

# L'éducation systémique, une réponse aux défis posés par le développement durable



Dans un ouvrage intitulé *Le Macroscop*, Joël de Rosnay (1975, p. 273) faisait le constat que notre éducation « était désespérément analytique, centrée sur quelques disciplines, comme un puzzle dont les pièces ne s'imbriquent pas les unes dans les autres. Elle ne nous prépare ni à l'approche globale des problèmes, ni au jeu de leurs interdépendances ». Près de trente

*Arnaud Diemer,*  
*Université Blaise*  
*Pascal, ACTÉ*  
*(Clermont-*  
*Ferrand),*  
*TRIANGLE*  
*(Lyon)*

années nous séparent de ce constat et la révolution systémique peine encore à dégager de nouvelles valeurs et à dessiner les grandes lignes de l'éducation de demain. Or les hommes vivent et travaillent à l'intérieur de systèmes sociaux. Dans son ouvrage *Les principes des systèmes* (1965), Jay W. Forrester définissait un système<sup>1</sup> comme « un groupement d'éléments qui opèrent ensemble dans un but commun » (1984, p. 2). Il notait que nos observations relatives à n'importe quel domaine de la connaissance devaient être reliées entre elles par l'intermédiaire d'une structure et que les principes des systèmes pouvaient structurer la connaissance. Jérôme Bruner (1960) avait déjà démontré l'importance d'une structure en éducation. Dans son ouvrage *The Process of Éducation*, il déclarait : « Saisir la structure d'un sujet c'est le comprendre d'une façon qui permette de lui rattacher de façon significative nombre d'autres choses. En bref, apprendre comment les choses sont reliées entre elles » (1960, p. 8). Si l'analyse systémique est une méthode qui vise à proposer une vision d'ensemble (Clergue, 1998), elle consiste surtout à partir des problèmes qui ont surgi dans les diverses sciences afin de montrer la nécessité du point de vue systémique et de le développer dans les détails en choisissant quelques exemples (Bertalanffy, 1962, 1973). La meilleure illustration que l'on ait à ce jour de l'opérationnalité de l'analyse systémique, c'est

le fameux rapport *Meadows* (1972) et ses prévisions en matière d'épuisement des ressources naturelles, d'explosion démographique et de pollutions.

Selon Edgar Morin (2005, p. 29), l'approche systémique aurait plusieurs vertus : 1) celle d'avoir mis au centre de la théorie, avec la notion de système, non une unité élémentaire discrète, mais une unité complexe, un tout qui ne se réduit pas à la somme de ses parties constitutives; 2) celle d'avoir conçu la notion de système, ni comme une notion réelle, ni comme une notion purement formelle, mais comme une notion ambiguë ou fantôme; 3) celle de se situer à un niveau transdisciplinaire qui permet à la fois de concevoir l'unité de la science et la différenciation des sciences, non seulement selon la nature matérielle de leur objet, mais aussi selon les types et les complexités des phénomènes d'association/ organisation.

Le mot est ainsi lâché, l'approche systémique porte en elle un principe essentiel, le principe de la complexité, nous entrons dans « la systémique de la complexité » (Le Moigne, 1990). La complexité est à première vue, un phénomène quantitatif, il s'agit de « l'extrême quantité d'interactions et d'interférences entre un très grand nombre d'unités » (Morin, 2005, p. 48), cependant elle comprend également des incertitudes, des indéterminations, des phénomènes aléatoires. Dès lors, la complexité nous introduit dans le domaine de l'incertitude, « c'est l'incertitude au sein de systèmes richement organisés » (Morin, 2005, p. 49). La complexité serait donc liée à un certain mélange d'ordre et de désordre, porteur d'une véritable rupture épistémologique (Donnadieu et Karsky, 2002). En effet, le propre de la science a toujours été de réduire l'aléa, l'imprécision ou la contradiction. Or il faut maintenant accepter une certaine imprécision, une incertitude dans les phénomènes, mais également les concepts. Le développement durable fait partie de cette liste de concepts imprégnés de complexité. Le développement durable renvoie à une complexité à la fois scientifique, transdisciplinaire et profondément ancrée dans un système de valeurs (Diemer, Mulnet, 2011).

L'éducation au développement durable doit ainsi s'inspirer de l'approche systémique et de la pensée complexe pour répondre aux défis sociaux, économiques, culturels, environnementaux et de gouvernance posés par notre vie en société. Relever de tels défis passe selon nous par une nouvelle façon de concevoir le monde. Notre analyse du développement durable doit s'appuyer sur une approche systémique susceptible d'élaborer un système de représentations<sup>2</sup> permettant d'appréhender les situations complexes de façon appropriée (Angotti, 2004). Cela passe par une nouvelle éducation, *une éducation systémique*. Par cette expression, nous entendons à la fois dépasser l'enseignement traditionnel en amorçant les fondements d'une véritable approche transdisciplinaire et suggérer que de nouvelles valeurs tendent à se

juxtaposer aux valeurs traditionnelles. L'éducation systémique doit ainsi permettre aux apprenants d'acquérir les informations nouvelles et de s'en servir plus efficacement dans leurs actions. Dans la suite de cet article, nous introduirons l'éducation systémique à partir de quatre notions clés : la définition d'un périmètre des savoirs, la détermination d'une approche méthodologique (acceptation de l'incertitude et de l'indétermination par la pensée complexe), la présentation d'un système de valeurs et de représentations sociales, la place de la recherche-action.

## 1. La définition du périmètre des savoirs

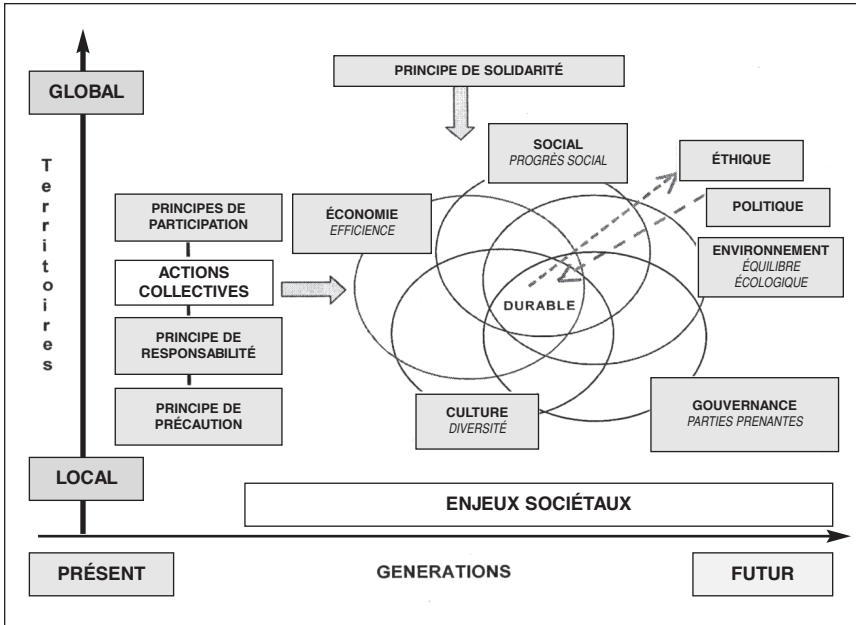
Si l'approche systémique se présente comme une méthode « scientifique » visant à répondre aux problématiques posées par l'éducation au développement durable, il convient tout d'abord de préciser ce que l'on entend par éducation au développement durable (EDD). Cette dernière doit être dissociée de l'éducation relative à l'environnement (ERE). Dans un article paru dans la *Revue des Sciences de l'Éducation*, Lucie Sauvé (1997) notait que l'éducation relative à l'environnement se situait à la confluence de trois problématiques inter-reliées :

une problématique environnementale, où l'ERE est perçue comme un outil de résolution des problèmes environnementaux, intimement liés aux réalités sociales; une problématique éducative, où l'ERE est envisagée comme une dimension fondamentale du développement des personnes et des groupes sociaux, en relation avec l'environnement; et une problématique pédagogique, où l'ERE s'inscrit au cœur de l'innovation pour la recherche du processus d'enseignement et d'apprentissage approprié à l'atteinte d'objectifs qu'elle poursuit. (1997, p. 173)

L'éducation au développement durable reprend une partie de ces problématiques tout en cherchant à les dépasser. Depuis la formalisation du *Triple Bottom Line* (TBL) de John Elkington (1994, 2004), le développement durable est présenté sous la forme d'une interdépendance entre trois piliers (économique, social, environnemental) :

Nous étions à la recherche d'un nouveau langage pour exprimer ce que nous avons vu comme une extension inévitable de l'agenda environnemental sur lequel le développement durable (fondée en 1987) avait principalement mis l'accent. Nous avons senti que les dimensions sociales et économiques de l'agenda – qui avaient déjà été signalées dans le rapport Brundtland de 1987 – devraient être abordées de manière plus intégrée pour qu'un réel progrès environnemental soit réalisé. Parce que la durabilité travaille principalement, par choix, avec les entreprises, nous avons senti que ce langage devait avoir une résonance dans le monde des affaires. (2004, p. 1, traduction libre)

C'est cette représentation des trois sphères qui fait aujourd'hui partie du langage courant en matière de développement durable (Aggeri, Pezet, Abrassart et Acquier, 2005) et qui a initié une vague de recherches visant à approfondir la question.



**Figure 1 :** Représentation du développement durable (Diemer, 2013)

Ainsi, l'environnement ne constitue plus qu'un pilier du développement durable. L'attention doit se focaliser sur l'intégration des dimensions économique, écologique et sociale (Bourg, Rayssac, 2006), voire culturelle ou de gouvernance (Diemer, 2013).

En matière de savoirs, ce positionnement nécessite une approche scientifique pragmatique : - 1) dissocier les théories orthodoxes et hétérodoxes (c'est-à-dire celles qui sont capables d'aborder les problématiques posées par le développement durable) au niveau des cinq dimensions. - 2) se forger « un savoir minimum » en écologie, en économie et en sociologie de manière à bousculer nos modes de pensée. Ce savoir ne devra être ni trop simpliste, ni trop schématique. Il doit nous permettre d'enrichir notre compréhension du monde en intégrant les informations nouvelles issues des différents domaines de compétence. Cette étape est très importante, elle seule est susceptible de remettre en cause nos convictions et nos a priori (l'environnementaliste doit

tenir compte du discours des économistes, l'économiste doit ré-encadrer ses modèles dans la sphère sociale). - 3) Analyser des problèmes concrets (scolarisation des filles dans les pays du Sud, définition des services écologiques d'un écosystème, mise en place d'une taxe ou d'un droit à polluer) dans un cadre multidimensionnel (l'économie côtoie l'écologie, la biologie, la sociologie, le droit, le politique, etc.).

En matière d'éducation, cette démarche se situe à la fois dans l'interdisciplinarité (interactions entre plusieurs disciplines avec un regard croisé) et la transdisciplinarité (emprunter un chemin commun pour traverser plusieurs disciplines et atteindre des objectifs communs transversaux). Plusieurs auteurs ont cherché à illustrer cette rupture épistémologique. Dans son ouvrage *The Closing Circle* (1971), Barry Commoner place l'écologie et ses lois au carrefour des sciences. Première loi de l'écologie : « Toutes les parties du complexe vital sont interdépendantes », il importe donc de développer une approche en termes de systèmes, qui s'appuie sur des principes cybernétiques, c'est-à-dire des boucles de rétroaction, positives ou négatives. Deuxième loi de l'écologie : « La matière circule et se retrouve toujours en quelque lieu ». Il est ici question des cycles biogéochimiques et des éléments (carbone, azote, phosphore, soufre, etc.) qui traversent les systèmes écologiques, passant de l'environnement aux organismes vivants et des organismes à l'environnement. Troisième loi de l'écologie : « La nature en sait plus long », les hommes doivent user de beaucoup de précaution et de prudence avec ce qu'ils rejettent dans la nature. Dans l'ensemble de ses travaux, Nicholas Georgescu-Roegen (1971, 1976, 1987, 1995) s'appuiera sur les phénomènes thermodynamiques et biologiques pour analyser le système productif. La transformation des ressources naturelles en déchets traduirait ainsi le passage d'un état de basse entropie à un état de haute entropie. La lutte économique de l'homme se concentrant sur la basse entropie de son environnement, sa destruction serait irrévocable, à moins qu'il ne soit possible de s'engager dans un programme bioéconomique, caractérisé par la décroissance.

## **2. L'analyse systémique et la pensée complexe : une approche méthodologique**

L'approche systémique ne renvoie pas à une science, une théorie ou une discipline, mais bien à une méthodologie « permettant de rassembler et d'organiser les connaissances en vue d'une plus grande efficacité de l'action » (Rosnay, 1975, p. 91). Elle est née du rapprochement de plusieurs disciplines dont la cybernétique (Wiener, 1948), la théorie de l'information (Shannon et Weaver, 1949) et la théorie des systèmes<sup>3</sup> (Von Bertalanffy, 1954).

L'approche systémique s'appuie sur la notion de système (Morin, 2005). Un système est un ensemble d'éléments en interaction dynamique, organisés en fonction d'un but. C'est également un outil de modélisation permettant de représenter et d'analyser des complexes d'éléments caractérisés par leur nombre élevé et un réseau de relations imbriquées (Forrester, 1965). La notion de système n'est pas réellement novatrice en soi, la biologie et les sciences de l'environnement ont été les premières à s'y référer (l'écosystème étudie l'environnement dans sa globalité, le corps humain est mieux compris grâce à l'étude des relations entre les différentes parties du corps). C'est cependant son application aux relations économiques (l'économiste est passé d'un rapport aux choses, posséder une marchandise, à un rapport aux hommes, signer un contrat, mettre en place un partenariat...) et sociales (phénomènes de structuration sociale, théorie des élites...) qui est nouvelle.

Par ailleurs, l'analyse des systèmes complexes conduit à rejeter le concept d'équilibre ou à le dépasser tout simplement. On raisonne sur des quantités en mouvement (et non plus dans un univers statique), dans un univers incertain (gestion des crises, analyses des risques...). Il s'agit ici de comprendre la cohérence et la persistance du système à travers le temps. Si l'apparition du concept de système peut être expliquée en grande partie par la complexité croissante des phénomènes biologiques, sociologiques, économiques... et la multiplication des interactions entre ces différents phénomènes, il convient de rappeler que les approches traditionnelles (on pense surtout à la logique cartésienne) se sont révélées insuffisantes pour maîtriser cette double évolution. Il devenait donc nécessaire de construire une nouvelle approche scientifique qui ait une vision plus globale des phénomènes.

Une application de l'analyse systémique aux phénomènes économiques, environnementaux et sociaux, est présente dans le rapport Meadows, *Halte à la croissance*. L'objectif principal des auteurs de ce rapport était la reconnaissance dans un contexte mondial des interdépendances et interactions de cinq facteurs critiques : explosion démographique, production alimentaire, industrialisation, épuisement des ressources naturelles et pollution. Partant du constat que la quasi-totalité des activités humaines obéissent à une loi de nature exponentielle<sup>4</sup>, l'équipe du MIT utilisa une méthode analytique mise au point par J.W. Forrester (1971), à savoir la dynamique des systèmes. Cette dernière devait mettre « en évidence les nombreuses relations entre éléments, formant des boucles avec couplage, et pour certaines à effets décalés dans le temps » (1972, p. 153). Une boucle positive a un rôle amplificateur. Elle apparaît à chaque fois que l'on rencontre une quantité variant exponentiellement. Cette boucle est en quelque sorte un cercle vicieux (exemple de la boucle démographique). Une boucle négative a un rôle régulateur. Elle vise à maintenir à un niveau constant une fonction

qui tend à croître ou à décroître. Elle agit donc en sens inverse de la variation de la fonction (exemple de la boucle alimentaire). La croissance de la population – qui raréfie le stock de ressources naturelles – peut être appréhendée par une boucle positive (hausse du taux de natalité) et une boucle négative (augmentation du taux de mortalité). L'approche systémique est une démarche globale qui met l'accent sur le relationnel plus que sur les objets, et qui permet d'appréhender la complexité d'un problème.

L'approche par la complexité nécessite que l'on s'y attarde quelques instants. À l'image des travaux d'Edgar Morin, notamment les six tomes de *la Méthode*<sup>5</sup>, on note que les modes simplificateurs de la connaissance mutilent plus, qu'ils n'expriment les réalités ou les phénomènes dont ils sont censés rendre compte. Ils produisent ainsi plus d'aveuglement que d'élucidation. La science a longtemps eu pour mission de dissiper la complexité des phénomènes afin de révéler un ordre simple. La pensée devait mettre de la clarté dans le réel et révéler les lois qui gouvernent le monde. Or comme le souligne Edgar Morin, la complexité ne se réduit pas à une quantité d'interactions et d'interférences, elle comprend également des imprécisions (Moles, 1990), des incertitudes, des indéterminations, des phénomènes aléatoires. Il est ainsi possible d'entrer dans les boîtes noires des théories (cybernétique, économique, sociologique...) en conjuguant complexité organisationnelle et complexité logique : « La complexité coïncide avec une part d'incertitude, soit tenant aux limites de notre entendement, soit inscrite dans les phénomènes. Mais la complexité ne se réduit pas à l'incertitude, c'est l'incertitude au sein des systèmes richement organisés » (2005, p. 49). Il ne s'agit donc plus d'aller du simple au complexe, mais d'intégrer plus de complexité : les modèles de basse, moyenne et haute complexité sont déterminés en fonction de principes qualifiés par Edgar Morin d'auto-organisationnels<sup>6</sup> (autonomie, individualité, richesse des relations avec l'environnement, aptitudes à l'apprentissage, inventivité, créativité, etc.).

D'un point de vue méthodologique, cette approche par la complexité comporte trois niveaux qui se superposent (Diemer et Mulnet, 2011) : *une complexité scientifique* (il s'agit d'une approche globale des problèmes au niveau de chaque discipline), *une complexité transdisciplinaire* (il s'agit de se construire un parcours en faisant appel aux autres sciences de manière à se forger une représentation pertinente du monde dans lequel nous vivons) et *une complexité par les valeurs* (la recherche d'une vision globale du monde doit être compatible avec une éthique personnelle, une action individuelle et collective).

### **3. L'éducation au développement durable : entre représentations et valeurs**

Dans son article intitulé *Éducation au développement durable, éléments pour une problématisation de la formation des enseignants*, Jean-Marc Lange (2011)

a identifié trois manières de concevoir l'éducation au développement durable. La première, plutôt intellectuelle, implique un apprentissage par l'enseignement des notions et des concepts clés. La deuxième, plus pratique, repose sur un apprentissage par les petits gestes. Elle vise à modifier les comportements en partant d'actions localisées et initiées par les individus. La troisième cherche à dépasser le dualisme de l'intellectuel et de la pratique afin de poser les bases éthique et politique du processus éducatif (éducation à la citoyenneté, engagement par l'action). Cette dernière approche a le mérite, selon nous, de rappeler que la question du développement durable ne renvoie pas à une réponse claire et précise, mais plutôt à un « bouillonnement d'idées » (les Anglais parleraient de brainstorming). Ces idées sont très souvent issues du monde réel, il s'agit de construire une représentation de la réalité débouchant sur une schématisation (d'un point de vue pédagogique, le principe du schéma permet aux apprenants de cerner la complexité des relations et des interactions, de faire émerger une véritable problématique), avec un passage du concret à l'abstrait (c'est le propre de la démarche en matière d'éducation au développement durable, de la recherche-action). La référence à un système de valeurs constitue le point central de cette approche, c'est le cas notamment lorsqu'il s'agit de confronter différents points de vue, on peut citer les représentations Nord – Sud du développement durable, les uns insistant sur la dégradation de l'environnement, les autres sur les inégalités et la pauvreté.

D'une certaine manière, les problématiques portées par le développement durable (notamment sa critique de la société et de la nature des rapports humains) contribuent à faire émerger de nouvelles valeurs et un projet de société. Dans *le Macroscopie*, Joël de Rosnay (1975) associe ces nouvelles valeurs à des critiques ciblées : critique de l'autorité, critique du travail, critique de la raison, critique des rapports humains (Tableau 1).

L'évocation de ces valeurs émergentes mérite quelques commentaires, notamment lorsque l'on cherche à les associer à une éducation au développement durable. Tout d'abord, ces nouvelles valeurs ne sont pas destinées à se substituer aux valeurs traditionnelles, bien au contraire, elles les complètent, leur donnant un caractère dynamique et évolutif. Le projet de société prendrait ainsi la forme d'une nouvelle pensée. À la fois complexe et libérée, elle chercherait à faire ressortir les voies qu'il conviendrait d'emprunter. Il s'agit ici de mobiliser les ressources permettant de répondre à différentes situations possibles (et non pas d'utiliser ses connaissances dans des situations contextualisées). Ensuite, l'ensemble de ces critiques revient à formuler quelques principes :

1. La critique des relations d'autorité et de pouvoir est nécessaire pour libérer les esprits. La mobilisation des compétences (la qualité de l'expertise) et



**Tableau 1 : Les nouvelles valeurs de la société**

<b>Critique de l'autorité</b>	
<b>Attitude traditionnelle</b>	<b>Attitude émergente</b>
<p>Autorité fondée sur le pouvoir, la puissance, le savoir non partagé (secret).                      Respect de la hiérarchie institutionnelle, dévolution aux institutions établies, sens du devoir et des obligations.                      Élitisme et dogmatisme, centralisation des pouvoirs. Rapports de force.</p>	<p>Autorité fondée sur le rayonnement, l'influence, la transparence des motifs, la compétence.                      Évaluation permanente d'une hiérarchie fondée sur les compétences, importance de l'innovation institutionnelle, nécessité d'une motivation, intérieure.                      Participation, ouverture et critiques. Décentralisation des responsabilités, rapports de compétences.</p>
<b>Critique du travail</b>	
<b>Attitude traditionnelle</b>	<b>Attitude émergente</b>
<p>Importance des diplômes, responsabilité fondée sur l'âge, l'acquis théorique, le rang social                      Carrière linéaire, trajectoire programmée, compétition, honneurs, réussite                      Valorisation de la contribution et de l'effort personnel, travail dur, dévotion à son organisation Valorisation des signes extérieurs de travail                      Sécurité matérielle de la situation, nécessité de la domination hiérarchique et de la discipline. « Boulot » spécialisé</p>	<p>Importance de l'expérience vécue, responsabilité fondée sur l'aptitude à résoudre des problèmes et à motiver les hommes                      Carrières multiples, succession de choix et d'objectifs.                      Coopération, joies personnelles, accomplissement personnel                      Valorisation de la création et du mérite collectif. Travail créatif à son rythme, engagement pour une cause, valorisation de l'efficacité pour atteindre un objectif donné                      Liberté procurée par l'acceptation d'un risque et par la diversité des fonctions. Nécessité de la coopération et de la communication. Rôle à la responsabilité sociale et humaine</p>
<b>Critique de la raison</b>	
<b>Attitude traditionnelle</b>	<b>Attitude émergente</b>
<p>Logique d'exclusion (manichéisme).                      Unidirectionnelle, causaliste, séquentielle.                      Principe de raison suffisante                      Postulat d'objectivité                      Méthode analytique                      Connaissance pure                      Non remise en cause de la finalité de la science et de la technique                      Acceptation du progrès technique, de la croissance et de la puissance économique, de la domination de la nature</p>	<p>Logique d'association (éco-systémique).                      Mutualiste, globale                      Contribution de la subjectivité partagée.                      Complémentarité des faits objectifs et de l'expérience vécue                      Méthode systémique                      Pensée inventive                      Critique des finalités de la science et de la technique                      Acceptation du progrès technique en fonction des besoins sociaux. Équilibre et répartition. Partnership avec la nature</p>
<b>Critique des rapports humains et du projet de société</b>	
<b>Attitude traditionnelle</b>	<b>Attitude émergente</b>
<p>Sectarisme, intransigeance                      Agressivité, cynisme, scepticisme                      Utilisation des autres à des fins personnelles                      Donner une image de force, de dureté                      Domination, intérêts privés                      Uniformité, Homogénéité                      Quantitatif                      Puissance nationale                      Bien-être des individus                      Croissance économique                      Patriotisme. Chauvinisme. Nationalisme. Impérialisme.                      Capitalisme sauvage. Communisme bureaucratique.</p>	<p>Tolérance                      Ouverture, naïveté, enthousiasme, sentiment d'utilité                      Respect des autres. Être vrai avec soi-même.                      Coopération, communauté d'intérêts                      Recherche d'une morale de groupes.                      Pluralisme                      Qualitatif                      Rayonnement national                      Plus être des individus                      Équilibre et répartition                      Internationalisme. Interdépendance des nations et des cultures. Contribution des religions et des croyances                      Convivialité, gauchisme, maoïsme, écologisme.</p>

Source : Rosnay (1975, p. 289, 290, 291)

d'un capital savoir « accumulé-partagé » redonnent une certaine motivation et un élan participatif aux apprenants. Le langage du développement durable mobilise à cet effet les préfixes attractifs éco, co et auto : éco-citoyen, éco-efficience, éco-conception, cogestion, coresponsabilité, collaboration, auto-accomplissement, autogestion, autodiscipline, etc.

2. La critique du travail s'appuie également sur une libération du temps de travail (Gorz, 1991). Elle consiste à pouvoir interrompre sa vie de travail sans pour autant perdre son revenu, à invoquer le droit au temps choisi et à l'autogestion du temps de travail, à se demander pourquoi tant produire (augmentation de la productivité horaire du travail) alors que l'on ne dispose plus de temps pour consommer les biens et les services réalisés et que l'on dégrade la nature. Selon Rosnay (1975, p. 283), cette critique se répercute sur tout un ensemble de conformisme, de règles, jusqu'alors acceptées : importance des diplômes, de la carrière, de la compétition, de la réussite, du travail alibi...
3. La critique de la raison insiste sur le point suivant : la méthode analytique (cartésienne) ne constitue pas le seul fondement de la connaissance. Dans le cas du développement durable, cette méthode peut même se révéler inefficace. En effet, toute connaissance opère généralement par sélection des données significatives et rejet des données non significatives. Nous serions ainsi sous l'emprise du paradigme de simplification<sup>7</sup> (Morin, 2005, p. 18), composé des trois principes suivants : disjonction, réduction et abstraction. Cette approche nous amène à raisonner en termes opposés, mutuellement exclusifs et à rechercher les points d'achoppement : vrai ou faux, essai ou erreur, gain ou perte... Or la nature et la vie en société tendent à nous montrer qu'il n'existe pas d'oppositions aussi tranchées. Les disciplines (biologie, écologie, économie, sociologie...) s'inscrivent dans cette perspective. Elles rappellent que toutes les situations d'équilibre ou de déséquilibre décrivent des relations fondées sur la diversité, l'association, la complémentarité, la causalité mutuelle. En matière de développement durable, une telle posture permet (i) d'identifier les mythes : celui de la croissance illimitée, celui du progrès technique tombé du ciel (illustré par les effets rebonds<sup>8</sup>, Diemer 2012), celui de solutions en « trompe-l'œil » (Diemer, Mulnet, 2012), celle des questions socialement vives<sup>9</sup> (Legardez, 2004). (ii) de subordonner la rationalité économique (maximisation du rendement et du profit dans la société capitaliste) à une rationalité éco-sociale : autolimitation des besoins (la décroissance au sens de Georgescu-Roegen, 1995), réorientation démocratique du développement économique, réduction de la durée du travail, extension des équipements collectifs ou communautaires... (iii) de repenser le concept de rationalité : les travaux de Fourez (1994), à travers la notion d'îlot de rationalité, permettent de concevoir un modèle qui vise à répondre à une situation que

l'on veut résoudre (cas concret) et non à généraliser un paradigme ou à élargir la portée d'un modèle existant.

4. La critique des rapports humains évoque l'érosion des valeurs (altruisme, sympathie, empathie, respect des autres, confiance...) et dénonce la montée d'un certain repli sur soi (domination, intérêt individuel, uniformité, méfiance...) tout en prônant de nouvelles attitudes (coopération, pluralisme, sentiment d'appartenance à une communauté, etc.). Les rapports humains sont ainsi fondés sur une morale individuelle, une morale de groupes, une justice à la fois redistributive et commutative, une éthique sociale (Sen, 1991). Les projets de société insistent sur la pauvreté des relations humaines, en appellent à une prise de conscience<sup>10</sup> (Illitch, 1971) et nous invitent à nous engager dans la convivialité<sup>11</sup> (Illitch, 1973), dans la reconstitution d'un monde vécu (Gorz, 1991) ou la restructuration écologique (Gorz, 2008).

Au-delà des critiques mentionnées ci-dessus, ces nouvelles valeurs nous amènent à rechercher une vision globale de la nature et de la vie en société compatible avec une éthique sociale et une théorie de l'action, à la fois individuelle et collective.

#### **4. L'éducation systémique : une émanation de la recherche-action**

Dans son ouvrage *le Macroscop*, Joël de Rosnay (1975) présentait l'éducation systémique comme un levier de changement vis-à-vis de l'enseignement traditionnel. Ce dernier, fondé sur la division du travail, s'appuie sur un ensemble de principes que l'on peut résumer de la manière suivante : - 1) la maîtrise des connaissances, - 2) la délimitation des matières (acquisition d'un savoir minimum par petites doses), - 3) la constitution d'un programme (les matières sont organisées dans le temps, sans programme, pas de projet éducatif !), - 4) la durée des cours (détermination d'un volume horaire théorique permettant l'acquisition du savoir minimum), - 5) le principe d'égalité, chacun reçoit en un temps donné le savoir minimum (les plus lents comme les plus rapides sont exclus du dispositif, sauf dans le cas d'une pédagogie différenciée, toujours très difficile à mettre en place), - 6) la structure en filières (chaque élève se spécialise, il y a des filières prestigieuses et des filières de déport), - 7) l'évaluation souvent associée au diplôme.

Ce cadre d'enseignement se révèle quelque peu rigide lorsque l'on tente d'aborder les problématiques relatives au développement durable<sup>12</sup>. Ce dernier doit devenir un catalyseur d'idées (mutualisation des concepts, analyse des informations pertinentes...) et d'actions (boucles rétroactives observation – action), favorisant l'établissement d'une culture de la complexité et l'émergence de valeurs sociétales. L'éducation systémique conduit à la formulation de quelques principes de base : - 1) une approche

circulaire (en spirale) plutôt qu'une approche linéaire ou séquentielle; - 2) un éclairage multidimensionnel des concepts plutôt que des définitions trop précises; - 3) une analyse reposant sur l'interdépendance, la cause mutuelle plutôt que la relation de cause à effet; - 4) une approche thématique (thèmes tels que la gestion de l'eau, la biodiversité, l'amélioration du bien-être, l'innovation, etc.) visant à intégrer plusieurs disciplines (biologie, thermodynamique, sociologie, économie, etc.) et plusieurs niveaux de complexité plutôt que la formulation de modèles abstraits; - 5) une acquisition des faits et des relations qui existent entre eux plutôt qu'une description des agents et des rapports aux choses.

**Tableau 2 :** De l'enseignement traditionnel à l'éducation systémique

Enseignement traditionnel		Éducation systémique	
Principes	Nature	Principes	Nature
Spécialisation	Place des connaissances, des matières, des programmes, des filières	Globalisation	Pensée globale pour aborder ensuite les éléments essentiels. Il s'agit de penser une action locale dans un ensemble global.
Objectivité	L'enseignant est le garant d'une certaine objectivité : rapport des faits et des théories mobilisées	Éveil des consciences	L'enseignant introduit des débats, des questions vives, une certaine curiosité : nouvelle vision du monde, nouveau mode de pensée, interactivité
Pédagogique	Approche analytique, linéaire, séquentielle et encyclopédique.	Pédagogique	Combinaison des approches scientifiques, médiatiques, artistiques, éthiques... Culture de la complexité (apprendre à apprendre, retrouver les informations pertinentes)
Institutionnel	École : système fermé L'enseignant symbolise la connaissance (pouvoir scientifique)	Institutionnel	École : système ouvert, pas de tabous (discussion des programmes avec les parties prenantes). Pédagogie de terrain
Disciplinaire	Pluridisciplinaire Assemblage d'expertises Juxtaposition de disciplines dans l'analyse	Types d'approche	Interdisciplinaire Réseau de compétences Coopération dans la conception
Durée	Détermination théorique du cours : les savoirs sont bornés dans le temps (temps long de la formation)	Durée	Articulation du temps long (formation, progression) et du temps court (médiatisation, besoin spontané, parcours individuel). Laisser les élèves acquérir les faits et les concepts à leur propre rythme.
Valeurs	Espace de socialisation, valeurs traditionnelles (travail, famille, liberté, égalité, fraternité...)	Valeurs	Nouvel espace de démocratie (intégration, participation, collaboration, responsabilisation) et de solidarité (éco-citoyen). Émergence de valeurs nouvelles.

D'une certaine manière, l'éducation systémique est le complément indispensable à toute éducation au développement durable. Elle ne cherche pas à répondre aux problèmes de l'enseignement traditionnel, elle vise la création d'un cadre conceptuel qui facilite l'acquisition et l'échange de connaissances (chaque individu constitue une source potentielle de savoirs, un nœud dans le vaste réseau de la connaissance), donne une place importante à la prise d'initiatives (motivation et curiosité) et permet aux apprenants de restituer ce qu'ils ont appris. Une formation universitaire du type « éducation au développement durable » combine une certaine forme d'expertise (transdisciplinarité), une démarche d'ingénierie de projets (la recherche-action participative constitue un modèle pédagogique susceptible de définir des projets d'enseignement et d'apprentissage), une analyse des différentes représentations (le changement de nos croyances culturelles et de nos valeurs constitue un enjeu important) du concept et une entrée thématique (le développement durable renvoie à des questions environnementales, sociales et économiques telles que l'évaluation des services écologiques de la biodiversité, la détermination des termes du commerce équitable, l'analyse du bien-être d'une population, la définition des inégalités et de la pauvreté, etc.).

## **Conclusion**

L'éducation systémique n'est pas un concept nouveau. Dans *Le Macroscopie*, Joël de Rosnay (1975, p. 273) insistait déjà sur le fait que notre éducation restait désespérément analytique, centrée sur quelques disciplines, « comme un puzzle dont les pièces ne s'imbriquent pas les unes dans les autres ». L'éducation systémique devait non pas se substituer à l'enseignement traditionnel, mais le compléter, en proposant une approche plus globale des faits, en créant les conditions propices à l'acquisition et l'échange des connaissances. Près de cinquante ans plus tard, il semblerait que l'éducation systémique soit en passe de dessiner les grandes lignes de l'éducation de demain, notamment en ce qui concerne l'éducation au développement durable. L'éducation systémique comme l'éducation au développement durable part de la complexité pour apporter des réponses aux différentes situations possibles. Cette complexité est à la fois scientifique et transdisciplinaire. Elle prend sa source dans un système de valeurs et de représentations sociales pour comprendre les enjeux environnementaux, sociaux et économiques. L'éducation au développement durable doit s'inspirer des préceptes de l'éducation systémique afin de favoriser l'émergence d'une théorie de l'action susceptible de modifier notre mode de pensée. ❁

## Notes

- <sup>1</sup> Le Gallou (1993) associe le système à « un ensemble, formant une unité cohérente et autonome, d'objets réels ou conceptuels (éléments matériels, individus, actions, etc.) organisés en fonction d'un but (ou d'un ensemble de buts, objectifs, finalités, projets, etc.) au moyen d'un jeu de relations (interrelations mutuelles, interactions dynamiques, etc.), le tout immergé dans un environnement »
- <sup>2</sup> La notion de durabilité (faible, forte) nous introduit dans la complexité (Vivien, 2013). Le développement durable, c'est à la fois un contenu qu'il convient de définir (représentations), un ensemble de problématiques (érosion de la biodiversité, réchauffement climatique...) auxquelles il convient de répondre, le respect de principes (responsabilité, précaution, solidarité, participation) auxquels nous devons nous conformer afin de prendre en compte les conséquences de nos actes.
- <sup>3</sup> Ludwig Von Bertalanffy (1968, p. 36) a précisé les visées principales de la théorie générale des systèmes : (1) Tendance générale à une intégration des diverses sciences, naturelles et sociales. (2) Cette intégration semble être centrée sur une théorie générale des systèmes. (3) Cette théorie peut être un moyen important pour atteindre une théorie exacte dans les domaines scientifiques non physiques. (4) Développant verticalement des principes unificateurs à travers l'univers des sciences individuelles, cette théorie nous rapproche du but : l'unité de la science. (5) Ceci peut conduire à une intégration très utile dans l'enseignement scientifique.
- <sup>4</sup> Une quantité croît exponentiellement si elle augmente d'un pourcentage constant au cours d'un intervalle de temps donné.
- <sup>5</sup> Il s'agit de *Nature de la Nature* (t1), de *Vie de la Vie* (t2), de *Connaissance de la Connaissance* (t3), des *Idées, leur habitat, leur vie, leurs mœurs, leur organisation* (t4), de *l'Humanité de l'Humanité* (t5) et de *l'Éthique* (t6).
- <sup>6</sup> « Avec la théorie de l'auto-organisation et celle de la complexité, nous touchons les substrats communs à la biologie, l'anthropologie... Ils nous permettent en même temps de situer les niveaux de complexité différents où se tiennent les êtres vivants, y compris le niveau de très haute complexité et parfois d'hypercomplexité propre au phénomène anthropologique » (Morin, 2005, p. 51-52).
- <sup>7</sup> Edgar Morin (2005, p. 94-95) fait la distinction entre la rationalité et la rationalisation. La rationalité est un dialogue incessant entre notre esprit qui crée des structures logiques, qui les applique sur le monde et qui dialogue avec ce monde réel. La rationalisation cherche quant à elle à enfermer la réalité dans un système cohérent. Tout ce qui contredit ce système est écarté. Selon Morin, il est extrêmement difficile de savoir à quel moment nous basculons de la rationalité dans la rationalisation car « il n'y a pas de frontière, il n'y a pas de signal d'alarme ».
- <sup>8</sup> Une innovation qui provoque une baisse des prix de l'énergie, entraîne une augmentation de la consommation de la dite énergie.
- <sup>9</sup> Les questions socialement vives (QSV) sont porteuses d'incertitudes, de controverses et de conflits. Elles sont vives par rapport à des débats de société (qui mettent à mal nos représentations), à des savoirs de références (polémiques entre experts) et à des savoirs scolaires (modification des relations apprenants – enseignants).
- <sup>10</sup> Dans son ouvrage *Libérer l'avenir*, Ivan Illich (1971) dénonce une réelle imposture : celle qui consiste à faire vivre les pauvres en fonction d'un modèle que les riches ont fabriqué pour leur propre usage.

- <sup>11</sup> Ivan Illich considère que la crise planétaire s'enracine dans l'échec de l'entreprise moderne, à savoir la substitution de la machine à l'homme. Ce grand projet se serait métamorphosé « en un implacable procès d'asservissement du producteur et d'intoxication du consommateur » (1973, p. 26). Pour répondre à cette crise, Illich prône un retour à la convivialité : « J'entends par convivialité, l'inverse de la productivité industrielle... Le passage de la productivité à la convivialité est le passage de la répétition du manque à la spontanéité du don. La relation industrielle est réflexe conditionné, réponse stéréotypée de l'individu aux messages émis par un autre usager, qu'il ne connaîtra jamais, ou par un milieu artificiel, qu'il ne comprendra jamais. La relation conviviale, toujours neuve, est le fait de personnes qui participent à la création de la vie sociale » (1973, p. 28).
- <sup>12</sup> On ne saurait ici se limiter à l'écologie, même si cette dernière introduit une nouvelle vision du monde et de l'homme dans sa nature.

### Note biographique

**Arnaud Diemer** est Maître de Conférences à l'Université Blaise Pascal de Clermont-Ferrand, membre d'ACTé (ESPE Clermont-Auvergne), TRIANGLE (Université Lyon 2) et du CERDI (Université d'Auvergne). Il est responsable de l'Observatoire des Représentations du Développement Durable (OR2D). Il intervient dans la Licence MASS en *microéconomie, Économie publique, théorie du risque et de l'incertitude* et dans le Diplôme d'Éducation au développement durable en proposant un cours sur les fondamentaux du développement durable. Ses domaines de recherche sont l'Histoire de la pensée économique, le Développement durable, la Diversité du capitalisme et l'Économie agricole.

### Références

- Angotti, A. (2004). *Aborder facilement la complexité*. Paris : Éditions d'organisation.
- Aggeri, F., Pezet, E., Abrassart, C. et Acquier, A. (2005). *Organiser le développement durable*. Paris : Vuibert.
- Bertalanffy, L. V. (1962). General System Theory – A Critical Review. *General System*, 7, 1-20.
- Bertalanffy, L. V. (1968). *General System Theory*. New York : Braziller. Traduction française : *Théorie générale des systèmes*. Dunod, 1973.
- Boulding, K. (1966). The Economics of the Spaceship Earth. Dans Jarret, H. (dir.). *Environmental Quality in a Growing Economy*. Baltimore : John Hopkins.
- Bourg, D. et Rayssac, G.L. (2006). *Le développement durable maintenant ou jamais*. Paris : Gallimard.
- Commoner, B. (1971). *The Closing Circle*. New York : Knopf Edition.
- Bruner, J. (1960). *The Process of Education*. Cambridge, Mass : The Harvard University Press.
- Club de Rome. (1972). *Le rapport Meadows : Halte à la croissance*. Paris : Fayard.
- Clergue, G. (1998). *L'apprentissage de la complexité*. Paris : Hermès.
- Dannequin, F., Diemer, A., Petit, R. et Vivien, F.D. (2000). La nature comme modèle ? Écologie industrielle et développement durable. *Cahiers du CERAS*, 38, 62-75.
- Diemer, A. (2012). De la représentation du développement durable à la construction de savoirs transversaux. *Les cahiers du CERIU*, 1, 1-28.
- Diemer, A. (2012). La technologie au cœur du développement durable : mythe ou réalité ? *Cahiers d'économie et innovation*, 37, 73-94.
- Diemer, A. (2013). Le développement durable, une affaire de représentation. *Revue francophone du développement durable*, 1, 30-59.

- Diemer, A. et Mulnet, D. (2011). *Corpus économique vs corpus écologique : le problème de l'expertise dans le domaine du développement durable*. Communication présentée au Colloque international francophone, « Le développement durable : débats et controverses ». Décembre 2011, Université Blaise Pascal de Clermont-Ferrand.
- Donnadieu, G. et Karsky, M. (2002). *La systémique, penser et agir dans la complexité*. Paris : Éditions de liaisons.
- Forrester, J.W. (1965). *Principles of System*. Wright Allen Press. Traduction française. *Principes des Systèmes*. Lyon : Presses Universitaires de Lyon (1984).
- Forrester, J.W. (1971). *World Dynamics*. Cambridge : Wright Allen Press.
- Fourrez, G. (1994). *Alphabétisation scientifique et technique*. Bruxelles : De Boeck.
- Georgescu-Roegen, N. (1966). *Analytical Economic-Issues and Problems*. Cambridge : Harvard University Press. Traduction française. *La Science Économique : ses problèmes et ses difficultés*. Dunod (1969).
- Georgescu-Roegen, N. (1971). *The Entropy Law and the Economic Process*. Cambridge : Harvard University Press.
- Georgescu-Roegen, N. (1976). *Energy and Economic Myths*. New York : Pergamon Press.
- Georgescu-Roegen, N. (1979). *Demain, la décroissance : entropie-écologie-économie*. Paris : Pierre Marcel. Réédition aux Éditions Sang de la Terre (1995).
- Georgescu-Roegen, N. (1987). Entropy. Dans Eatwell, J., Milgate, M. et Newman, P.K (dir.). *The New Palgrave, A Dictionary of Economics* (p. 153-156). London : Mc Millan Press.
- Gorz, A. (1975). *Écologie et Politique*. Paris : Galilée.
- Gorz, A. (1991). *Capitalisme, socialisme et écologie*. Paris : Galilée.
- Gorz, A. (2003). *L'immatériel*. Paris : Galilée.
- Gorz, A. (2008). *Ecologica*. Paris : Galilée.
- Illich, I. (1971). *Libérer l'avenir*. Paris : Seuil.
- Illich, I. (1973). *La convivialité*. Paris : Seuil.
- Illich, I. (1975). *Énergie et Équité*. Paris : Seuil.
- Legardez, A. (2004). Transposition didactique et rapport aux savoirs : enseignements de questions économiques et sociales, socialement vives. *Revue Française de Pédagogie*, 49, 19-27.
- Lange, J. M. (2011). Éducation au développement durable : éléments pour une problématisation de la formation des enseignants. *Carrefours de l'éducation, HS*, 1, 71-85.
- Le Gallou, F. (1993). *Systémique. Théorie et applications*. Paris : Éditions Tec Et Doc.
- Le Moigne, J. L. (1990). Systémique de la complexité. *Revue internationale de systémique*, 2(90), 2-21.
- Moles, A. A. (1990). *Les Sciences de l'imprécis*. Paris : Seuil.
- Morin, E. (1973). *Le paradigme perdu : la nature humaine*. Paris : Seuil.
- Morin, E. (1977). *La Méthode : la nature de la nature*. Tome 1. Paris : Seuil.
- Morin, E. (1980). *La Méthode : la vie de la vie*. Tome 2. Paris : Seuil.
- Morin, E. (1986). *La Méthode : La connaissance de la connaissance*. Tome 3. Paris : Seuil.
- Morin, E. (1991). *La Méthode : Les idées, leur habitat, leur vie, leurs mœurs, leur organisation*. Tome 4. Paris : Seuil.
- Morin, E. (2001). *La Méthode : l'humanité de l'humanité*. Tome 5. Paris : Seuil.
- Morin, E. (2004). *La Méthode : L'éthique*. Tome 6. Paris : Seuil.
- Morin, E. (2005). *Introduction à la pensée complexe*. Paris : Points Seuil.
- Odum, H.T. (1971). *Environment, Power and society*. Wiley Interscience.
- Odum, E.P. (1971). *Fundamentals of Ecology*. Philadelphia: W.B. Saunders Company.
- Odum, E.P. (1983). *Basic Ecology*. Philadelphia : Saunders College Publishing.



- Ramade, F. (1974). *Éléments d'écologie appliquée*. Paris : Ediscience.
- Rosnay, J. (1975). *Le macroscope*. Paris : Seuil.
- Sauvé, L. (1997). L'approche critique en éducation relative à l'environnement : origines théoriques et applications à la formation des enseignants. *Revue des Sciences de l'Éducation*, 23(1), 169-187.
- Sen, A. (1991). La liberté individuelle : une responsabilité sociale. *Revue Esprit*, 1 mars – avril, 1-10.
- Simonneaux, J. (2007). Les enjeux didactiques des dimensions économiques et politiques du développement durable. *Écologie et Politique*, 34, 129-140.
- Schrodinger, E. (1945). *What is Life ?* Traduction française, *Qu'est ce que la vie ?* Paris : Christian Bourgeois Éditeur (1986).
- Vivien, F.D. (2003). Jalons pour une histoire de la notion de développement durable. *Mondes en Développement*, 31(121), 1-21.
- Vivien, F.D. (2005). *Le développement soutenable*. Paris : La découverte.
- Vivien, F.D., Lepart, J. et Marty, P. (2013). *L'évaluation de la durabilité*. Éditions Quae.

