

La biodiversité dans les programmes scientifiques français : analyse qualitative et quantitative

Marco Barroca-Paccard

Université du Québec en Outaouais – Centre de Recherche en Éducation de Nantes

Le terme « biodiversité » est présent dans les programmes français de sciences et technologie et de sciences de la vie et de la Terre. Pour mieux comprendre quelles notions sont abordées dans ce cadre, il est nécessaire de réaliser une analyse de ces programmes. Face à la diversité des méthodologies existant, correspondant à des cadres conceptuels différents, nous avons réalisé une approche générale qui repose sur deux types d'analyses différentes (analyse thématique qualitative et analyse lexicométrique automatisée quantitative). Les analyses montrent que la biodiversité est présentée dans les programmes français selon deux orientations épistémologiques à savoir un axe scientifique et un axe de protection de la biodiversité. Au-delà de ces convergences, les deux approches fournissent aussi des éléments d'éclairage spécifiques qui permettent d'enrichir l'analyse réalisée et les éléments de discussion.

Mots clés : analyse lexicométrique, analyse thématique, biodiversité, curriculum

Introduction

La biodiversité est un concept hybride né dans un contexte de prise de conscience d'une crise environnementale majeure (Girault et Alpe 2011). Dans le cadre de l'enseignement général français, ce concept a été intégré au sein des programmes de sciences et technologies et de sciences de la vie et de la Terre (SVT). Le terme de biodiversité est présent 26 fois dans les programmes scolaires actuels de ces disciplines.

Ce travail se base sur le constat de cette intégration de la biodiversité, pour ensuite s'interroger sur la manière dont se fait la scolarisation de ce concept hybride de biodiversité au sein de ces disciplines. Le système scolaire français est structuré par des disciplines scolaires institutionnalisées formant une matrice disciplinaire qui organise la totalité des contenus d'une discipline scolaire en un ensemble cohérent (Develay, 1995). Cette matrice disciplinaire se caractérise par ces propres concepts et théories et permet de comprendre que les disciplines scolaires ne sont pas, en ce sens, un découpage des connaissances scolaires, mais plutôt un Nouveau Monde théorique (Astolfi, 2008). En complément de la référence aux savoirs académiques, des pratiques sociales peuvent conduire à la mise en place de disciplines scolaires.

« La matrice n'est donc pas une structure correspondant à une « essence » de discipline, mais une forme beaucoup plus complexe, variable selon les niveaux : elle est curriculaire en ce premier sens de caractérisation d'un cursus d'études » (Martinand, 2000). L'analyse de la matrice curriculaire vise à mettre en évidence les principes fondateurs, mais aussi les choix programmatiques et constructifs permettant de comprendre les caractéristiques propres aux disciplines scolaires (Lebeaume, 2000). Pour la biodiversité, la matrice disciplinaire scientifique ne correspond que partiellement au concept et il convient de se poser la question des dimensions liées au développement durable. En ce sens, la didactique de l'enseignement de la biodiversité « se caractérise par l'importance donnée à l'action, la mobilisation de savoirs proactifs, hybrides, en référence explicite à des valeurs et soumise à la contrainte permanente d'un projet politique mouvant, en continuel rectification [...]» (Lange et Martinand, 2010, p. 131-132).

Ce travail d'analyse des programmes de sciences semble assez a priori simple puisque les programmes scolaires français sont facilement accessibles. Cependant, il faut prendre garde à cette fausse impression, car l'interprétation directe des données textuelles se fait au risque d'une subjectivité non perçue. Pour limiter ce risque, nous allons présenter la méthodologie de l'analyse de contenu qui est largement utilisée en sciences humaines. Cette analyse de contenu vise à une lecture seconde pour détruire « l'illusion de la transparence » en « élaborant des processus opératoires qui la font s'évader du domaine de l'arbitraire et de l'imaginatif. » (Feller, 1977, p.124).

Fondements épistémologiques des analyses de contenu

L'analyse de contenu peut être définie comme un « ensemble de techniques d'analyse des communications. Il ne s'agit pas d'un instrument, mais d'un éventail d'outils [...]» (Bardin, 2007, p.35). L'analyse de contenu est un outil d'aide à l'interprétation des données. Il faut prendre garde à ne pas surévaluer sa capacité d'objectivation. Comme l'écrit Bardin, « [il faut prendre garde à ne pas] appliquer la technique pour se donner bonne conscience, succomber à la magie des instruments méthodologiques en oubliant le pourquoi de leur usage. En effet, de la nécessité pertinente de l'outil à la justification de prestige de l'instrument-gadget il n'y a qu'un pas... » (Bardin, 2007, p.35).

Il nous semble que cette position est toujours d'actualité dans le domaine de l'analyse de contenu. En effet, si l'analyse de contenu doit se détacher le plus possible de l'arbitraire, elle doit aussi ne pas prendre les outils méthodologiques et en particulier ceux basés sur les statistiques pour des outils produisant des faits objectifs indépendants de l'interprétation et des choix du chercheur. De plus, on regroupe derrière l'appellation « analyse de contenu », de nombreuses méthodes correspondant à des cadres conceptuels différents et aboutissant à des résultats différents. Cette diversité des méthodologies d'analyse de contenu correspond à différentes manières de considérer ces données, mais il n'existe pas de raisons *a priori* de privilégier une méthodologie particulière. Nous avons réalisé une approche générale qui repose

sur deux types de méthodologie (analyse thématique et analyse lexicométrique automatisée) permettant de garder un regard plus distancié sur les résultats obtenus.

Méthodologie

Au sein des programmes officiels d'enseignement des sciences et technologie (cycle 3) et des SVT (cycle 4, seconde générale, première S et terminale S), nous avons effectué une recherche du mot biodiversité pour sélectionner les passages qui traitent de cette notion (les programmes de première ES et L n'ont pas été retenus dans l'analyse, car la seule occurrence du mot biodiversité correspond à un rappel des acquis de collège et de seconde). La détermination de la longueur des passages retenus a été réalisée sur la base de la structuration des programmes. Le corpus ainsi constitué a été soumis à deux types d'analyses qualitatives et quantitatives :

- L'analyse thématique repose sur une lecture attentive et exhaustive du corpus permettant au chercheur de « marquer (comme au « Stabilo » en mode manuel) et de coder les éléments textuels (sans contrainte de longueur ou de catégorie morphosyntaxique) auxquels ils attribuent telle et/ou telle signification par rapport à la problématique de leur recherche » (Jenny 1997, p. 91). C'est donc une approche qualitative qui se caractérise par une importante intervention du chercheur dans la création des catégories de codage, dans la délimitation de celles-ci et lors de l'opération de codage (Derobertmeasure, 2012). Suite à une importante analyse épistémologique réalisée au cours du travail de doctorat en cours, nous avons construit une grille d'analyse que nous avons utilisée pour identifier et coder les différents éléments de notre corpus.
L'analyse thématique peut être réalisée manuellement ou avec l'aide de logiciels d'analyse qualitative qui simplifient les opérations de catégorisation. Dans notre travail, ce type d'analyse a été réalisé à l'aide du logiciel Nvivo®
- L'analyse lexicométrique automatisée est, à l'inverse, basée sur la mise en place automatisée d'une analyse du corpus à partir de laquelle le chercheur pourra construire son interprétation (Derobertmeasure, 2012). S'il existe des points communs entre les différents logiciels, le type d'analyse réalisée dépend du logiciel choisi. Nous avons choisi le logiciel IRaMuTeQ qui est une Interface de R pour les Analyses multidimensionnelles de Textes et de Questionnaires. C'est un logiciel libre (licence GNU-GPL) de lexicométrie qui reprend les traitements réalisés par le logiciel payant ALCESTE en y ajoutant d'autres types d'analyses possibles. Différentes analyses statistiques peuvent être menées. Nous nous sommes basés sur la méthode de Reinert qui est une méthode de classification hiérarchique descendante (Reinert, 1983, 1990). Le texte initial est converti en un ensemble de formes qui peut être soumis à différents traitements statistiques. Toutes les formes actives sont initialement regroupées en une seule classe, puis une Analyse Factorielle des Correspondances (AFC) est réalisée de manière à réaliser une première partition en deux classes en cherchant à ce que ces deux classes soient les plus différentes possible. Le processus est répété de manière à minimiser l'inertie intraclasse et maximiser l'inertie ou distance interclasse (Tichit, Mathonnat et

Landivar, 2014) et s'arrête quand, soit l'inertie interclasse n'est pas augmentée par une nouvelle partition des données, soit le nombre de classes atteint un maximum fixé par le chercheur.

Les classes obtenues sont construites indépendamment du sens qu'aurait pu identifier le chercheur. Ce dernier doit donc interpréter les résultats de l'analyse. Normalement, la classification nous permet d'obtenir des classes de mots dont la structure interne est suffisamment cohérente pour pouvoir en extraire un sens interprétable.

Résultats des analyses et discussion

Les analyses qualitatives et quantitatives montrent que la biodiversité est présentée dans les programmes français selon deux orientations épistémologiques à savoir un axe scientifique et un axe de protection de la biodiversité. Concernant l'axe scientifique, nous avons montré que l'essentiel des connaissances s'articule autour d'une vision descriptive de la biodiversité largement orientée vers la diversité spécifique ou populationnelle et d'aspects liés à la théorie de l'évolution. L'autre axe aborde la protection de la biodiversité via l'exploitation des ressources de l'environnement. Ces deux axes sont largement indépendants l'un de l'autre tant dans l'analyse thématique qualitative que dans l'analyse lexicométrique quantitative et ceci rejoint un constat que nous avons déjà réalisé en 2013 en analysant les programmes précédents avec une autre méthodologie (Barroca-Paccard, Orange-Ravachol et Guyon, 2013).

Cette tendance à la séparation des dimensions scientifiques et environnementales n'apparaît pas comme quelque chose de souhaitable, car elle donne l'impression que la protection de la biodiversité peut se penser en dehors de toute réflexion évolutive. Or il est illusoire de vouloir protéger la biodiversité actuelle, car « *The very concept of preservation assumes that there is something to preserve, but in a state of constant flux, there is no way to identify that something - it is a ghost, an illusion of that which does not exist at all.* » (Robbins, 2016, p.84). Cette importance de la prise en compte de l'histoire évolutive a aussi été signalée d'un point de vue didactique : « L'intégration de l'échelle historique permet d'aborder la biodiversité dans un cadre évolutionniste, ce qui invalide les solutions de protection fixistes et permet d'envisager diverses solutions de protection conservationnistes ou/et préservationnistes sur lesquelles il n'y a pas de consensus. » (Lhoste et Voisin, 2013). Sa mise en place dans les programmes repose largement sur une vision dynamique des systèmes naturels qui peut être rapprochée de modèles fréquemment utilisés en sciences qui considèrent la dynamique d'un système à partir des flux d'entrée et de sortie et pour lesquels il existe déjà des travaux (Orange et Orange, 1995, p.31). Il ne semble donc pas exister de raisons scientifiques ou didactiques à la persistance de cette dichotomie qui semble plus relever d'un décalage entre les travaux scientifiques et didactiques actuels que d'une difficulté intrinsèque.

Au-delà de ces convergences, l'analyse quantitative fait ressortir l'importance des pratiques agricoles et de production alimentaire. La biodiversité y est largement présentée comme une ressource et l'agriculture comme une pratique en concurrence avec la diversité naturelle. Cet

aspect n'avait pas été mis en évidence dans l'analyse qualitative qui se base sur une grille épistémologique construite en amont de l'analyse. De son côté, l'analyse qualitative a mis en évidence que la biodiversité est de plus en plus envisagée comme devant être intégrée dans une approche d'éducation à la biodiversité considérée comme interdisciplinaire. Bien que mal représenté dans les analyses quantitatives, cet aspect nous semble important, car il montre une volonté d'inscrire dans une approche interdisciplinaire les questions de biodiversité liées à des approches de développement durable en y intégrant notamment des aspects sociaux (sciences participatives) ou économiques (mondialisation).

Les deux approches fournissent ainsi des éléments d'éclairage complémentaires qui permettent d'enrichir l'analyse réalisée. Cette analyse croisée qualitative et quantitative d'un même corpus nous semble fournir des éléments de discussions plus riches et une plus grande confiance dans les résultats des analyses réalisés. Elle permet de souligner l'existence dans le programme officiel français d'un infléchissement vers des croisements disciplinaires et des questions sociétales (enjeux agricoles). Cet infléchissement devrait favoriser les approches interdisciplinaires et développer une vision plus riche de la biodiversité de la part des élèves. En ce sens, les programmes scientifiques ont un rôle important à jouer, car « La construction/délimitation du champ de validité des savoirs scientifiques dans le cadre d'une éducation au discernement nous semble être une condition nécessaire de l'apport de l'enseignement scientifique à la construction du concept de biodiversité [...] » (Lhoste et Voisin, 2013). Cependant la persistance d'une dichotomie entre protection de la biodiversité et étude scientifique de sa dynamique évolutive ne permet pas actuellement de faciliter cette éducation au discernement.

Références bibliographiques

- Astolfi, J.-P. (2008). *La saveur des savoirs. Disciplines et plaisir d'apprendre*. Paris: SF.
- Bardin, L. (2007). *L'analyse de contenu*. Paris: PUF.
- Barroca-Paccard, M., Orange-Ravachol, D. et Guyon, P.-H. (2013). Éducation au développement durable et diversité du vivant : la notion de biodiversité dans les programmes de sciences de la vie et de la Terre. *Penser l'Éducation*.
- Derobertmasure, A. (2012). *La formation initiale des enseignants et le développement de la réflexivité ? Objectivation du concept et analyse des productions orales et écrites des futurs enseignants*. (Université de Mons-Hainau).
- Develay, M. (1995). *Savoirs scolaires et didactiques des disciplines. Une encyclopédie pour aujourd'hui*. Paris: ESF.
- Feller, J. (1977). L'Analyse du contenu, de L. Bardin. *Communication et langages* (35), 123-124.
- Girault, Y. et Alpe, Y. (2011). La biodiversité, un concept hybride entre science et gouvernance. Dans A. Legardez & L. Simonneaux (dir.), *Développement durable et autres questions d'actualité. Questions socialement vives dans l'enseignement et la formation*. (p. 385-401). Dijon: Educagri Éditions.
- Lange, J.-M. et Martinand, J.-L. (2010, 20-22 Octobre). *Curriculum de l'EDD : principes de*

- conception et d'élaboration.* Communication présentée au colloque International "Éducation au développement durable et à la biodiversité : concepts, questions vives, outils et pratiques", Digne les Bains.
- Lebeaume, J. (2000). *L'éducation technologique. Histoires et méthodes.* Paris: ESF.
- Lhoste, Y. et Voisin, C. (2013). Repères pour l'enseignement de la biodiversité en classe de sciences. *RDST*, 7, 107-134.
- Martinand, J.-L. (2000). Matrices disciplinaires et matrices curriculaires : le cas de l'éducation technologique en France. Dans A. Durey, J. Lebeaume & P. Vérillon (dir.), *Disciplines technologiques : Intégration et/ou spécialisation – Séminaire de didactique des disciplines technologiques Cachan 1998-1999* (p. 9-22). Cachan : Association Tour 123.
- Orange, C. et Orange, D. (1995). Géologie et Biologie: analyse de quelques liens épistémologiques et didactiques. *ASTER*, 21, 27-49. doi: 10.4267/2042/8635
- Reinert, A. (1983). Une méthode de classification descendante hiérarchique : application à l'analyse lexicale par contexte. *Cahiers de l'analyse des données*, 8(2), 187-198.
- Reinert, A. (1990). Alceste une méthodologie d'analyse des données textuelles et une application: Aurelia De Gerard De Nerval. *Bulletin of Sociological Methodology/Bulletin de Méthodologie Sociologique*, 26(1), 24-54. doi: 10.1177/075910639002600103
- Robbins, K. (2016). The Biodiversity Paradigm Shift : Adapting the Endangered Species Act to Climate Change. *Fordham Env'tl. L. Rev.*, 57, 57-105.
- Tichit, A., Mathonnat, C. et Landivar, D. (2014). Classification des systèmes de monnaies non-bancaires : ce que disent les données du Web. *Etudes et Documents*, 25, 1-25.