

« Se sentir vivant » : quels enjeux d'éducation biologique ?

Maryline Coquidé^a

STEF IFE ENS, Lyon, France

ENS, Cachan, France

Résumé. Avec un point de vue didactique, je discute des enjeux d'éducation biologique de « se sentir vivant ». Je distingue des perspectives d'enseignement de la biologie avec ceux d'éducation biologique, en reprenant ce que nos collègues allemands désignent par le concept *Bildung*. Je centre ensuite ma réflexion sur le corps et l'expérience vécue, la perception et la signification, en privilégiant un point de vue phénoménologique. Cette analyse est mise à l'épreuve selon trois approches du vivant : le vivant comme réduction, comme extension puis comme relations.

Abstract. From a science education point of view, I discuss biological education issues of "feeling alive". I distinguish biology teaching perspectives with those of biological education (presenting what our German colleagues mean by the concept of *Bildung*). Then I center my reflection on the body and the experience, on perception and meaning, favouring a phenomenological point of view. This analysis is being tested on three approaches of life: living as a reduction, as an extension, then as relationships.

1 Introduction

Michèle dell'Angelo et moi avons déjà développé (Coquidé, 2000; dell'Angelo et Coquidé, 2006) 1 2 les potentialités d'une présence animale à l'école. Celle-ci peut, en particulier, contribuer à faire sentir l'*être vivant*, souvent enfoui sous l'*être pensant*. Je prolonge ici et développe la discussion, avec un point de vue didactique, selon deux axes : celui des enjeux d'éducation biologique et celui de « se sentir vivant ». Je commence par distinguer des perspectives d'enseignement de la biologie avec ceux d'éducation biologique, en reprenant ce que nos collègues allemands désignent par le concept *Bildung* (Vollmer, 2014) 3. Avec « se sentir vivant », je centre ensuite ma réflexion sur le corps et l'expérience vécue, la perception et la signification, en privilégiant un point de vue phénoménologique (Merleau-Ponty, 1945; Canguilhem, 1965; Pichot, 1991) 4, 5, 6. Enfin, cette analyse est mise à l'épreuve selon trois approches du vivant : le vivant comme réduction, comme extension puis comme relations.

2 Une « éducation » biologique ?

Comment envisager des perspectives éducatives d'un enseignement des sciences de la vie ? En ce qui concerne un enseignement disciplinaire, Vollmer (2014) 3 distingue trois plans : 1. *learning of a*

^a Auteure de correspondance : maryline.coquide@ens-lyon.fr

subject (knowledge, skills...), 2. learning with a subject (competence...), 3. learning through a subject (education, Bildung). Pour l'enseignement de la biologie, il prend l'exemple des différentes sortes de cellules et considère l'acquisition du savoir disciplinaire (plan 1 : connaissances). En même temps, l'on apprend ce qui constitue la structure des cellules et comment on peut les analyser (plan 2 : savoirs et savoir-faire transférables). On est ainsi confronté, sur un troisième plan, à des problèmes spécifiques de la recherche sur les cellules, avec la signification de cellules souches pour les êtres humains, on peut s'interroger sur la pensée scientifique, se pencher sur la problématique éthique que pose la reproduction de cellules souches (plan 3 : compétences appliquées ou généralisées).

Les perspectives envisagées par le concept *Bildung* recouvrent par ailleurs différentes dimensions éducatives. Vollmer cite, par exemple, des dimensions anthropologiques (conceptions sur le monde, construction identitaire...) et des dimensions socio-culturelles (visée de travail, de choix de profession, d'orientation de sa vie, d'action culturelle, de participation sociale,...). *Bildung* conduit à décrire les potentialités ou les contributions relatives de chaque sujet d'étude dans un processus éducatif au sens large, avec des perspectives de développement personnel, social, professionnel et politique. Comment peut-il être mobilisé pour une « éducation biologique » ?

Activités de découverte du monde, ateliers de pratiques scientifiques, fermes pédagogiques, parcs animaliers et zoologiques, musées de sciences naturelles ou de culture scientifique : de nombreuses structures ou dispositifs, scolaires ou non scolaires, visent des perspectives davantage éducatives que d'apprentissage. Ils peuvent proposer des postures ou des moments « *expérientiels* » (Coquidé, 2000) 1 ou des activités mises aussi au service d'une éducation plus globale. On peut, bien sûr, évoquer ici l'école maternelle, avec des activités destinées à faire vivre un ensemble de situations, à « *expérientier* » (et pas seulement l'« *expérimenter* ») le vivant, à prendre en compte le développement de l'enfant dans sa totalité. Elles envisagent des aspects aussi bien intellectuels qu'affectifs, sensoriels, moteurs ou esthétiques. Dès l'école élémentaire, lorsqu'un didacticien s'interroge sur les situations scolaires et sur les apprentissages, c'est, très souvent, à l'élève uniquement en tant que sujet cognitif ou épistémique qu'il s'intéresse. De nombreux mouvements de rénovation pédagogique soutiennent cependant l'importance de ne pas considérer le développement de l'enfant uniquement dans un sens intellectualiste. Ils défendent l'idée d'une école active, ouverte sur tous les aspects de l'environnement et qui puisse constituer un milieu de vie de l'élève (Collectif, 1972) 7. Cette école active représente une condition d'un engagement volontaire du sujet, dans une activité de développement qui fasse intervenir la personnalité dans sa totalité physique, intellectuelle, sociale et affective. Des activités qui développent un rapport au vivant peuvent initier des comportements démocrates et responsables. À la fin du cycle 2, par exemple, les conceptions initiales des élèves concernant le vivant ont pu évoluer. La compréhension de l'irréversibilité de la mort et de la fragilité du maintien en vie peut alors fonder le respect du vivant. Les élèves, ayant intégré les besoins indispensables pour de bonnes conditions de vie d'un organisme, sont devenus capables d'être responsables d'un élevage ou d'une plantation.

Les différentes dimensions éducatives, par exemple anthropologique ou socio-culturelle, envisagées par le concept *Bildung* peuvent aussi éclairer une éducation biologique. On sait que les conceptions de la nature, des milieux (Berque, 2000) 8, du vivant (Pichot, 1993) 9, de l'humain, diffèrent selon les cultures et les religions. Les émotions face à des animaux, qui peuvent faire appui ou obstacle à une connaissance, dépendent de la culture et du contexte (Servais, 1999) 10. Par ailleurs, des faits organiques des individus, eux-mêmes, sont en grande partie socialement déterminés et modelés par la culture. Sans nier les apports de l'approche naturaliste, David Le Breton (2006) 11 montre que les sens sont aussi modelés par la culture. L'odorat ou l'ouïe sont certes informés par la socialisation des individus, mais plus profondément, ils sont organiquement structurés par la culture. Comment, finalement, des perspectives anthropologiques, culturelles ou sociales pourraient-elles s'articuler avec des perspectives scientifiques ou bien les compléter ? De nombreuses recherches sur l'éducation scientifique prenant en compte ces perspectives ont déjà été conduites (Aikenhead, 2003) 12. Beaucoup envisagent, principalement, une diversité culturelle ou sociale, et s'appuient sur des analyses linguistiques. Je me permets d'évoquer ici les potentialités d'études en éducation qui seraient réalisées d'un point de vue anthropologique et phénoménologique.

3 Se sentir vivant

Dans *La Connaissance de la Vie* (1965), Georges Canguilhem écrit : « *Nous soupçonnons que, pour faire des mathématiques, il nous suffirait d'être anges, mais pour faire de la biologie, même avec l'aide de l'intelligence, nous avons besoin parfois de nous sentir bêtes* » (Canguilhem, 1965, p.13) 5. Julie Noack (2015) 13, rappelle le défi éthico-politique analysé par Canguilhem que représente l'étude de la vie par un biologiste, être vivant humain. Quel accès à la vie, sinon dans la vie ou par le vivant que nous sommes ? Ce sont des perspectives davantage phénoménologiques qu'épistémologiques que je souhaite développer maintenant. Dans l'approche phénoménologique, c'est le corps et le sujet percevant, les sensibilités intéroceptive et extéroceptive, ainsi que la signification que le sujet donne à ces sensations (Merleau-Ponty, 1945) 4, qui sont considérés.

3.1 L'expérience vécue

L'accent est mis sur l'*expérience vécue* (au sens d'éprouver, *to experience* en anglais, *erleben* en allemand). Elle correspond à une connaissance subjective ressentie d'une manière d'être qualitative et intensive, dont le caractère unique interdit l'interchangeabilité des sujets. Quand on parle de « vécu », on pense souvent à un *vécu psychologique*. Plutôt que représentation d'objets, elle est conscience de situation éprouvée, dans « *un retentissement vital qui s'irradie jusqu'aux confins les plus secrets de l'être intime* » (Bastide, 1962) 13.

C'est davantage un *vécu biologique*, avec un ressenti global du corps que l'approche phénoménologique privilégie. Pichot (1991) distingue ainsi expérience vécue et pensée : « *On appellera "vécu" l'expérience vécue de l'être vivant et "pensé" l'expérience vécue de l'être pensant* » (Pichot, 1991, p.40) 6. Refusant l'importance donnée à la seule discursivité, « vécu » qualifiant alors ce qu'il y a d'irrationnel et d'indicible dans la pensée, il rappelle l'enracinement de l'individu dans la vie et l'omniprésence de son corps. « *Tout cet aspect corporel et spatial de la pensée est occulté par le langage (...), mais, sous-jacent au langage et l'enveloppant sans cesse, persiste toujours le corps, en tant que fondement d'un sujet distinct d'un monde objectif* » (Pichot, 1991, p.49) 6.

3.2 Un « dialogue incessant » de l'être vivant avec son milieu

Un objet biologique se caractérise par des phénomènes (en particulier physiologiques), mais aussi par une forme qui se définit et se maintient pendant la durée de vie, enjeu central dans la compréhension du vivant. Avec un point de vue phénoménologique, Pichot (1982) 14 retient une définition de la vie comme processus par lequel l'être se constitue lui-même en une entité distincte de ce qui devient ainsi son milieu extérieur. L'être vivant entretenant de nombreuses relations avec ce milieu, *l'individualité ne décrit pas un être, mais des relations* (Canguilhem, 1965) 5. Pichot pose alors le problème de la nature de ces relations et de cette distinction qu'il désigne comme *dialogue incessant*. Il retient quatre sous-problèmes :

- la manière dont l'observateur appréhende l'être vivant comme une entité distincte,
- la manière dont l'observateur juge vivante l'entité ainsi distinguée,
- la manière dont l'être vivant se constitue en une entité distincte de ce qui devient ainsi son milieu extérieur,
- la manière dont l'entité qui se distingue ainsi elle-même de son milieu extérieur fait l'expérience de la vie.

Chacun de ces sous-problèmes pourrait être repris comme proposition éducative de construction et de compréhension du vivant. Cependant, pour Petit (2003) 15, cité dans Marzin (2006) 16, il existe deux conceptions contradictoires pour interpréter les bases neurophysiologiques de notre expérience du corps : j'habite ou je suis mon corps ? Soit le corps est une chose comme une autre dans l'espace physique, que l'on peut regarder comme telle, et la seule différence entre cet objet et un autre c'est le

fait que nous vivons en lui. Soit « *le corps est l'organe de notre volonté, la matérialisation de nos intentions, le site de notre intervention transformatrice dans le monde. La conscience, que nous en avons, repose sur un processus d'appropriation active par le sujet des différentes parties de son corps, appropriation jamais définitive qui s'étend sur toute la vie du sujet et dépend de l'usage qu'il en fait dans ses activités pratiques quotidiennes* » (Marzin, 2006, p.11) 16. Cette dernière idée a pour conséquence que l'on pourrait s'approprier son propre corps et que cette appropriation est évolutive tout au long de la vie.

3.3 Perspective phénoménologique et apprentissages

Refusant une réduction de la pensée à la seule discursivité, Pichot (1991) 6 rappelle l'enracinement de l'individu dans la vie et l'omniprésence de son corps, fondement d'un sujet distinct d'un monde objectif. Si la notion d'objet présuppose celle de sujet, un sujet agissant sur un extérieur de lui et considéré comme objet, ce sont le plus souvent les informations de la sensibilité extéroceptive et les expériences kinesthésiques qui interviennent. Pichot argumente de l'importance de la forme et de l'étendue dans l'espace, dans la conception ou la perception d'un objet. Ce point de vue phénoménologique diverge du point de vue épistémologique de Bachelard (1953) 17, pour qui l'objectivation passe par une distanciation et un refus de contact. « *L'attitude objective refuse le contact, elle prend ses distances à l'égard de l'objet* », argumente Bachelard, « *mais d'abord, on veut voir l'objet, le voir à distance, en faire le tour, en faire un petit centre autour duquel l'esprit dirigera le feu tournant de ses catégories* » (Bachelard, 1953, p.10) 17. « *Pris à la lettre et en toute rigueur* », remarquait cependant Canguilhem (1947) 18, « *le rationalisme, philosophie de l'homme savant, finirait par faire perdre de vue à l'homme qu'il est un être vivant* ».

Par ailleurs, nul ne peut négliger les données empiriques provenant de la sensibilité non instrumentée dans la connaissance du vivant ou en chimie. « *Je hume* », tels sont les premiers mots du livre du chimiste Pierre Laszlo (1993) 19. En outre, l'attention au ressenti de son propre corps, la découverte de sa forme et de ses fonctionnalités, la sensation de sa propre vitalité dans un organisme malade ou en pleine santé, peuvent contribuer à l'expérience de soi-même en tant qu'être vivant.

4 « Se sentir vivant » selon trois approches épistémologiques du vivant

Les perspectives d'un point de vue phénoménologique « se sentir vivant » et leurs potentialités d'éducation biologique ne seront pas les mêmes, selon les approches épistémologiques du vivant qui sont retenues dans les projets ou les dispositifs éducatifs, scolaires ou non scolaires.

Michèle dell'Angelo (2015) 21, discute des approches du vivant comme réduction ou comme globalité et complexité, comme mécaniste ou vitaliste. Je considérerai ici trois approches épistémologiques : le vivant comme réduction, comme extension, une approche du vivant comme relations.

4.1 Approche du vivant comme réduction

L'esprit mécaniste de la première moitié du XVIII^e siècle, et de Descartes en particulier a conduit à développer une méthodologie analytique de l'approche scientifique du vivant comme réduction. Descartes admettait l'existence de systèmes complexes, qu'il appelait *difficultés*, mais qu'il refusait. Aussi avançait-il une méthodologie d'analyse : découper la réalité en autant de parties qu'il était nécessaire pour que l'objet étudié devienne simple. Dans l'approche scientifique du vivant, l'analyse représente une étape décisive, même si elle ne représente qu'une étape. Elle a conduit à fragmenter le domaine des sciences de la vie en de multiples sous-domaines disciplinaires se spécialisant chacun dans un ensemble de questions : la physiologie, l'anatomie, la génétique, la biologie cellulaire. Cette compartimentation disciplinaire de recherche se retrouve dans l'enseignement supérieur et influence l'organisation des contenus de l'enseignement secondaire de la biologie. Pour les musées de sciences

naturelles, on peut envisager que ceux axés sur le classement et la présentation ordonnée de spécimens peuvent être reliés à cette méthodologie analytique.

Dans le travail scientifique, cette méthodologie s'est imposée par sa puissance et sa rigueur. Mais un obstacle étant toujours double, si cette posture analytique a représenté une étape historique dans la compréhension du vivant, elle a pu, par la suite, en limiter la conceptualisation. Une approche combinant analyse et synthèse (et non pas holisme) pour la compréhension de l'être vivant a été avancée. Klein (1980) 20, considérant la recherche de l'unité de l'organisme, reprenait à son compte une citation de Goethe. « *Was ist eine höhere Synthese als ein lebendiges Wesen, und was haben wir uns mit Anatomie, Physiologie und Psychologie zu quälen, als um uns von dem Complex nur einigermaßen einen Begriff zu machen, welchen sich immerfort herstellt, wir mögen ihn in noch so viele Thiele zerfleischt haben* ». ^b (Goethe, *Analyse und Synthese*, cité par M. Klein, 1980 p.141) 20.

Cette méthodologie analytique structure les contenus et les dispositifs d'enseignement de la biologie. Ce n'est pas un point de vue phénoménologique qui peut ici orienter d'éventuelles activités de « se sentir vivant », mais principalement une description ou une reconnaissance, sur son propre corps en tant qu'organisme vivant, objet de manifestations biologiques qui peuvent être observées, ou de paramètres physiologiques qui peuvent être mesurés. Si les enjeux d'apprentissage conceptuels sont mobilisés ici, ceux éducatifs ne peuvent qu'être très discrets.

4.2 Approche du vivant comme extension

Sous la désignation d'approche épistémologique du vivant comme extension, je considère des méthodologies, modélisante, synthétique ou systémique, qui permettent de prendre en compte des formes, une singularité du vivant, des systèmes et de la complexité.

4.2.1 Le tout et la partie

Prenons l'exemple de l'expérimentation animale (Coquidé, 2000) 1. Cuvier, considérant que l'expérimentation séparait des parties organisées qui devaient rester réunies, estimait qu'elle n'était pas applicable aux êtres vivants. La totalité d'un organisme constitue, en effet, un obstacle pour une approche analytique. Pour l'expérimentation, le biologiste coupe, sépare, divise. Mais l'expérimentation ne détourne-t-elle pas de la connaissance de l'état normal, interroge Goldstein (1951) 22? L'organisme, en effet, réagit dans sa totalité, et tente de s'adapter malgré les mutilations subies. Pour l'expérimentation, le biologiste doit fractionner les difficultés, mais de multiples régulations et coordinations relient les fonctions du vivant, et les organes sont souvent polyvalents. Une extension indispensable, après une étape de réduction au laboratoire, est la prise en compte de l'organisme entier.

Par ailleurs, l'organisme peut être un sujet d'étude, il n'en demeure pas moins un être vivant, et à ce titre, il peut innover, ruser avec l'expérimentateur, créer de l'inattendu. En outre, la mobilité et la sensibilité de l'organisme permettent de nombreuses interactions avec l'environnement physico-chimique, dont les conséquences resteront longtemps difficilement modélisables dans les voies moléculaires.

4.2.2 La forme du vivant

La *forme* du vivant, qui assure la persévérance de l'être tout au long la durée de vie, reste difficile à appréhender. Les expériences de régénération du vivant ou celles réalisées en embryologie appa-

^b Traduction proposée : « Y a-t-il une plus haute synthèse qu'un être vivant et quelle peine devons-nous nous donner avec l'anatomie, la physiologie et la psychologie, si ce n'est celle de se forger une assez bonne idée de la complexité, idée qui s'enrichit toujours davantage, en dépit des subdivisions hardies que nous pourrions y pratiquer ».

raissent décisives dans la compréhension du vivant comme auto-organisation, mais de nombreux obstacles persistent dans l'analyse de la capacité du vivant à se constituer et à se maintenir en une entité distincte par elle-même. La *vitalité* se traduit par la croissance et le renouvellement constant de l'organisme, selon une forme spécifique, par l'auto-organisation et une régulation de régulations. « *La méthode, exclusivement analytique et expérimentale, a considérablement renforcé l'efficacité et la scientificité du travail du biologiste* », constate Pichot (1993, p.937) 9. Il manifeste, cependant, contre la méthode analytique et expérimentale de la biochimie et de la biologie moléculaire, à laquelle tend à se réduire parfois la physiologie. Elle a « *amené une "physicalisation" telle que l'on a parfois l'impression que, pour rendre scientifique la biologie, il a fallu nier toute spécificité à son objet.*» (Pichot, 1993, p.937) 9.

4.2.3 Approche systémique ou modélisante

On peut, dans une approche systémique, considérer le vivant comme un ensemble de systèmes biologiques dynamiques, organisés et régulés. Cette propriété originale est limitée à la durée qui définit la durée de vie. Les réactions chimiques dans le vivant se présentent, en outre, dans des structures hiérarchisées dans l'espace (importance de la compartimentation) et dans le temps (existence de fonctionnement en cycles). La compartimentation des systèmes vivants a pour conséquence que les réactions chimiques sont beaucoup plus hiérarchisées et localisées que ce qui se passe dans un tube à essai. Il ne s'agit donc jamais d'une transposition pure et simple des méthodes de la physique et de la chimie.

La biologie systémique intégrative, qui vise l'étude des interactions entre composants de systèmes biologiques représente aussi une antithèse (ou un complément) du réductionnisme analytique. Elle développe une stratégie de recherche itérative, combinant modélisation et expérimentation, et un effort communautaire multi- inter- et transdisciplinaire des sciences de la vie (Morange, 2011) 23.

4.2.4 Prise en compte de facteurs épigénétiques

Cette approche peut aussi être particulièrement sensible aux milieux, aux facteurs épigénétiques, être attentive à aux phénomènes stochastiques, aux aspects probabilistes de la causalité.

Prenons l'exemple des gènes de régulation. Tous les organismes, y compris les micro-organismes, dépendent d'un milieu, qu'en retour, ils transforment. C'est, peut-être, la prise en compte du milieu qui a constitué les racines de l'exception française dans la biologie moléculaire et la génétique expérimentale des années 1960. J.-P. Gaudillière (1998) 24 a analysé qu'en France à cette époque, la montée en puissance de la génétique biochimique est entrée en résonance avec des préoccupations plus physiologiques. Les scientifiques français s'attachèrent à « *des systèmes qui permettaient de tenir ensemble gènes, métabolisme et influence du milieu de culture* » (Gaudillière, 1998, p.91) 24. Alors qu'outre-Atlantique, l'école de T. Morgan développait une génétique uniquement chromosomique, fondée sur des pratiques de comptage et de cartographie, la prise en compte, par les généticiens français, des liens entre gènes, capacité d'adaptation et mécanismes de réponses du vivant à des changements de milieu, a fondé ce que Gaudillière dénomme une *génétique physiologique* qui conduira à la découverte et à la compréhension des gènes de régulation (Prix Nobel 1965).

Autre exemple, depuis les lois de Mendel sur la transmission des caractères puis la découverte du rôle des chromosomes dans cette transmission, le patrimoine génétique apparaissait d'une remarquable stabilité en dépit de l'apparition sporadique de remaniements chromosomiques. Le travail de l'Américaine Barbara McClintock sur le maïs en 1951, avec des observations minutieuses en champs sur plusieurs années, devait ébranler définitivement cette conception statique du génome. Elle a interprété de façon tout à fait inédite des mutations instables du maïs en les associant au déplacement spontané de fragments d'ADN dans le génome. Ces éléments génétiques mobiles, ou éléments transposables, sautent d'un endroit du génome à un autre en s'insérant dans des gènes, dont ils peuvent modifier le fonctionnement. Accueillis avec scepticisme par les généticiens, les éléments transposables n'ont acquis droit de cité que dans les années 1970 lorsqu'on les retrouva chez les

bactéries puis chez la mouche drosophile. La découverte ne fut récompensée par le prix Nobel qu'en 1983.

4.2.5 Enjeux d'éducation biologique

L'approche épistémologique du vivant comme extension apparaît féconde d'un point de vue scientifique, mais il semble difficile d'y envisager un point de vue phénoménologique. Par ailleurs, pour un enseignement de la biologie, les méthodes et les contenus peuvent apparaître bien complexes, surtout pour les plus jeunes. On pourrait cependant envisager l'enseignement de certains contenus, par exemple d'éco-éthologie, actuellement absents des cursus du secondaire en France. Dans les musées de sciences naturelles, la création, historiquement, des dioramas (introduits dès la fin XIXe siècle dans certains musées), qui proposaient une réalité en trois dimensions et qui suggéraient des relations entre quelques éléments, peut être considérée comme une première représentation modélisante, première réponse muséologique d'une approche du vivant comme extension. Le visiteur, invité « au spectacle », restait cependant observateur d'une nature figée.

Il est aussi possible d'évoquer des enjeux d'éducation biologique qui peuvent être soutenus par cette approche. Ainsi, l'éducation et la formation imprègnent le plus souvent du certain, et renforcent une tendance à rechercher des certitudes rassurantes. Comme nous l'avons présenté auparavant dans un autre texte (Coquidé, dell'Angelo, Dorey, Fortin, Gallezot, Henocq, Kalali, Lange & Rumelhard, 2012) 25, une approche du vivant dans sa complexité et envisagé comme extension peut favoriser la compréhension de l'importance de l'aléatoire dans la biologie (voir aussi Simard, Harvey & Samson, 2015, 27.) permettre une prise en compte du hasard, des phénomènes stochastiques dans la causalité. Elle peut contribuer à l'acceptation de l'incertain et l'appropriation d'une pensée statistique.

Favoriser des pratiques d'investigation du vivant dans sa complexité, qui nécessitent la compréhension de l'intégrité, de l'irréversibilité et de la sensibilité des vivants, peuvent fonder une éthique relative à leur respect. Pour éviter toute dérive uniquement affective, elles peuvent aussi impulser des débats et une clarification d'une nécessité d'intervention expérimentale *in vivo* et de recherche de substituts d'expérimentation. L'exigence d'utiliser des modèles animaux expérimentaux comme substitut d'investigation de l'humain contribue à fonder une éthique humaniste. La compréhension d'arguments, présentés lors de débats bioéthiques relatifs à l'expérimentation biologique, peut participer à l'appropriation de valeurs et à l'éducation à la citoyenneté.

4.3 Approche du vivant comme relations

Dans l'analyse du concept de réflexe, Canguilhem (1968) 26, avec une approche pouvant être considérée comme phénoménologique, a argumenté du vivant comme objection de la vie. En classe, le corps humain reste le plus souvent réduit à sa seule composante organique. Une approche épistémologique du vivant comme relations, serait favorable à l'introduction d'une posture phénoménologique, considérant un corps vivant et vécu, auteur d'actions et porteur de convictions et de sens.

Dans la *Cité des enfants* à La Villette (Paris), les jeunes se bousculent pour découvrir l'intérieur d'une fourmilière, pour reconnaître des odeurs et des saveurs, pour expérimenter des illusions d'optique, pour tenter l'immobilisation de leurs membres par des attelles, ou pour s'effrayer en découvrant une vidéo modélisant l'intérieur de leur corps... Ailleurs, comme dans certains parcs zoologiques, les visiteurs, dépassant leur répulsion ou leur appréhension première, sont invités à venir toucher la peau sèche et écailleuse d'un serpent. En plus de la sollicitation de l'expérience sensible, la muséographie contemporaine développe des dispositifs et des animations qui, tout en s'appuyant sur l'affectif et le ludique, contribuent à développer un rapport expérientiel au vivant, ou à soi en tant qu'être biologique.

Des associations (réseau *Ecole et Nature* par exemple), des départements universitaires (*Outdoor Education department*, Plumpton College ; *Outdoor Studies*, University of Cumbria, UK par

exemple), des revues spécialisées (par exemple *Journal of Adventure Education & Outdoor Learning*), proposent et étudient des enjeux éducatifs de dispositifs et d'activités de « pleine nature ». Au-delà d'un dépassement de la « peur de la nature » (Terrasson, 1988) 28, ce sont aussi des perspectives d'apprentissage scientifique, de développement personnel et parfois aussi des perspectives phénoménologiques qui y sont développées. Dans ces activités ce ne sont pas uniquement des aspects affectifs, sensoriels ou moteurs qui peuvent être pris en compte, mais une attention au « ressenti » et à la globalité de son corps. Deux voies complémentaires de réflexion nourrissent ici la conception du vivant comme relations :

- les questions de relations au milieu et de rapports au monde, avec aussi l'approche phénoménologique de la santé et de la maladie ;
- les questions de relations aux autres êtres vivants.

4.3.1 Rapports au milieu

Dans la *Connaissance de la vie*, « Le vivant et son milieu », Canguilhem (1965) 5 retient de von Uexküll (1934) 29 que l'animal se constitue sa propre *Umwelt* par prélèvement au sein du monde géographique. Reprenant la métaphore (dans *l'Electre* de Giraudoux) des hérissons qui se font écraser en traversant les routes, il argumente : « *Les hérissons, en tant que tels, ne traversent pas les routes. Ils explorent à leur façon de hérisson leur milieu de hérisson, en fonction de leurs impulsions alimentaires et sexuelles. En revanche, ce sont les routes de l'homme qui traversent le milieu du hérisson, son terrain de chasse et le théâtre de ses amours, comme elles traversent le milieu du lapin, du lion ou de la libellule* » (Canguilhem, 1965, p.39) 5. Le vivant crée son milieu et le biologiste doit comprendre pourquoi telle réaction physique prend sens pour un vivant dans son comportement.

Des activités ou des dispositifs, scolaires ou non scolaires, pour les plus jeunes ou pour les adultes, font parfois « plonger » dans un autre monde pour impulser d'autres ressentis, pour comparer monde humain et mondes des animaux (expositions *Bêtes et hommes* à la Grande Halle de la Villette en 2008, *Chiens et chats* à la Cité des enfants en 2015, par exemple).

4.3.2 Santé et maladie

La vie est en perpétuelle relation avec un environnement vis-à-vis duquel elle n'est pas neutre : elle est intéressée par le rapport qu'elle entretient avec lui, avec des valeurs positives et négatives qui se rattachent aux situations qu'elle traverse. Dans *Le normal et le pathologique* (1966) 30, Canguilhem analyse, la création de valeurs, par la vie elle-même, en cas de maladie. « *La santé, c'est une marge de tolérance des infidélités du milieu. [...] Inversement, le propre de la maladie, c'est d'être une réduction de la marge de tolérance des infidélités du milieu* » (Canguilhem, 1966, p.130) 30. Telle est la conclusion de la thèse de Canguilhem. Et il défend la nécessité d'une approche phénoménologique : le ressenti du malade joue une fonction critique par rapport à la biologie.

La philosophe Claire Marin (2008a) 31 dans « *Violence de la maladie, violence de la vie* » étudie le déni de cette violence inhérente à la maladie et au soin. « *Hors de moi* » (Marin, 2008b) 32 narre sa vulnérabilité et décrit son rapport à la maladie. Je me permets de la citer longuement ici. « *La vie reste discrète lorsque l'existence va de soi. Ainsi vécue sur le mode de l'évidence, elle n'a pas à être questionnée. Elle reste une entité abstraite, un chapitre de manuel. Elle n'est pas un problème, mais un postulat ininterrogé de notre présence. La vie répond à l'usage qu'on attend en faire. Elle n'est même pas une réalité dont on éprouve la puissance, tant cette puissance semble naturelle. Elle est notre habitude, notre assurance. Elle est alors une jouissance facile, un élan simple. Mais elle devient parfois surprise et déception, lorsque le corps se dérobe et déserte notre poste de vigie. Le gardien du moi semble le trahir et l'abandonner à sa seule faiblesse. Cette défense désarmée, le sujet n'est plus que vulnérabilité, plaie ouverte* ». (Marin, 2008b, p.8) 32.

Le ressenti du malade permet aussi de réintroduire la personne humaine, dans sa globalité et avec sa vulnérabilité. Pour des jeunes qui ont la chance de jouir d'une pleine santé, l'écoute du ressenti du

malade peut permettre, parfois, de dépasser une certaine illusion sympathique d'une « nature » bienveillante et protectrice, ou de reconnaître une certaine violence de la vie.

Par ailleurs, l'attention au ressenti de son propre corps, la découverte de sa forme et de ses fonctionnalités, la sensation de sa propre vitalité dans un organisme malade ou en pleine santé, contribuent à l'expérience de soi-même en tant qu'être vivant.

4.3.3 Relations avec les êtres vivants

Actuellement, constate la philosophe Elizabeth de Fontenay (1999) 33, le rapport à l'animal « *se dissout dans le biologisme, le scientisme et l'éthologisme* ». Cependant, lors d'une relation, il ne peut être question que d'intellectualité : tout sujet est aussi touché par son rapport affectif et émotionnel au vivant. *Connaitre* a pour racine latine *gnoscere*, qui signifie fréquenter, faire ou avoir fait l'expérience des choses étudiées ou son usage. La fréquentation, l'expérience ou bien encore la familiarisation pratique aux vivants peuvent cependant être porteurs de grands enjeux éducatifs.

Dans les musées ou les centres de culture scientifique, de nouveaux dispositifs de familiarisation ludique du sujet au vivant sont mis en œuvre depuis la fin du XXe siècle. Ils s'orientent vers une intégration affective, sensorielle, motrice et cognitive. Avec l'introduction du vivant, non plus naturalisé mais *in vivo*, dans les musées (tels les élevages ou les grands aquariums), le public est invité à découvrir des comportements animaux et la complexité des écosystèmes. Une autre dimension est encore franchie, avec les expositions qui ne laissent plus le visiteur extérieur, mais qui le plongent dans une modélisation de la réalité, non seulement en trois dimensions, mais de surcroît vivante. Ce sont, par exemple, des reconstitutions d'écosystèmes, certes simplifiés mais sauvegardant une certaine complexité, qui sont proposées au Biodôme de Montréal. Une « *nature* » est certes reconstituée, mais étiquetée et signalée, et « *le visiteur est pris entre l'illusion de réalité et l'impératif de connaissance* » (Davallon, Grandmont & Schiele, 1992, p.108) 34, l'expérience sensible proposée au public et la désignation de la réalité, devant alors contribuer au développement d'un rapport émotionnel et cognitif à des communautés de vivants.

Des expositions, tel *Le Jardin planétaire* en 1999 à la Grande Halle de la Villette à Paris, peuvent être considérées comme représentant cette nouvelle approche. Une scénographie très pensée, à l'esthétique soignée tout en développant des préoccupations pédagogiques, conduit le visiteur à parcourir différents espaces multi-sensoriels, et le sollicite à travers différents registres, mêlant manipulations et informations, naturalistes, géologiques ou écologiques, et interrogations éthiques. Ce n'est plus seulement l'information, mais aussi l'implication et le ressenti de chacun qui sont visées.

A l'université de Liège, Véronique Servais développe une anthropologie comparée des expériences chamaniques et de la nage avec des dauphins. Des personnes disent que leur vie a changé après la rencontre avec des dauphins, qu'ils ont eut la sensation d'être intimement compris, ou encore que cela fut une révélation pour eux.

Les activités d'associations, tel le réseau *Ecole et Nature* visent à une approche globale de l'enfant avec la nature, afin qu'il redevienne « enfant de la nature ». Plusieurs recherches en éducation (par exemple dell'Angelo, 2007; Vidal, 2014; Vidal & Simonneaux 2015) 35 36 37 ont montré l'importance de la prise en considération des rapports aux vivants, ou bien encore du développement d'une empathie interspécifique, dans des projets éducatifs. Nous comprenons bien les enjeux éducatifs de ces études ou propositions. Mais qu'en est-il pour des enjeux d'apprentissage ou d'enseignement scientifique ?

Les sciences de la vie, comme toutes sciences, recherche de la « *dureté* », avec le problème d'une « *mise à distance* » à installer, de la double attitude de familiarité ou de détachement envers le vivant étudié. Elles visent à ce que l'on se sente « étranger », à distance, extérieur, à la nature et à soi-même, au profit de populations, de randomisations, de comparaisons, de transformations, etc. L'essentiel de l'activité scientifique consiste à surmonter des obstacles, à les dépasser en faisant appel à toutes les ressources de l'anthropologie, et en mettant entre parenthèses temporairement toutes les relations au vivant, pour ne se centrer que sur les relations entre les raisons, les causes, en laissant aussi temporairement de côté la question du sens. Le problème de l'enseignement scientifique réside dans

le fait que si l'on s'arrête sur les résultats trouvés on forme un simple technicien, ou un ingénieur (texte de Parizeau (2015) 39. Le médecin devient le réparateur d'un mécanisme dérangé, qui ne s'intéresse qu'au mammifère qui vit en nous.

En outre, les sciences naturalistes nécessitent aussi une attention à la variabilité et à la particularité significative, nécessitant de nombreuses compétences qui se construisent progressivement. Par exemple, dans l'enseignement des sciences de la vie et de la Terre, la pratique naturaliste et celle d'une science de terrain nécessitent la maîtrise de nombreuses connaissances (Orange, Beorchia, Ducrocq & Orange, 1999) 38, qui ne s'acquièrent pas dans les livres, mais par la pratique et par une forme de « compagnonnage », progressivement et sur de nombreuses années.

Si, dans les études naturalistes, les dimensions sensorielles et sensibles de l'observateur *in vivo* apparaissent fondamentales, pourraient se poser aussi la question fondamentale du rapport à l'animal et celle des affects dans la production scientifique. On peut, par exemple, évoquer ici les travaux de Vinciane Despret (2007) 40 sur la professionnalisation en éthologie. Elle y évoque des recherches sur les comportements animaux, en primatologie et en ornithologie, qui ont développé une démarche associant des émotions et de l'empathie envers les animaux étudiés, développant de « *la relation là où n'existaient qu'un observateur et des observés* » (Despret, 2007, p.65) 40. Reprenant des commentaires de Lorentz et ses recherches sur l'empreinte, elle montre une affectivité du chercheur revendiquée comme condition même d'une certaine pratique en éthologie, avec une stratégie de professionnalisation fondée sur la valorisation d'un « *bien connaître* ».

5 En guise de conclusion

Ce sont principalement des enjeux d'éducation, et non d'apprentissages, biologiques que je souhaitais développer dans cette intervention « se sentir vivant » et la réflexion reste inachevée. Il serait utile, par la suite, de l'approfondir avec aussi des perspectives d'enseignement, de développer des perspectives curriculaires et comparatistes selon des interventions éducatives successives, de comparer des segments scolaires (maternelle, élémentaire, collège), et des formes éducatives scolaires et non scolaires (en particulier muséologiques). Comment articuler différentes postures ou différents moments ? Éducatifs et d'apprentissage ? Différentes approches épistémologiques du vivant ? Comment réintroduire la *personne* humaine dans les études de sciences ? Comment envisager un rapport à la mort (Voir aussi G. Dargent (2015) 41) ? Comme l'avance Guy Rumelhard (2012) 42, depuis le vécu, un détour par la science, et un retour : voilà un trajet pédagogique rarement emprunté en totalité, ou court-circuité...

Références

1. M. Coquidé, *Le rapport expérimental au vivant* (HDR, Université Paris 11, 2000). halshs.archives-ouvertes.fr/tel-00525838/document
2. M. Dell'Angelo-Sauvage, M. Coquidé, Connaissance de son corps par la rencontre avec l'animal chez le jeune élève ?, *Aster*, **42**, 19-38 (2006).
3. H.J. Vollmer, Fachdidaktik and the development of a generalized subject didactics in Germany, *Education & Didactique*, **8**(1), 23-34 (2014).
4. M. Merleau-Ponty, *Phénoménologie de la perception* (Paris, Gallimard, 1945).
5. G. Canguilhem, *La connaissance de la vie* (Paris, Vrin, 1965).
6. A. Pichot, *Petite phénoménologie de la connaissance* (Paris, Aubier, 1991).
7. Collectif, *Les mouvements de rénovation pédagogiques par eux-mêmes* (Paris, ESF, 1972).
8. A. Berque, *Écoumène. Introduction à l'étude des milieux humains* (Paris, Belin, 2000).
9. A. Pichot, *Histoire de la notion de vie* (Paris, Gallimard, 1993).
10. V. Servais, Zoos, éducation et malentendus, *Cahiers d'éthologie*, **19**(1), 1-16 (1999).
11. D. Le Breton, *La saveur du monde, une anthropologie des sens* (Paris, Métailié, 2006).

12. G. Aikenhead, Review of Research on Humanistic Perspectives in Science Curricula, *European Science Education Research Association (ESERA) Conference*, Noordwijkerhout, The Netherlands (2003) http://www.usask.ca/education/profiles/aikenhead/webpage/ESERA_2.pdf
13. Voir J. Noack, *Apprendre, un moment de vie ? Savoir, expérience et rapport au vivant selon Georges Canguilhem* dans cet ouvrage.
14. G. Bastide, *L'expérience morale. L'Expérience. XXIVe semaine de synthèse. Revue de synthèse 29-31*. (Paris, Albin Michel, 307-320, p.307-320).
15. A. Pichot, *L'âme et la forme. Actes du colloque de Cerisy-la-Salle, Logos et théorie des catastrophes* (Genève, Patino, 1982).
16. J.-L. Petit, Phénoménologie du corps propre : phénoménologie et neuroscience, *La recherche, HS 12* (2003).
17. P. Marzin, Rapport au corps : du corps analysé au corps ressenti, *Aster*, **42**, 7-20 (2006).
18. G. Bachelard, *Le matérialisme rationnel* (Paris, PUF, 1953, rééd.1990).
19. G. Canguilhem, Note sur la philosophie biologique. *Revue de métaphysique et de morale*, juillet-octobre (1947).
20. P. Lazlo, *La parole des choses* (Paris, Hermann, 1993).
21. Voir M. Dell-Angelo, « Vie » et « vivant », *perspectives épistémologiques* dans cet ouvrage.
22. M. Klein, *Regards d'un biologiste. Histoire de la pensée, vol. XVIII* (Paris, Hermann, 1980).
23. K. Golstein, *La structure de l'organisme* (Paris, Gallimard, 1934, rééd. 1951).
24. M. Morange, Autour de la post-génomique : quelques réflexions, In M. Coquidé, M. Gallezot, S. Tirard (coord.), *La génomique. Entre science et éthique, de nouvelles perspectives à enseigner* (p. 29-48) (Paris, Vuibert/Adapt, 2011).
25. J.-P. Gaudillière, *La Recherche*, **1108** (1998).
26. M. Coquidé, M. Dell'Angelo, S. Dorey, C. Fortin, M. Gallezot, S. Henocq, F. Kalali, J.-M. Lange, G. Rumelhard, Espace et temps dans les sciences du vivant : nouvelles perspectives pour la recherche en didactique, *Recherches en Didactiques des Sciences et des Technologies*, **4**, 139-160 (2012).
27. Voir C. Simard, L. Harvey & G. Samson, *Épistémologie de la biologie et conceptualisation du vivant chez des futurs enseignants et biologistes* dans cet ouvrage.
28. G. Canguilhem, *Études d'Histoire et de Philosophie des sciences* (Paris, Vrin, 1968).
29. F. Terrasson, *La peur de la nature* (Paris, Sang de la terre, 1988).
30. J. von Uexküll, *Milieu animal et milieu humain* (1934) (Bibliothèque Rivages, 2010).
31. G. Canguilhem, *Le normal et le pathologique* (Paris, PUF, 1966).
32. C. Marin, *Violence de la maladie, violence de la vie* (Paris, Armand Colin, 2008a).
33. C. Marin, *Hors de moi* (Paris, Allia, 2008b).
34. E. de Fontenay, Entretien à propos de son livre « Le silence des bêtes, la philosophie à l'épreuve de l'animalité », *Res Publica*, **20**, 4-15 (1999).
35. J. Davallon, G. Gandmont, B. Schiele, *L'environnement entre au musée* (PUL et Musée de la civilisation de Québec, 1992).
36. M. dell'Angelo-Sauvage, *De l'école au collège, le rapport au vivant d'élèves de 10-12 ans. En quoi les enseignements de SVT en sixième font-ils évoluer le rapport au vivant des élèves ?*, Thèse de doctorat (ENS de Cachan, 2007).
37. M. Vidal, *Éduquer au bien-être animal dans l'enseignement professionnel : prise en compte de l'empathie interspécifique dans le système éducatif*, Thèse de doctorat (Université de Toulouse, 2014).
38. Voir M. Vidal & L. Simonneaux, *L'apprentissage du bien-être animal chez de futurs professionnels animaliers : des éthiques animales malmenées* dans cet ouvrage.
39. Voir M.-H. Parizeau, *Comment la biologie répond-elle à la question : qu'est-ce que la vie ?* dans cet ouvrage.
40. C. Orange, F. Beorchia, P. Ducrocq, D. Orange, « Réel de terrain », « réel de laboratoire » et construction de problèmes en sciences de la vie et de la Terre, *Aster*, **28**, 107-129 (1999).

41. V. Despret, L'affectivité au cœur des processus de professionnalisation, In F. Charvolin, A. Micoud, L. K. Nyhart (coord.), *Des sciences citoyennes ? La question de l'amateur dans les sciences naturalistes* (Saint-Etienne, Éditions de l'Aube, 2007, p.56 -73).
42. G. Dargent, *Mise en scène théâtrale de la réflexion bioéthique autour des soins palliatifs et de la fin de vie par des élèves de première scientifique* dans cet ouvrage.
43. G. Rumelhard, *La biologie élément d'une culture* (Paris, Adapt, 2012).