19 : Principes de progressivité pour l'EDD selon le niveau scolaire	page 109
Figure 20 : Education scientifique et pensée probabiliste	page 114
Figure 21 : Inclusion de l'EDD dans les échelles socio-spatiales du DD	page 117

Tableaux

Tableau 1 : Evolution des concepts de santé et d'éducation à la santé	page 22
Tableau 2 : Rapport réciproques entre EDD, ECI, ECo EE, ER, ES.	page 25
Tableau 3 : Niveau de risque pour les espèces menacées (UICN)	page 41
Tableau 4: Quelques paradoxes et le moyen de les dépasser	page 59
Tableau 5 : Comparaison des actions éducatives possibles	page 60
Tableau 6 : Critères des AEDD	page 65
Tableau 7 : Modalités des contributions disciplinaires	page 78
Tableau 8 : Contribution des disciplines scolaires aux AEDD	page 79
Tableau 9: Principaux appuis aux AEDD	page 88
Tableau 10 Les catégories d'indicateurs	page 103
Tableau 11 Les indicateurs du DD : typologie des approches	page 103

Bibliographie et Références

- Affeissa, H-S. (2009). De l'éthique environnementale au principe de responsabilité et retour. *Education relative à l'environnement, regards, recherche, réflexion*, 8, 15-33.
- Ardoino, J., (1988). *Vers la multiréférentialité, Perspectives de l'analyse institutionnelle*, Paris: Méridiens-Klinksieck.
- Argyris, C. & Schön, D. (1978). *Organizational learning: a theory of action perspective* (Reading, MA, Addison-Wesley) (Traduction français (2001) Apprentissage organisationnel: théorie, méthode, pratique, Bruxelles: De Boeck-Wesmael; traducteurs: M. Aussanaire et P. Garcia-Melgares).
- Arnaud, E., Berger, A. & de Perthuis, C. (2008). *Le Développement Durable*. Paris : Nathan, Repères pratiques.
- Astolfi, J.-P., (2008). *La saveur des savoirs : disciplines et plaisir d'apprendre*. Paris : ESF.
- Aubertin, C. & Vivien, F.D. (dir) (2005). *Le développement durable. Enjeux politiques, économiques et sociaux*. Collection les Etudes de la Documentation française, La Documentation Française.
- Audigier, F., (1999). Education à la citoyenneté et responsabilité des acteurs. *Actes du séminaire « Responsabilisation/Empowerment : du principe aux pratiques »*. CDCC/Delphes.
- Audigier F., (2001). Les contenus d'enseignement plus que jamais en question. In : Christiane Gohier et Suzanne Laurin (dir.), *Entre culture, compétence et contenu: la formation fondamentale, un espace à redéfinir*, Outremont (Québec), Les Éditions logiques, p.141-192.
- Audigier, F., Crahay, M., & Dolz, J. (Eds.) (2006). *Curriculum, enseignement et pilotage*. Bruxelles : De Boeck.
- Avanzini, G. (2010). Education à la santé : défi pour les sciences de l'éducation ? In A. Klein (dir.) symposium long « *Education et santé* ». Actes du congrès de l'actualité de la recherche en éducation et en formation (AREF), université de Genève, septembre 2010.
- Bachelart, D. (2006). Le développement durable bouscule l'éducation à l'environnement. *Territoires*, 466.
- 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. Symposium L. Simonneaux & A. Legardez (dir) *Efficacité de l'approche des Questions Socialement Vives pour l'éducation à l'environnement et à la durabilité*. Actes du colloque « Efficacité et équité en éducation », Rennes 2008.
- Bailly, J.-P. (rap.) (1998). *Prospective : débat et décision*. Rapport du Conseil Economique et Social. La Documentation Française.
- Banadusi, L., (2008). Compétences et employabilité. In Van Zanten (dir). *Dictionnaire de l'éducation*. PUF
- Barthes, A. & Martinez, M.-L. (2010). *Eco-citoyenneté et représentations sociales du développement durable. Mutations sociales, mutations des comportements et conduites identitaires*. 10^{ème} conférence internationale sur les représentations sociales, 5-8 juillet 2010, Tunis.
- Baudouin, J.-M. & Friedrich, J. (2001). *Théories de l'action et éducation*. Bruxelles : De Boeck.
- Beck, U. (1986). *La société du risqué, sur la voie d'une autre modernité*. Paris : Flammarion (2001 ; 2008)

- Bell, B. & Gilbert, J. (1994). Teacher development as professional, personal and social development. *Teaching and teacher education* 10 (5) 483-497.
- Bensaude-Vincent, B. (2003). *La science contre l'opinion : histoire d'un divorce*. Paris : Les Empêcheurs de penser en rond.
- Bernstein, B. (1997). Class and pedagogies : visible and invisible. In A. H. Halsey, H. Lauder, P. Brown & A. Stuart Wells Education. *Culture, Economy and Society*. Oxford : Oxford University Press.
- Bertalanffy, L. (von) (1968, trad. 1973). *Théorie générale des systèmes*. Paris : Dunod.
- Billé, R. (2008). « Agir mais ne rien changer ? De l'utilisation des expériences pilotes en gestion de l'environnement », *Vertigo - la revue électronique en sciences de l'environnement, Perspectives et Débats*, no 1, 2008, [En ligne] : URL : <http://vertigo.revues.org/index8299.html>
- Blandin, P. (2009). De la protection de la nature au pilotage de la biodiversité. *Versailles : Quae*.
- Bidou, J.-E. & Droy, I. (2009). « Décrire la construction temporelle des vulnérabilités ». In S. Becerra, A. Peltier (Eds), *Risques et environnement : recherches interdisciplinaires sur la vulnérabilité des sociétés*. Paris : L'Harmattan pp. 155-170.
- Bois, Ch. (2001). Le systémologue multiréférentiel : énergétique du chantier. *Revue ISDM*, 9, [<http://isdmm.univ-tln.fr/>]
- Bonhoure, G. & Hagnerelle, M. (2003). *L'éducation relative à l'environnement et au développement durable. Un état des lieux. Des perspectives et des propositions pour un plan d'action*. Rapport à Monsieur le ministre de la jeunesse, de l'éducation nationale et de la recherche, Monsieur le ministre délégué à l'enseignement scolaire.
- Boulanger, P.-M. (2004). Les indicateurs du développement durable : un défi scientifique, un enjeu démocratique. *IDDRI, idées pour le débat*, 21.
- Bourdieu, E. (1998). *Savoir Faire : Contribution à une théorie dispositionnelle de l'action*. Paris : Seuil.
- Bourdieu, P (1980). *Le sens pratique*. Paris : Éditions de Minuit.
- Bourdieu, P. (2001). *Science de la science et réflexivité*. Paris : Raisons d'agir.
- Bourg, D. (2003). *Le nouvel âge de l'écologie*. Paris : Descartes & Cie.
- Bourg, D. (2005). Avis d'expert. In G. Féron, D. Debas, A.-S. Genin, *Ce que développement durable veut dire*. Paris : ENSAM et Editions d'Organisation.
- Boy, D. (2006). Science et société : de la culture à la démocratie. In J.-Ph. Leresche, M. Benninghoff, F. Crettaz von Roten et M. Merz (dir.), *La Fabrique des sciences : des institutions aux pratiques*. Lausanne, Presses polytechniques et universitaires romandes, Le savoir suisse.
- Bravard J.-P., Lefort I. & Pelletier P. (2004). *Épistémologie de l'interface nature/société en géographie*. Workshop, université Lumière-Lyon 2, Lyon.
- Brunel, S. (2004). *Le développement durable*. Paris : Que sais-je, Presse Universitaire de France.
- Brunel, S. (2008). *A qui profite le développement durable ?* Paris : Larousse.
- Brundtland G. H. (commission) (1989). *Notre avenir à tous, 1987, rapport de la Commission Mondiale sur l'Environnement et le Développement*. Les éditions du Fleuve, (trad. de « Our Common Future »).

- Bugnard, P.-Ph. (2009). Du savoir montré au savoir utilisé, comment l'espace induit les apprentissages [en ligne] in *La bibliothèque, lieu de formation ?*, 9es Rencontres Formist, 18 juin 2009, école nationale des sciences de l'information et des bibliothèques, Lyon-Villeurbanne. Format PDF.
Disponible sur : <http://www.enssib.fr/bibliotheque-numerique/notice-40667>.
- Buron, V. (2007). *Penser en action. Sciences humaines*, 7, juin-juillet-août.
- Brégeon, J. (2008). *Rapport du groupe de travail interministériel sur l'Éducation au développement durable*. Paris : Ministère de l'Éducation Nationale.
- Canguilhem, G. (1966 / 2005 -9^{ed.}). *Le normal et le pathologique*. Paris : PUF.
- Carlot, Y. (2008). Pour une formation à l'éducation au développement durable. Dossier enseigner la géographie aujourd'hui. *Cahiers pédagogiques*, 460.
- Castoriadis, C. (1997). *Les carrefours du labyrinthe*, tome 5 : *Fait et à faire*. Paris : Seuil.
- Commissariat Général au Développement Durable, « les indicateurs de développement durable », *La Revue du CGDD*, janvier 2010.
- Collectif ComMod (2005). La modélisation comme outil d'accompagnement. *Natures Sciences Sociétés*, 13, 165-168.
- Champollion, P. (2008). La Territorialisation du processus d'orientation en milieux ruraux et montagnards : de l'impact du territoire à l'effet de territoire. *Education & Formations*, n° spécial, *L'Orientation scolaire*.
- Chassande, P. (2002). *Développement durable : Pourquoi ? Comment ?* Aix en Provence : Edisud.
- Chevassus-au-Louis, B. (2001). *Que mangeons-nous, retour de l'irrationnel ou conflit de rationalité ?* <http://www.ceras-projet.com>
- Chevassus-au-Louis, B. (2007). *L'analyse des risques, l'expert, le décideur et le citoyen*. Versailles, Quae.
- Christensen, Cl. (2009). Risk and school science education. *Studies in Science Education*, 45: 2, 205-223.
- Claessens, M. (2009). *Science et communication ; pour le meilleur ou pour le pire ?* Versailles : Quae
- Claeys, C. & Serandour, J. (2009). Ce que le moustique nous apprend sur le dualisme anthropocentrisme/biocentrisme : perspective interdisciplinaire sociologie/biologie. *Natures Sciences Sociétés*, Vol 17, 136-145.
- Combarous, M. (1984). *Les techniques et la technicité*. Paris : Editions sociales.
- Daniel, M.-F. (2005). Présupposés philosophiques et pédagogiques de Matthew Lipman et leurs applications. In : Cl. Leleux. (2005). *La philosophie pour enfants*. Bruxelles : De Boeck.
- Deléage, J.-P. (2005). Paradoxes du développement durable. In (dir.) J-P. Maréchal & B. Quenault, *Le développement durable*. Rennes : Presse Universitaire de Rennes.
- Delors, J. (1996). *L'éducation : un trésor est caché dedans*. Paris : UNESCO, 1999.
- Deram, A., Hayet, A. & van Staevel, E. (2006). *Evaluation et acceptabilité des risques environnementaux. Rapport final*, Etude RECORD n° 04-0810/0811/1A.
- Descola, Ph. (2011). *L'écologie des autres, l'anthropologie et la question de la nature*. Versailles : Quae.
- Desportes, M. (2005). *Paysages en mouvement*. Paris : Galimard nrf.

- Develay, M. (1992). *De l'apprentissage à l'enseignement*. Paris : ESF.
- Dewey, J. (1962). *L'école et l'enfant*. Paris : Delachaux et Niestlé.
- Dewey, J. (1916, 1990 trad. française). *Démocratie et éducation*. Paris : A. Colin. Ed. 2011.
- Dewey J. (1927, 2003 trad. française). *Le public et ses problèmes*. Publications de l'université de Pau : Farrago/Editions Léo Scheer.
- Di Castri, F. (1998). La fascination de l'an 2000. In Cl. Villeneuve *Qui a peur de l'an 2000 ?* Paris : Unesco.
- Di Castri, F. (2002). Les conditions gagnantes du développement durable. *Actes du colloque international « Francophonie et développement durable : Quels enjeux, quelles priorités pour l'horizon 2012 ? »*. Québec : IEPF.
- Dieumegard, G. (2010). Dynamique expérientielle de la connaissance (symposium long). *Actes du congrès de l'Actualité de la recherche en éducation et en formation (AREF)*, Université de Genève, septembre 2010.
- Dodier, N. (1993). Les appuis conventionnels de l'action, Eléments de pragmatique sociologique. *Réseaux*, 62, 63-85.
- Donaldson , T. & Preston, L.E. (1995). The Stakeholder Theory of the Corporation: Concepts, Evidence, and Implications. *Academy of Management Review* (Academy of Management), vol. 20, 1, 65-91.
- Duny, A. (1996). Elève spectateur, acteur ou auteur ? *Dialogues*, 81. GFEN.
- Doron, Cl-O. (2009). Le principe de précaution : de l'environnement à la santé. In D. Lecourt (dir) *La santé face au principe de précaution*. Paris : Presses Universitaires de France
- Durand, M., De Saint Georges, I. & Meuwly-Bonte, M. (2006). Le curriculum en formation des adultes : argumentation pour une approche « orientée – activité » - In F. Audigier, M. Crahay & J. Dolz (Eds.), *Curriculum, enseignement et pilotage* (pp. 185-202), Bruxelles : De Boeck.
- Dupuy, J.-P. (2002). *Pour un catastrophisme éclairé, quand l'impossible est certain*. Paris : Seuil, points.
- Ehrenberd, A. (2010). *La société du malaise*. Paris : Odile Jacob.
- Faucheux, S. & Nicolăi, I. (2005). Environnement et société : de l'évaluation du risque à son acceptation. *Sociétal*, 50, 26-32.
- Funtowicz, S. & Ravetz, J.R. (1990). *Uncertainty and Quality in Science for Policy*. Dordrecht: Kluwer Academic Press.
- Forquin, J.-C. (1983). La nouvelle sociologie de l'éducation en Grande Bretagne : orientations, apports théoriques, évolution (1970- 1980). *Revue Française de Pédagogie*, 63, 61-79.
- Forquin, J.-C. (1989). *Ecole et culture : le point des sociologues britanniques*. Bruxelles : De Boeck et INRP.
- Forquin, J.-C. (1997). *Les sociologies de l'éducation américaines et britanniques*. Bruxelles : De Boeck.
- Forquin, J.-C. (2003). La critique communautarienne du libéralisme politique et ses implications possibles pour l'éducation. *Revue française de pédagogie*, 143, 113-139.
- Forquin, J.-C. (2008). Organisation des savoirs. In A. van Zanten (dir.) *Dictionnaire de l'éducation*. Paris : PUF.

- Fortin-Debart, C. & Girault, Y. (2006-2007). Pour une approche coopérative de l'environnement à l'école primaire. Recherche exploratoire auprès d'enseignants du primaire. *Education Relative à l'Environnement : Regards, Recherches, Réflexions*, 6, 97-117.
- Fourez, G. (1994). Constructivisme et justification éthique. *Revue des sciences de l'éducation*, vol. 20, 1, 157-174. <http://id.erudit.org/iderudit/031705ar>
- Fourez, G. (1997). Qu'entend-on par « Îlot de rationalité » ? Et par « Îlot interdisciplinaire de rationalité » ? *Aster*, 25, 217-225.
- Fourez, G. (2002). *La construction des sciences*. Bruxelles : De Boeck Université.
- Freinet, C. (1964). *Les techniques Freinet de l'école moderne*. Paris : A. Colin.
- Freinet, C. (1971). *Pour l'école du peuple*. Paris : Maspéro.
- Gadrey, J & Jany-Catrice, Fl. (2005). *Les nouveaux indicateurs de richesse*. Paris : La Découverte.
- Gadrey, J. (2007). Dossier spécial : les indicateurs de développement durable. *Newsletter 2, nov.* WWF.
- Gather-Thürler, M. (2000). *Innovier au cœur de l'établissement scolaire*. Paris : ESF.
- Gauthier, R.-F. (2006). *Les contenus de l'enseignement dans le monde: états des lieux et choix stratégiques*. Paris : Unesco.
- Gayford, C. (2002). Controversial environmental issues: A case study for the professional development of science teachers. *International Journal of Science Education*, vol. 24, 11, 1191-1200.
- Gendron, C. (2005). Le développement durable entre durabilité et développement. *Actes du colloque International de la Francophonie « Le développement durable : quels progrès, quels outils, quelle formation ? »*. Québec IEPF.
- Gendron, B. (2006). *Le développement durable comme compromis, la modernisation écologique de l'économie à l'ère de la mondialisation*. Presses Universitaires du Québec.
- Giordan, A. & Souchon, Ch. (1991). *Une éducation pour l'environnement*. Z'Éditions.
- Giordan, A. & Souchon, Ch. (2008). *Une éducation pour l'environnement, vers un développement durable*. Paris : Delagrave.
- Girault Y. (2004). Des recherches participatives aux communautés d'apprentissage en ERE : des situations de co-construction de savoirs en ERE. In actes du colloque *Le croisement des savoirs au cœur des recherches en éducation relative à l'environnement, épistémologie, méthodologie, enjeux et défis*. ACFAS. Montréal : Université de Québec
- Girault Y. & Fortin-Debart, C. (2006). *État des lieux et des perspectives en matière d'Éducation Relative à l'Environnement à l'échelle nationale. Bilan intermédiaire*. USM Muséologie et médiation des sciences, Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, France.
- Godard, O. (2001). *Le principe de précaution, dans la conduite des affaires humaines*. Paris : Editions de la Maison des sciences de l'homme et Institut National de la Recherche Agronomique.
- Godard, O. (2001). Le développement durable et la recherche scientifique ou la difficile conciliation des logiques de l'action et de la connaissance. . In M. Jollivet (eds) *Le développement durable, de l'utopie au concept* (pp. 61-8). Paris : Elsevier SAS.

- Godard, O. (2010). La discipline économique face à la crise de l'environnement / Partie de la solution ou partie du problème ? In J.-Ph. Touffut « *Changement de climat, changement d'économie ?* » (pp. 19-67). Paris : Albin Michel.
- Godin, G. (1991). L'éducation pour la santé : les fondements psychosociaux de la définition des messages éducatifs. *Sciences Sociales et Santé*, vol. IX, 1, 67-94.
- Goodson, I. (2005). *Learning, curriculum and life politics*. London: Routledge.
- Gouyon, P.-H. (2001). *Les harmonies de la nature à l'épreuve de la biologie*. Versailles : Quae.
- Gutierrez, K. & Stone, L. (1997). Creating communities of effective practice: Building literacy for language minority children. In J. Oakes et K. Quartz (Eds.). 94th NSSE Yearbook: *Creating New Educational Communities*. (pp. 32-52). Chicago: University of Chicago Press.
- Grangeat, M. (2010). Symposium long « *Le travail collectif enseignant : pratiques, modélisations, effets dans le cadre européen S-TEAM, les démarches d'investigations* ». Colloque AREF, Genève, 13-16 septembre 2010.
- Gras, A. (2003). *Fragilité de la puissance ; se libérer de l'emprise technologique*. Paris : Fayard.
- Gros, F. (2009). *Une biologie pour le Développement*. Les Ulis : EDP Sciences.
- Habermas, J. (1983). *Théorie de l'agir communicationnel*. Paris : Fayard.
- Hart, P. (2007). Environmental Education. In S. K. Abell et N. G. Lederman *Handbook of research on science education* (pp. 689-725). USA, London, Laurence Erlbaum associates.
- Heidegger, M. (1949, trad. fr.1962). *Chemins qui ne mènent nulle part*. Paris : Gallimard.
- Hervé, D. & Laloë, F. (eds) (2009). *Modélisation de l'environnement : entre natures et sociétés*. Versailles : Quae/NSS-Dialogues.
- Huckle, J., & Sterling, S. (eds.) (1996). *Education for Sustainability*. London : Earthscan Publications Ltd.
- Hugonie, G. (2006). Remarques du 3^{ème} Congrès Mondial sur l'Éducation à l'Environnement (Turin, 2-6 octobre 2005). In journée d'étude sur l'évaluation des projets d'éducation à l'environnement et au développement durable. <http://eedd.scola.ac-paris.fr/cevaluation2.htm>
- Houssaye, J. (2000 3^e Éd., 1^{re} Éd. 1988). *Le triangle pédagogique. Théorie et pratiques de l'éducation scolaire*. Berne : Peter Lang.
- Jickling, B. & Wals, A.E.J. (2008). Globalization and environmental education : looking beyond sustainable development. *Journal of Curriculum Studies*, 1(40), 1-21.
- Jenkins, E. W. (2009). Reforming school science education: a commentary on selected reports and policy documents. *Studies in science education*, vol. 45, 1, 65-92.
- Joas, H. (1999). *La créativité de l'agir*. Paris : éd. du Cerf.
- Jollivet, M. (dir.) (2001). *Le développement durable, de l'utopie au concept, de nouveaux chantiers pour la recherche*. Paris : Elsevier SAS.
- Jollivet, M., (2009). Eléments de théorie pour une recherche interdisciplinaire sur les interfaces natures/société. Prologue in D. Hervé & F. Laloë (éd. sc.) *Modélisation de l'environnement : entre natures et sociétés*. Paris : Quae.

- Jonas, H. (1992). *Le principe responsabilité*. Paris : Le Cerf
- Jorland, G. (2006). La notion de révolution scientifique : le modèle de Koyré. In M. Bitbol et J. Gayon (dir), « *L'épistémologie française 1830-1970* » (153-173). Paris : Presse Universitaire de France.
- Julien, P.-A., Lamonde, P. & Latouche, D. (1975). La méthode des scénarios, une réflexion sur la démarche et la théorie de la prospective in *Travaux et Recherche de Prospective*, coll. Schéma général d'aménagement de la France n°59. Paris : La Documentation française.
- Kalubi, J-C. (2005). Trois questions sur le développement des communautés d'apprentissage en milieu scolaire. In B. Mabilon-Bonfils (dir.), *Violence scolaire et cultures* (p. 161-172). Paris : L'Harmattan.
- Kølstø, S.D. (2000). Consensus projects: teaching science for citizenship. *International Journal of Science Education*, 22 (6) 645-664.
- Landsheere, V. (de) (1992). *L'éducation et la formation*. Paris : ESF.
- Landsheere G. (de) (1979). *Dictionnaire de l'évaluation et de la recherche en éducation*. Paris, P.U.F.
- Latouche, S. (2001). Malaise dans l'association. In Laville J.-L. et alii, *Association, démocratie et société civile*. La Découverte/MAUSS/CRIDA.
- Latouche, S. (2002). D'autres mondes sont possibles, pas une autre mondialisation. In *Le débat : un autre monde (économique) est-il possible ?* Revue du Mauss, 20.
- Latour, B. (1999, rééd. 2004). *Politiques de la nature. Comment faire entrer les sciences en démocratie ?* Paris, La Découverte.
- Lavelle, S. (2006). *Science, technologie et éthique : conflits de rationalité et discussion démocratique*. Paris : ellipses.
- Laville, J.-L. (2009). Soutenabilité forte et solidarité démocratique. *LaRevueDurable*, 33, 20-23.
- Lazarsfeld, P. (1965). Des concepts aux indices empiriques, in Raymond Boudon et Paul Lazarsfeld (éds), *Le vocabulaire des sciences sociales. Concepts et indices* (pp.27-36). Coll. « Méthodes de la sociologie » n° 1. Paris et La Haye : Mouton.
- Lebatteux, N. (2010). « Représentation sociale et développement durable, une illustration pour des élèves de lycée professionnel en démarche d'agenda 21 », *Colloque international : Education au développement durable et à la biodiversité : concepts, questions vives, outils et pratiques*. Digne les bains (20-22 octobre 2010).
- Lebeaume, J. (2003). Construction de la technologie pour l'école moyenne en France : un aperçu historique. *La revue canadienne de l'enseignement des sciences, des mathématiques et des technologies*, 3 (1), 83-99.
- Lebeaume, J. (2008). Conférence plénière invitée 19/03/2008. *Les éducations à...* 2ème colloque national Education Santé Prévention. Paris : Réseau des IUFM en éducation à la santé et prévention des conduites addictives, avec le concours de la CDIUM, la MILDT, l'INPES et la MGEN.
- Lebeaume, J. (2000). Jeux d'étiquettes, jeux de kim, jeux de familles, puzzles ou devinettes à l'école. *Découverte du monde, sciences et technologie aux cycles II et III. Aster*, 31, 197-215.
- Lecourt, D. (2006). *Dictionnaire d'histoire et philosophie des sciences*. Paris : Quadrige/PUF.
- Le Clézio, Ph. (rapporteur, 2009). *Les indicateurs du DD et l'empreinte écologique*. Avis du Conseil Economique, Social et Environnemental. Paris : Les éditions des journaux officiels, République Française.

- Legardez A. & Simonneaux, L. (2006). *L'école à l'épreuve de l'actualité. Enseigner les questions socialement vives*. Paris : ESF.
- 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*, vol. 30, 3, 647-665. <http://id.erudit.org/iderudit/012086ar>
- Legay, J.-M. (1996). *L'expérience et le modèle, Un discours sur la méthode*. Paris : INRA éditions.
- Lipman, M. (1993). Renforcer le raisonnement et le jugement par la philosophie. In : Cl. Leleux (2005) *La philosophie pour enfants. Le modèle de Matthew Lipman en discussions* (pp.11-24). Bruxelles : De Boeck,.
- Lipman, M. (1995). *A l'école de la pensée*. Bruxelles : De Boeck.
- Lipman, M. (2006). *À l'école de la pensée, enseigner une pensée holistique*. Bruxelles : De Boeck.
- Lipovetsky, G. & Charles, S. (2004). *Les temps hypermodernes*. Nouveau collège de philosophie. Paris : Grasset et Fasquelle.
- Luychx Ghisi, M. (2011). *Les transmodernes et la crise*, Entretien avec Marc Luychx. <http://www.cles.com/dossiers-thematiques/cultures-du-monde/le-grand-tournant/article/les-transmodernes-et-la-crise>.
- Magnan, A. (2009). La vulnérabilité des territoires littoraux au changement climatique : mise au point conceptuelle et facteurs d'influences. *Analyse, IDDRI*, 1, 3-27.
- Mangez, E. (2008). *Réformer les contenus d'enseignement. Sociologie du curriculum*. Paris : PUF.
- Martinand, Cl. (rapporteur, 2003). *Environnement et développement durable : l'indispensable mobilisation des acteurs économiques et sociaux*. Avis et Rapports du Conseil Economique et Social. Les éditions des Journaux officiels, République Française.
- Martinand, J.-L. (1987). Pratiques de références, transposition didactique et savoirs professionnels en sciences et techniques. *Les sciences de l'éducation pour l'ère nouvelle*; n° 1/2, 23-30.
- Martinand, J.-L. (1992). Organisation et mise en œuvre des contenus d'enseignement - Esquisse problématique. In : Jacques Colomb (dir.) : *Recherches en didactiques : contribution à la formation des maîtres* (pp. 135-147). Paris : INRP.
- Martinand, J.-L. (2002). Apprendre à modéliser. In R. Toussaint (dir.) *Changement conceptuel et apprentissage des sciences. Recherches et pratiques* (pp 47-68). Outremont (Québec) : Les éditions logiques.
- Martinand, J.-L. (2003). L'éducation technologique à l'école moyenne en France : problèmes de didactique curriculaire. In *Revue canadienne de l'enseignement des sciences, des mathématiques et des technologies*, 3, 1, 101-116.
- Martinand, J.-L. (2007). Éléments de problématique pour l'éducation scientifique des citoyens. In Nadia Benjelloun & Moncef Zaki (éds.) *Formation, apprentissage et évaluation en sciences et techniques à l'Université. Actes du Symposium international FORAPEVAL* (23-24/11/2006, pp 201-205). Fès: Université Sidi Mohammed Ben Abdallah.
- Martinez, M.-L. & Chamborodon, M-C, (2011), La valeur et ses mondes (marchand, social, éthique) etc. confusion et articulation dans l'EDD ; débats en formation d'adultes; Communication au colloque « *Le Développement durable vu par les économistes : débats et controverses* » Université Blaise Pascal – IUFM d'Auvergne, 15-16 décembre 2011. (accepté)
- Masciotra, D., Roth, W.-M. & Morel D. (2008). *Énaction: apprendre et enseigner en situation*. Bruxelles : De Boeck

- Mermet, L. (dir.) (2003). *Prospectives pour l'environnement : quelles recherches ? Quelles ressources ? Quelles méthodes ?* Paris : La Documentation Française.
- Merini, C. (2004). Symposium : Transversalité des apprentissages, polyvalence et dynamiques collectives de travail. *Actes du 5^e congrès international AECSE*. Paris, CNAM.
- Morin, E. (1986). *La méthode. (T. 3) La connaissance de la connaissance*. Paris : Seuil.
- Montel-Dumont, O. (2010). « L'économie verte ». *Cahiers français*, 355.
- OCDE (2003). *L'école de demain. Réseaux d'innovation. Vers de nouveaux modèles de gestion des écoles*. Paris : OCDE.
- Paquay, L. (2005). Devenir des enseignants et formateurs professionnels dans une organisation apprenante : de l'utopie à la réalité. *European Journal of Teacher Education*, 28, 2, 111-128.
- Pariante, J.-C. (2006). Rationalisme et ontologie chez Gaston Bachelard. In M. Bitbol et J. Gayon (dir), « *L'épistémologie française 1830-1970* » (pp. 231-253). Paris : Presse Universitaire de France.
- Parizeau, M.-H. (2010). *Biotechnologie, nanotechnologie, écologie, entre science et idéologie*. Versailles : Quae.
- Pastré, P. (1997). Didactique professionnelle et développement. *Psychologie française*, 42-1, 89-100.
- Peker, J. (2010). *Cet obscur objet du dégoût*. Latresne : Le bord de l'eau.
- Perrenoud, Ph. (1993). Curriculum : le formel, le réel, le caché. In J. Houssaye (dir.) « *La pédagogie une encyclopédie pour aujourd'hui* » (pp. 61-76). Paris : ESF.
- Perrenoud, Ph. (1997). *Construire des compétences à l'école*. Paris : ESF.
- Pestalozzi, J.-H. (2008). *Ecrits sur la méthode*. Le Mont-sur-Lausanne : LEP
- Pestre, D. (2006). *Introduction aux Sciences Studies*. Paris : La Découverte col. Repères.
- Pétri, J. (2007). « L'éducation en vue du développement durable : fondements. In *Groupe de travail sur l'éducation en vue du développement durable du Nouveau-Brunswick, 2007* http://www.nben.ca/aboutus/caucus/sust_ed/documents/foundationdoc_f.htm
- Peirce, C. S. (1931). *Collected Papers*. Cambridge MA : Press of Harvard University.
- Pochard, M. (2008). *Livre vert sur l'évolution du métier d'enseignant*. Paris : La Documentation Française.
- Pourtois, J.-P. & Desmet, H. (2002, 3^e ed). *L'éducation postmoderne*. Paris : PUF.
- Pourtois, J.-P. & Demonty, B. (2004). Nouveaux contextes sociaux et croyances d'efficacité. *Savoirs, Hors série*, 148-157.
- Putnam, H. (2002). *The Collapse of the Fact/Value Dichotomy and Other Essays*. Cambridge, (E.U.) : Harvard University Press,.
- Ramade, F. (1999). *Le grand massacre. L'avenir des espèces vivantes*. Paris : Hachette.
- Raulin, D. (2006). *Les programmes scolaires. Des disciplines souveraines au socle commun*. Paris : Retz.
- Ricard, M. (2004). *Actes du colloque international sur l'Éducation à l'environnement pour un développement durable. Paris 14 et 15 avril 2004*.

[disponible http://www1.environnement.gouv.fr/rubrique.php3?id_rubrique=714].

Rist, G. (1996). *Le développement : histoire d'une croyance occidentale*. Paris : Presses de Sciences Po.

Roberts, D. (2007). Scientific literacy/science literacy. In S. Abell & N. Lederman (Eds.) *International handbook of research on science education*, (pp. 729–780). Mahwah, NJ:Lawrence Erlbaum.

Romain, M. (2001). *Danse à l'école primaire*. Coll Guides ressources. Paris :Retz.

Rosanvallon, P. (2006). *La contre-démocratie*. Paris : Seuil.

Rosanvallon, P. (2011). *La société des égaux*. Paris : Seuil

Rode, H. (2006). *Different indicators for different contexts ? Developing indicators for ESD in Germany*. <http://www.bath.ac.uk/cree/resources/esrcesd/rode.pdf> (consulté le 30.05.2010)

Ross, A. (2000). *Curriculum : construction and Critique*. London and New York : Routledge Falmer.

Rumelhard, G. (2001). Le rôle créateur des mathématiques en sciences de la vie. In *La pluridisciplinarité dans les enseignements scientifiques - Tome 1 : Histoire des sciences*. Actes de l'université d'été, du 16 au 20 juillet 2001. Poitiers : IREM Poitiers.

Sauvé, L. (1997). *Pour une éducation relative à l'environnement*. Montréal : Eds Guérin.

Sauvé, L. (1998). A propos des concepts d'éducation, de responsabilité et de démocratie. Actes du colloque : *The future of Environmental Education in a Post-modern World ?* Yukon College, Environment Canada, Université du Québec à Montréal, 54-57.

Sauvé, L. (1999). Environmental education, between modernity and post modernity. *Canadian Journal of Environmental Education*, 4, 9-35.

Sauvé, L. (2007). L'équivoque du développement durable. *Chemin de Traverse*, 4, 31-47.

Schoonbroodt, C. & Gélinas, A. (1996). La prévention par le changement émergent : apprendre à gérer les problèmes. *Education santé*, 108.

Simonneaux J. (2007). Les enjeux didactiques des dimensions économiques et politiques du développement durable. *Ecologie et politique*, 34, 129-140.

Simonneaux, J., Lange, J.-M., Girault, Y., Victor, P., Fortin-Debart, C. & Simonneaux, L. (2009). Multiréférentialité et rationalité dans les « éducations à... ». In P. Matagne (dir) *Le développement durable sous le regard des sciences et de l'histoire* (pp. 103-118). Paris : L'Harmattan. Vol 2.

Simonneaux, L. & Simonneaux, J. (2006) *How do French teachers perceive their role in the teaching of controversial socio-scientific issues?* NARST Conference (National Association for Research in Science Teaching), 2006 San Francisco.

Sinclair Desgagné, B. (2010). Les principaux chantiers : les éco-activités. In O. Montel-Dumont « L'économie verte » (pp. 78-82). *Cahiers français*, 355.

Stengers I. (1993) *L'invention des sciences modernes*. Paris : La Découverte, réédition Flammarion, « Champs » n°308.

Stiglitz, J., E., Sen, A. & Fitoussi, J.-P. (2009). *Rapport de la Commission sur la mesure des performances économiques et du progrès social*. Paris : La documentation Française.

Taguieff, P.A. (2004). *Le sens du progrès, une approche historique et philosophique*. Paris : Flammarion.

- Theys J. (1993). *L'Environnement à la recherche d'une définition*. Institut français de l'environnement.
- Trouvé, A. (2007). L'élémentaire : une notion désuète ? Examen de ses principaux enjeux. *Actes du Congrès international AREF*, Strasbourg, 28-31 août 2007.
- Tutiaux-Guillon, N. (2008). Interpréter la stabilité d'une discipline scolaire : l'histoire-géographie dans le secondaire français. In F. Aurifier et N. Tutiaux-Guillon « *Compétences et contenus* » (pp 117-146). Bruxelles : De Boeck Université.
- Tutiaux-Guillon, N. & Vergnolle Mainar, Ch. (2009). L'histoire au défi de l'éducation au développement durable. Colloque international des didactiques de l'histoire, de la géographie et de l'éducation à la citoyenneté *Curriculum en mouvement, acteurs et savoirs sous pressions. Enjeux et impacts*, 23 et 24 novembre 2009, Lausanne (Suisse).
- Varela, F. (1993). Le cerveau et la pensée. In actes du colloque *Georges Canguilhem: Philosophe et historien des sciences* Palais de la découverte 6-7-8 décembre 1990, (pp.279-286). Paris : Aubier.
- Veyret, Y. (dir, 2005). *Le développement durable : approches plurielles*. Paris : Hatier.
- Veyret, Y. (2007). Le développement durable, incertitudes et questionnement. *Colloque scientifique EEDD : Informer, former ou éduquer ?* Montpellier, 7-8 juin 2007.
- Villalba, B. (éd.), (2009). *Appropriations du développement durable, émergences, diffusions, traductions*. Villeneuve d'Ascq : Presses universitaires du Septentrion.
- Villeneuve, Cl. (2005). C'est le pas qui trace le chemin- Histoire du développement durable et conceptions actuelles. *Actes du colloque International de la Francophonie « Le développement durable : quels progrès, quels outils, quelle formation ? »*. Québec IEPF.
- Viveret, P. (2002). *Reconsidérer la richesse*. Paris : La Documentation Française
- Vivien, F.-D. (2001). Histoire d'un mot, histoire d'une idée : le développement durable à l'épreuve du temps. In M. Jollivet (eds) *Le développement durable, de l'utopie au concept* (pp 19-61). Paris : Elsevier.
- Weber, M. (1959, 1^{re} édition : 1919). *Le savant et le politique*. Paris : Plon.
- Wenger, E. (2005). *La théorie des communautés de pratique, apprentissage, sens et identité*. Canada : Les presses de l'université de Laval.
- Wilson, E.O. (1992). *The diversity of life*. Harvard University Press, (La Diversité de la vie, (trad. M. Blanc) 1993, Paris: Odile Jacob).
- Wisner, B., Blaikie, P. Cannon, T. & Davis, I. (2003). *At risk, Natural hazards, people's vulnerability and disaster*. London : Routledge.
- Zuindeau, B. (2010). *Développement durable et territoire*. Villeneuve d'Ascq : Presses Universitaires du Septentrion.

