

UN OUTIL POUR UNE PREMIERE INITIATION DES ENSEIGNANTS ET FUTURS ENSEIGNANTS A L'EPISTEMOLOGIE

J.C. Verhaeghe (U.L.B., UMH), J.L. Wolfs (U.L.B.),
D. Compère, X. Simon & J. Lans

Abstract : Quelle image les élèves ont-ils de l'activité scientifique ? Quelle image en donnons-nous, en tant qu'enseignants ou formateurs d'enseignants, dans nos cours ? Ces questions amènent à nous interroger sur la dimension « épistémologique » des apprentissages. Cette dernière était jusqu'il n'y a pas très longtemps assez peu présente dans la formation des enseignants. Or, les nouvelles dispositions adoptées en matière de formation des enseignants (décret du 12-12-2000 relatif à la « formation initiale des instituteurs et des régents » et décret du 30-01-2001 relatif à la formation initiale des agrégés de l'enseignement secondaire supérieur) prévoient explicitement l'introduction de notions d'épistémologie dans leur programme de formation. C'est pourquoi, une équipe interdisciplinaire et inter-universitaire a élaboré un « module d'initiation à l'épistémologie » destiné aux formateurs et aux étudiants en agrégation et au régendat. Ce module se veut un outil de travail souple, mis au service des formateurs et des étudiants, à adapter et à faire évoluer selon leurs choix et leurs besoins. Dans cet article, les auteurs¹ exposent leurs motivations, le contenu de ce module et quelques pistes méthodologiques quant à son exploitation. (Cette recherche a été réalisée avec le soutien du Ministère de la Communauté française, réf. 83/2000).

1. MOTIVATIONS DU PROJET

Pourquoi s'intéresser à l'épistémologie ?

En première approche, l'épistémologie désigne selon le dictionnaire Robert « l'étude critique des sciences, destinée à déterminer leur origine logique, leur valeur et leur portée. L'épistémologie entre dans la théorie de la connaissance ». On peut de manière plus générale considérer, avec G. Fourez et al. (1997) qu'il s'agit de l'étude de la construction des savoirs. L'épistémologie s'intéresse donc à la genèse de la connaissance et à son évolution.

Selon M. Gagnon et D. Hebert (2000), l'épistémologie s'intéresse principalement à deux catégories d'analyses : d'une part, la catégorie qui examine les processus, les méthodes de connaissance utilisés actuellement et qui en étudie les éléments en interrelation ; d'autre part, la catégorie qui s'intéresse à l'histoire des sciences, cette dernière comportant une suite chronologique de connaissances empiriques nouvelles, ainsi que des explications théoriques nouvelles. Le travail de l'épistémologue consiste à s'interroger, dans ce cas, sur les facteurs qui conditionnent les différents changements tel le passage de la pensée fixiste à la théorie de l'évolution en biologie, ou encore, le passage du géocentrisme à l'héliocentrisme en astronomie, etc.

Mais pourquoi donc s'intéresser à l'épistémologie dans le cadre de l'apprentissage et plus particulièrement de la formation des enseignants ?

La raison sans doute la plus fondamentale concerne la question du sens de l'apprentissage pour les élèves. Quel sens les élèves attribuent-ils à l'apprentissage ? Dans une enquête réalisée dans une école de l'enseignement secondaire de la banlieue parisienne, B. Charlot (1992, p. 100) constate que pour une partie des élèves : « Apprendre (...), ce n'est pas acquérir des savoirs présentant en eux-mêmes un intérêt propre, une valeur, du sens. Le savoir n'est pour ces élèves ni objectif ni systématisé en univers

¹ Les auteurs tiennent à remercier le Prof. G. Fourez (FUNDP) pour les remarques, critiques et suggestions apportées lors de la préparation de ce module.

intellectuel. Apprendre, c'est satisfaire aux exigences de l'école pour accéder à la classe supérieure, à l'Université, au diplôme, au bon métier, etc. Apprendre, c'est faire des maths., faire du français, faire de l'histoire-géo, les disciplines scolaires n'étant pas alors perçues comme des ensembles cohérents de savoir, mais comme des formes institutionnelles de découpage du temps scolaire. Le savoir est alors perçu comme non opérationnel et les différentes matières enseignées sont perçues comme une réalité éthérée ne permettant que la constitution d'un programme d'étude. Comment s'étonner dès lors que ce que l'on a « appris » en mathématiques ne soit pas transféré en physique (...) ? »

Si les motivations d'ordre instrumental (avoir un bon diplôme, un bon métier...) sont certes légitimes et fondamentales, il n'empêche que tous les professeurs souhaiteraient que les élèves éprouvent - avant tout - un intérêt intrinsèque pour le savoir lui-même.

Comment peut-on expliquer le déficit de sens qu'éprouvent les élèves face à certains apprentissages ? De nombreux auteurs ont tenté d'apporter un éclairage à cette question. Les facteurs les plus communément invoqués sont d'ordre psychologique (liés par exemple à la motivation), sociologique (références culturelles, codes culturels, « habitus » différents d'un groupe social à l'autre), ou pédagogique (méthodes utilisées).

B. Rey (1999) évoque, quant à lui, une autre raison, peut-être plus fondamentale, et liée au principe même du fonctionnement de l'école et aux conditions historiques de son émergence. L'école instaure une « clôture », une séparation entre le monde de l'école et le monde de la vie extérieure. Le travail scolaire n'a pas toujours une finalité immédiate. (En d'autres termes, on n'apprend pas en classe comme on apprendrait à l'atelier ou dans un contexte d'immersion linguistique). En outre, de par son souci de didactisation visant à présenter le savoir sous une forme plus accessible, l'école tend à décomposer ce savoir en plus petites unités avec comme volonté d'assurer une certaine progressivité des apprentissages.

Si présenter les savoirs sous cette forme semble favoriser l'apprentissage, ceci peut néanmoins entraîner une conséquence moins heureuse : le sens de l'apprentissage n'est censé, dans nombre de situations, n'apparaître que plus tard (« tu comprendras plus tard pourquoi ce que nous voyons maintenant est important, intéressant ou utile... »).

Conscients, depuis longtemps, de ce manque de sens que pouvaient ressentir les élèves face à certains apprentissages, de nombreux enseignants ont imaginé des parades plus ou moins astucieuses. Citons parmi celles-ci : « l'apprentissage par projets » censé donner une finalité sociale ou culturelle claire aux yeux des élèves, « l'apprentissage par problèmes », destiné à placer les élèves en situation de recherche, la « situation-problème » basée sur un travail d'analyse des représentations des élèves et des « obstacles » qu'ils rencontrent dans la construction de certains concepts particuliers, ou encore le courant actuel qui met l'accent sur le développement de « compétences » etc. Il serait intéressant, mais ce n'est pas le lieu ici, de discuter de manière beaucoup plus approfondie des apports et des limites de chacune de ces approches et de la manière dont elles peuvent éventuellement s'articuler, tant en théorie qu'en pratique.

Nous émettons l'hypothèse, qu'en plus des moyens déjà existants, le fait de susciter chez les élèves une réflexion de type épistémologique devrait les aider aussi à trouver plus de sens à l'apprentissage.

Comment susciter une réflexion de type épistémologique ? Ceci nous amène à nous interroger sur « l'image » que nous donnons aux élèves de l'activité scientifique (quelle que soit notre discipline) et sur la manière dont les élèves peuvent l'interpréter.

Pour illustrer notre propos, nous considérerons deux exemples particuliers, basés tous deux sur des recherches très récentes. Le premier concerne « l'image » de l'histoire et du travail de l'historien telle qu'elle peut apparaître à la lecture de certains manuels scolaires ou syllabus de cours universitaires. Le second est choisi dans le contexte de la biologie.

Exemple 1 : « l'image » de l'histoire et du travail de l'historien

La romaniste M.C. Pollet (2001) a comparé, essentiellement sous l'angle linguistique, des manuels scolaires utilisés dans l'enseignement secondaire et des syllabus universitaires relatifs aux matières historiques, dans le but en particulier de comprendre les difficultés que pouvaient rencontrer les étudiants lorsqu'ils passent de l'enseignement secondaire à l'enseignement supérieur (et en particulier universitaire).

Considérons le texte suivant (M.C. Pollet, 2001, p. 70) extrait d'un syllabus universitaire :

« Nous avons vu que les Étrusques connaissaient la civilisation urbaine et, au sixième siècle, une présence étrusque à Rome est archéologiquement attestée. Faut-il cependant parler de domination étrusque sur Rome, en se référant à la tradition des trois rois étrusques qui gouvernèrent la ville ? Ce fut longtemps la théorie acceptée par les historiens, qui attribuaient à cette « domination » les développements en architecture romaine, ceux de la production artisanale, des techniques militaires, de la religion ainsi que de l'organisation sociale et des institutions politiques.

Cependant, la recherche contemporaine a commencé à remettre en cause la conception d'une domination étrusque du Latium durant les septième et sixième siècles ; les arguments sont de fait insuffisants pour soutenir cette théorie et Giovanni Colonna (1981) n'y voit rien d'autre qu'un mythe moderne. Récemment T. Cornell (1991) allait même plus loin en considérant qu'il en va de même pour l'hégémonie culturelle prêtée aux Étrusques. On se dirige donc plutôt vers une autre manière d'envisager les relations entre Latium et Etrurie, à travers des processus beaucoup plus complexes d'échanges et d'interactions. La présence d'éléments étrusques à Rome ne doit pas nécessairement être interprétée comme une occupation étrangère, mais peut trahir une société ouverte, qui autorise la mobilité des individus et des groupes au travers des frontières ethniques et linguistiques. » (L'auteur donne ensuite plusieurs exemples)

Selon M.C. Pollet (2001), le style discursif utilisé dans ces syllabus universitaires (et en particulier dans l'extrait cité) se caractérise par plusieurs traits :

- la présence importante d'un discours de type argumentatif (et non pas seulement descriptif ou explicatif) ;
- l'inter-textualité (référence au discours d'autres historiens, dans le texte même ou dans les notes infra-paginales) : cette intertextualité est nécessaire dans l'écriture scientifique pour se positionner dans un champ, dans un cadre théorique, dans une école de pensée... ;
- le fait que l'auteur prenne part au débat et prenne parti ;
- etc.

De manière plus générale, dans les syllabus d'histoire analysés dans cette étude, les auteurs présentent le plus souvent le savoir sous une forme problématisée, c'est-à-dire en posant une question ouverte, en ayant la volonté de donner plusieurs visions ou interprétations des choses (avec parfois même un accent de polémique) et enfin, en adoptant un positionnement personnel par rapport au thème traité et en l'argumentant. Ce mode de présentation est surtout fréquent lorsqu'il s'agit de savoirs « chauds », en construction, non encore stabilisés dans la communauté scientifique. Néanmoins, la même

démarche peut être utilisée également à propos de savoirs plus « stabilisés », dans le but de montrer aux étudiants quelle fût l'évolution des idées en la matière et les différents types de positionnements à cet égard.

(Rem : Notons néanmoins que dans l'extrait cité, le problème posé n'est pas présenté d'une manière complètement ouverte. Les deux interprétations possibles ne sont en effet pas présentées sur un pied d'égalité, puisque l'auteur annonce dès le départ que la première « fut longtemps acceptée », laissant entendre qu'elle ne l'est plus.)

En revanche, les manuels scolaires d'histoire utilisés dans l'enseignement secondaire se caractérisent - dans bon nombre des cas analysés dans cette étude - par l'absence de toute trace d'intertextualité (l'auteur gomme les références aux historiens antérieurs), l'absence aussi de dimension polémique, donnant l'impression d'un savoir pré-établi, toujours vrai, échappant aux remises en question...

Dès lors, M.C. Pollet (2001) émet l'hypothèse que cette rupture « discursive » entre le monde de l'enseignement secondaire et celui de l'université, à laquelle les étudiants ne sont pas nécessairement préparés, pourrait constituer une source de difficulté importante.

Ajoutons aussi que cette rupture discursive, se double plus fondamentalement d'une rupture sur le plan du « rapport au savoir » (pour reprendre l'expression de B. Charlot (1997)). En clair, l'image que se font les élèves de ce qu'est le « savoir » en histoire et le type de relation qu'ils auront avec ce savoir sera probablement très différente dans les deux cas : vision problématisée ou non problématisée. Dans le premier, il s'agit plutôt de se poser des questions, de formuler des problèmes et ensuite de tenter de les résoudre (apprentissage en profondeur), alors que dans le second cas, l'apprentissage sera vraisemblablement davantage orienté vers la simple reproduction.

Dès lors, pour susciter une réflexion épistémologique, il pourrait être extrêmement intéressant de proposer aux élèves des textes, d'auteurs différents présentant chacun une lecture différente à propos d'un même événement ou d'un même phénomène afin de susciter une démarche de questionnement et de problématisation.

Exemple 2 : « l'image » de l'activité scientifique véhiculée par les manuels de biologie

Considérons les extraits de manuels suivants (cités par Ph. Mathy, 1997, pp. 91-92) :

Énoncé 1 : « Darwin est arrivé à l'idée d'évolution à la suite des faits qu'il a constatés lors de son voyage autour du monde. »

Énoncé 2 : « Dans la première moitié du 19^{ième} siècle, l'idée de transformation des êtres vivants était courante parmi les intellectuels britanniques. Acquis très tôt à cette idée, Darwin a profité de son voyage autour du monde pour accumuler des matériaux biologiques interprétables selon cette idée. »

Quelle vision de l'activité scientifique ces deux énoncés contribuent-ils à véhiculer ?

Comme le souligne Ph. Mathy (1997), dans le premier énoncé, il y est question de faits bruts, porteurs d'une signification qui semble s'imposer à l'observateur. Le contexte socio-culturel n'est pas évoqué et la science paraît se construire en vase clos.

Dans le second énoncé, on insiste sur le rôle du contexte socioculturel et sur le fait que le travail d'élaboration théorique a précédé l'observation et s'est ensuite enrichi à partir de cette dernière. La seconde proposition ouvre à l'idée que les sciences résultent d'un travail collectif de construction de théories, influencé par des contextes d'époque.

En résumé, le premier énoncé illustre une conception plutôt positiviste-empiriste de la démarche scientifique et le second une conception plutôt de type socio-constructiviste.

Dans le tableau suivant, adapté de Ph. Mathy (1997), figurent – sous une forme volontairement contrastée - les caractéristiques de ces deux approches :

Conception « positiviste-empiriste »	Conception « socio-constructiviste »
La science commence avec des observations. Croyance en une science descriptive qui ne construit pas ses objets, mais les trouve tout faits.	La science commence avec des questions ou des problèmes.
La science se veut neutre, universelle, indépendante des contextes socio-historiques.	Influence du contexte... La science tire son origine de questions liées à des contextes historiques, sociaux, culturels...
La science est entièrement définie par une méthode propre.	Pluralité de méthodes
Vision internaliste de l'évolution des connaissances. La science est disciplinaire, cumulative et centrée sur les résultats.	Vision à la fois internaliste et externaliste.
La science est en contact direct avec la réalité (immédiateté), les modèles ou lois que la science produit sont le « reflet » de la réalité.	La science construit des modèles. Ces modèles sont des outils pour tenter de comprendre un phénomène ou d'en prédire les effets. La relativité et l'utilité des constructions intellectuelles sont mises en évidence.
Implications pédagogiques : Les représentations des élèves sont souvent négligées. On croit que leurs représentations évolueront si on leur donne des preuves.	Implications pédagogiques Les représentations sont le point de départ de l'apprentissage : déstabilisation, réorganisation.
L'apprentissage s'effectue surtout à partir de l'observation.	C'est par nos questions, nos limites et nos erreurs que nous apprenons.

Comment se situent les professeurs de sciences entre ces deux courants de pensée, qui sont ici, rappelons-le, volontairement schématisés ? Selon une enquête de Ph. Mathy (1997, p. 7) : « La majorité des professeurs de sciences continuent à entretenir, à propos de l'invention et de la pratique scientifiques, des conceptions épistémologiques empiristes (les faits suggèrent d'eux-mêmes leur signification), inductivistes (les théories ne sont que le résultat de l'accumulation de faits évidents), internalistes (les scientifiques découvrent et travaillent en marge d'influences sociétales plus larges)... Cela ne permet guère aux élèves de comprendre les projets des chercheurs et des praticiens des sciences, la manière dont ceux-ci construisent et utilisent leurs modèles, le statut de ces modèles dans des controverses et des débats socio-scientifiques, et l'influence des contextes sociaux ; économiques et culturels sur la construction et le fonctionnement des sciences. »

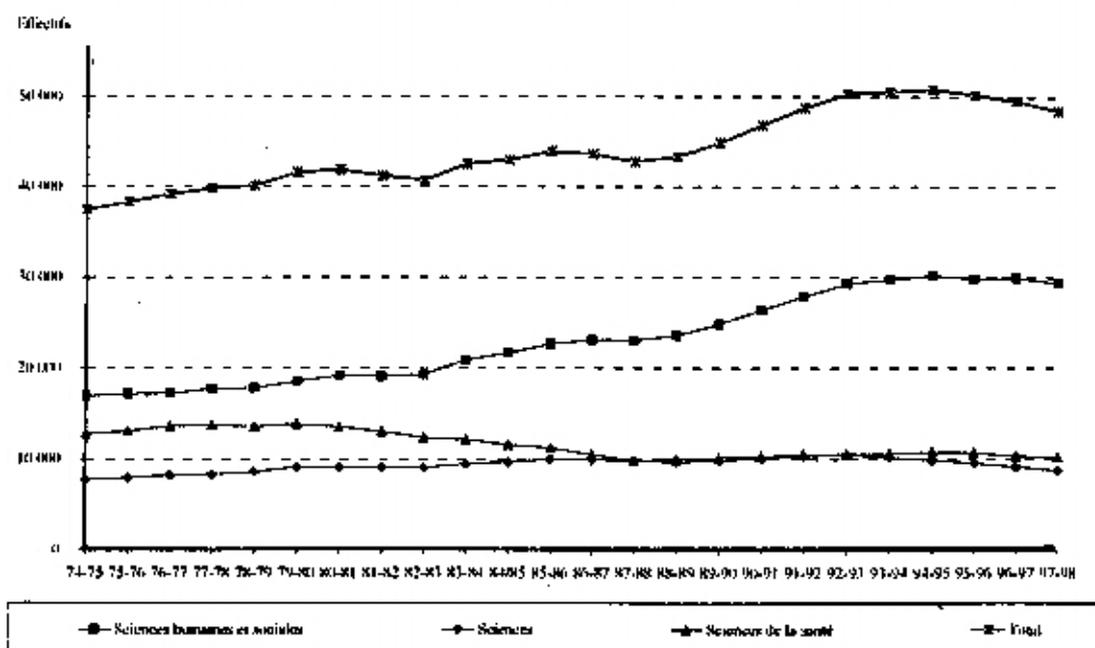
Or, donner aux élèves une vision plus « socio-constructiviste » du développement de l'activité scientifique, en insistant sur la dimension historique (en situant dans leur contexte les questions que se posaient autrefois les chercheurs et qui peuvent parfois aujourd'hui nous paraître absurdes), le statut des modèles et le rôle de l'erreur etc. devrait en toute vraisemblance aider à donner plus de sens aux disciplines scientifiques, ou en tout cas à les rendre plus « humaines ».

A titre d'exemple, comparons les deux énoncés suivants proposés par Ph. Mathy (1997, p. 89) :

- Énoncé 1 : « Un écosystème est formé d'un biotope et d'une biocénose. »
- Énoncé 2 : « Pour étudier, exploiter ou réhabiliter les milieux naturels, les biologistes définissent des territoires assez homogènes qu'ils appellent éco-systèmes ; ils y distinguent etc. »

Le second énoncé tend à souligner davantage la dimension humaine et construite de l'activité scientifique que le premier.

Dans le prolongement de ce qui précède et avant de clore cette première partie consacrée à l'exposé des motivations, nous souhaiterions évoquer en quelques mots un problème régulièrement débattu dans les milieux scientifiques, de l'enseignement ou des medias : celui de la relative désaffectation par les jeunes des études scientifiques. Qu'en est-il exactement en Communauté française de Belgique ? Examinons le graphique suivant de Droosbeke et al. (2001, p. 155) :



En chiffres absolus, il n'y a pas moins de jeunes qui s'orientent vers les filières scientifiques à l'heure actuelle, par rapport au milieu des années 70. Par contre - en chiffres relatifs - c'est bien le cas, car nous avons assisté en un quart de siècle à une augmentation assez considérable du nombre d'étudiants s'orientant vers les sciences humaines.

Les causes de cette évolution sont très difficiles à établir. Evoquons simplement, à titre d'hypothèses :

- la difficulté des études en elles-mêmes (matières très abstraites : mathématique, physique...)
- l'image parfois négative de la science (pollutions, armement...)
- des « effets de mode » correspondant à des évolutions de société : le boom des formations économiques dans la seconde moitié des années 80 et celui du social (au sens large) dans les années 90 ;
- plus fondamentalement, cet intérêt pour les sciences humaines exprime sans doute en partie un « besoin de sens » de la part des jeunes, ce sens se construisant

essentiellement, à leurs yeux, par la compréhension de « l'humain » et par la relation à l'autre.

Ici aussi, nous pouvons émettre l'hypothèse qu'une réflexion de type épistémologique aiderait sans doute les élèves à mieux comprendre le caractère humain et construit de la démarche scientifique. Autrement dit, s'initier à l'épistémologie c'est se donner les moyens d'affiner notre regard critique et de garder un esprit d'ouverture. L'étude de l'épistémologie devrait nous aider à mieux évaluer nos choix, les informations qui nous parviennent et à nous empêcher de nous précipiter dans des conclusions élaborées de façon hâtive ou sur une base purement affective. Aussi, notre propos concernant le choix des études n'est certes pas d'influencer les jeunes dans telle ou telle direction, mais bien de tenter de les informer le plus correctement possible sur la nature, les fondements et les enjeux de l'activité scientifique.

2. BUTS DU MODULE D'INITIATION A L'EPISTEMOLOGIE

Notre objectif, en rédigeant ce module d'initiation à l'épistémologie, n'est pas de faire des lecteurs des épistémologues avertis, ce que nous ne sommes d'ailleurs pas nous-mêmes. Mais nous voudrions à travers les quelques pages de ce module inciter les futurs enseignants à réfléchir à l'épistémologie de leurs disciplines respectives, non pas bien entendu pour qu'ils « enseignent » en tant que telle de l'épistémologie, mais beaucoup plus pour qu'ils y soient eux-mêmes attentifs au moment où ils posent leurs choix pédagogiques et didactiques (ex : quelle « image » de la démarche scientifique les élèves garderont-ils de mon cours ?)

La Communauté française de Belgique a d'ailleurs été sensible à ce problème. Ainsi, les deux décrets portant, d'une part, sur la « formation initiale des instituteurs et des régents (du 12-12-2000), et d'autre part, sur la « formation initiale des agrégés de l'enseignement secondaire supérieur » (30-01-2001) prévoient explicitement l'introduction de notions d'épistémologie. C'est dans ce cadre et dans cette optique que ce module a été réalisé: servir de document de travail et de référence de base à tous ceux qui, par leur profession de formateur d'enseignants ou d'enseignant, auront à traiter, explicitement ou non, d'épistémologie.

Ce module s'adresse - avant tout - aux formateurs d'enseignants oeuvrant au sein des instituts supérieurs pédagogiques ou des départements universitaires d'agrégation. Dans une perspective de professionnalisation, nous pensons en effet que tous les enseignants - quels que soient leur discipline et le niveau auquel ils enseignent – gagneraient à être initiés à une réflexion de nature épistémologique et à disposer de références en partie communes à ce sujet. (Nous sommes bien conscients, que selon leur spécialité, ce module risque de paraître à certains un peu léger, alors qu'à d'autres il paraîtra, au contraire, un peu trop détaillé ou théorique !)

3. CONTENUS

Ce module se compose d'une première partie plus théorique et d'une seconde plus pratique.

3.1 Partie théorique

La cohérence d'ensemble de la première partie (théorique) repose sur l'articulation de trois grands axes :

(1) Une analyse des conceptions épistémologiques présentes dans le monde des chercheurs.

Afin de favoriser la clarté de l'exposé, nous avons choisi d'introduire quelques concepts clés de l'épistémologie, en partant d'un cas concret : celui de l'analyse de la démarche scientifique qui a conduit à la découverte de la théorie actuelle de l'évolution. Nous posons à cette occasion des questions centrales propres à l'épistémologie telles que: "Comment les chercheurs élaborent-ils leurs théories?", "Quelles sont les démarches qui les mènent aux développements scientifiques?"

Dans un deuxième temps, nous montrons que l'analyse épistémologique ne concerne pas uniquement les sciences de la nature, mais s'adresse également aux sciences humaines, sciences qui couvrent un large champ de disciplines multiples, que nous illustrons ici par la sociologie et par les sciences économiques. Le choix de la sociologie se justifie, parce qu'il nous a semblé pertinent de choisir une science qui tente d'expliquer le phénomène social dans sa globalité, et le choix de l'économie parce que cette discipline s'intéresse à tous les domaines de notre vie quotidienne.

Enfin, dans un troisième temps, nous généralisons le propos, par un rapide survol de l'approche philosophique des sciences. Nous avons tenu, de façon succincte et non exhaustive, à mettre en évidence l'évolution des conceptions philosophiques et à dresser sommairement les différents apports des principaux philosophes qui marquèrent leur époque en cette matière.

Remarque : Nous tenons à attirer l'attention du lecteur sur les limites de cette présentation, qui soulignons-le ne constitue qu'une première introduction à l'épistémologie. Par exemple, plusieurs éléments d'une importance indiscutable dans l'approche de la sociologie et de l'économie auraient très certainement mérité d'être développés plus longuement. Si nous avons volontairement écarté certains de ces aspects, c'est pour davantage nous consacrer, d'une part, à l'émergence de ces deux disciplines, qui comme nous le verrons se présentent au départ comme des corpus à vocation scientifique calqués sur les sciences de la nature; et d'autre part, à la manière dont ces disciplines vont prendre, par la suite, leur autonomie. (Dans le même esprit, soulignons que dans le chapitre 3, nous nous sommes limités à un survol, certainement trop rapide, de l'approche philosophique des sciences.)

2. Une analyse des conceptions épistémologiques véhiculées par l'école

De manière explicite ou implicite, lorsqu'il enseigne, le professeur véhicule une image de la création des savoirs. Cependant, cette image ne "colle" pas nécessairement à la démarche qui fût réellement celle utilisée par le chercheur. Des contraintes pèsent en effet sur le discours de l'enseignant: contraintes d'abord liées aux exigences d'un discours

structuré et contraintes liées à un processus de mise en forme et de standardisation des démarches. Ce processus par lequel on crée une représentation des savoirs en vue d'un enseignement a été appelé la transposition didactique. Nous l'illustrons à partir de deux courants importants existant actuellement dans l'enseignement : à savoir la conception empiriste et la conception socio-constructiviste. A la fin de ce chapitre, nous proposons une définition plus générale du concept de transposition didactique.

3. Une analyse des conceptions et attitudes des élèves à l'égard de la connaissance

La construction du savoir ne fonctionne pas comme un simple système d'enregistrement vierge par accumulation d'informations. L'élève possède, au contraire, une série de modèles explicatifs, fruits d'une structure de pensée qui porte l'empreinte de multiples influences. Ces multiples représentations, leur mise en question et leur réorganisation constituent le moteur de l'apprentissage. Nous nous intéresserons ici fondamentalement à la question du sens de l'apprentissage pour les élèves, en particulier en référence à la notion de « rapport au savoir » proposée par B. Charlot (1997, 2001).

3.2 Partie pratique

La seconde partie de ce module se compose d'exercices - choisis en biologie et en sciences humaines - destinés à faire vivre par les étudiants certaines situations très concrètes, les amenant à réfléchir dans un premier temps sur la démarche qu'ils vont suivre et dans un second temps, de manière plus générale, sur la nature de l'activité scientifique.

Commençons par les exercices de biologie. Quel que soit le courant auquel on se réfère, positiviste-empiriste ou socio-constructiviste, l'observation est à la base de l'activité scientifique. Selon une conception naïve mais très répandue, il suffirait de décrire l'objet observé pour qu'il dévoile ses propriétés, c'est-à-dire littéralement, ce qui lui est « propre » et ainsi en transmettre une vision objective. Or, il n'en est rien : la vision scientifique est toujours réductionniste, à savoir qu'elle réduit, *dès l'observation*, l'objet aux propriétés qui l'intéresse et cela en fonction de ses objectifs. C'est bien pour cela que chaque discipline à ses propres outils d'observation : on n'utilise pas indifféremment un voltmètre, un microscope ou un télescope pour observer quelque chose ! Afin de mettre les futurs formateurs en situation, nous leur demandons de classer quatre animaux très communs : l'araignée tégénaire, la sautelle verte, l'abeille et la coccinelle. Tout naturellement, on s'aperçoit au cours de l'exercice que selon les critères d'observation choisis (taxonomiques ou écologiques), on aboutit à former des ensembles logiques tout différents : l'araignée se retrouve isolée des autres animaux dans un cas puisqu'elle n'appartient pas au même groupe taxonomique tandis qu'elle se retrouve avec la sauterelle verte si l'on se réfère à sa stratégie antiprédateur : le camouflage. Cet exercice est facilement transposable à d'autres ensembles d'objets.

Dans l'optique positiviste-empiriste, l'hypothèse découle logiquement de l'observation (le célèbre acronyme OHERIC). Nous proposons un exercice de création et de vérification d'hypothèses à partir d'une situation-problème : comment expliquer les couleurs vives de la coccinelle commune dans un monde où, d'évidence, la plupart des animaux se cachent des prédateurs ? L'originalité de notre démarche réside dans le fait que d'une part, nous invitons à proposer non pas *une* mais *plusieurs* hypothèses alternatives et que, d'autre part, nous faisons découler nos hypothèses non seulement de l'observation de la coccinelle mais aussi d'abductions (ou « transferts » ou « analogies ») découlant de connaissances communes

extérieures au problème posé. Une de ces abductions, par exemple, est la constatation que beaucoup d'animaux, comme le faisan, arborent des couleurs vives pour attirer un partenaire sexuel. Enfin, nous menons la démarche jusqu'à son terme en invitant à créer des expériences visant à corroborer ou à rejeter les différentes hypothèses, à faire des déductions à partir des résultats, etc...

L'exercice que nous proposons quant à l'observation des iguanodons de Bernissart, un sujet d'actualité s'il en est, débute par le recueil des représentations spontanées des participants. Ensuite, les participants confrontent les iguanodons tels qu'ils ont été découverts en position de gisement avec les représentations, c'est-à-dire les montages en position bipède que les paléontologues contemporains de leur découverte en ont faits et ce, à l'aide d'une grille de lecture fournie. Les observateurs sont ainsi invités à constater que, d'une part, les premiers paléontologues sont partis de présupposés précis (les iguanodons devaient ressembler à ce qu'il existe de plus similaire à notre époque : autruche et kangourou) et que, d'autre part, la vision que nous avons actuellement de leur démarche a changé : ils sont considérés comme quadrupèdes. Le cas de la représentation que nous avons des dinosaures est particulièrement éclairant sur le rôle et l'évolution des modèles et théories en sciences : peu de domaines ont vu des transformations aussi radicales dans leurs conceptions puisqu'on est passé, entre autres, d'animaux patauds et passablement idiots à des êtres vifs et au comportement subtil comme l'illustre très bien le célèbre film « Jurassic Park ».

L'expérimentation n'est pas la seule voie de vérification d'une hypothèse, souvent les chercheurs procèdent à une collecte de données préexistantes et les utilisent pour la corroborer ou la réfuter. Nous partons dans cet exercice d'une situation-problème à propos de l'usage des épices en cuisine. La collecte de recettes dans des livres de cuisine montre, par exemple, que l'on utilise davantage d'épices dans les pays chauds que dans les pays froids et que l'on épice davantage les plats de viande que les plats de légumes. Ces constatations corroborent l'hypothèse que les épices sont utilisés pour leur activité antibiotiques, dans le but d'éviter des intoxications alimentaires. La même hypothèse peut d'ailleurs être vérifiée expérimentalement, sur cultures bactériennes. Enfin, il s'agit d'un exercice transdisciplinaire puisqu'il fait appel à la biologie, à la pharmacologie, à la géographie, mais aussi qu'il ouvre des pistes vers l'anthropologie, l'histoire, l'économie etc...

Dans les exercices relatifs aux sciences humaines, les sujets abordés mettent d'emblée l'accent sur la problématique des représentations spontanées. Les conceptions des apprenants vont se situer au cœur même des situations d'apprentissage et vont entraîner en trois temps :

- la mise en place d'une évaluation de la structure conceptuelle des élèves,
- la mise en place de situations de confrontation des différentes représentations des élèves,
- la mise en place de situations-problèmes qui tenteront de lever certains obstacles cognitifs.

Nous avons tenu à sensibiliser les futurs enseignants à une réflexion épistémologique au travers de sujets ancrés dans la réalité actuelle et d'une prise en compte du contexte pluriculturel que nous rencontrons dans notre enseignement.

Les exercices relatifs aux concepts d'ethnocentrisme et de stéréotype proposent une réflexion sur la manière dont naissent et se construisent nos jugements, que ce soit au travers de l'antisémitisme, des stéréotypes liés à l'immigration, de « l'arabophobie », ... Ces exercices favorisent une réflexion sur la validité de l'information médiatique dont nous sommes imprégnés au quotidien et peuvent s'opérer au travers d'exercices d'analyse de techniques journalistiques communément utilisées.

Dans une même perspective, nous proposons également de nous interroger sur le rôle que joue le contexte socioculturel dans le rapport au savoir et le développement des apprentissages. A cette occasion nous mettons en évidence, que dans certains contextes socio-culturels, une conception statique de la connaissance et une relation d'extériorité et impersonnelle du sujet à l'égard du savoir empêchent de problématiser le savoir. Aussi nous paraît-il pertinent de sensibiliser les futurs enseignants d'écoles normales et d'agrégation à cet aspect et de leur faire réaliser, auprès des élèves qu'ils encadreront lors de leurs stages, des « bilans de savoir » (en référence aux travaux A. Chabchoub et B. Charlot et, 2001), ce qui leur permettra de se familiariser avec la réalité de terrain de leur future profession.

Enfin, un autre exercice propose un travail de réflexion épistémologique sur les fondements du concept de l'Europe. Les confrontations des différentes représentations des élèves, ainsi que conceptions variées de scientifiques à propos de l'émergence du concept européen mettront en évidence que toute signification donnée à un objet, à un événement dépendent des critères que nous nous fixons pour appréhender la réalité.

4. MODALITES D'UTILISATION

Ce module peut être utilisé d'une manière très souple : inductive, déductive ou en combinant les deux approches. Ainsi, les professeurs qui le souhaitent peuvent partir de mises en situations pratiques (telles que celles présentées dans la deuxième partie) et introduire progressivement les concepts, alors que d'autres préféreront partir d'une approche plus théorique et utiliser certains exercices dans une phase d'appropriation ou de consolidation des concepts. (Dans le même esprit, un index thématique et une table des matières aident le formateur à sélectionner les contenus les plus pertinents ou adaptés à ses besoins.)

Si le public cible de ce module est constitué avant tout par les formateurs d'enseignants, nous espérons aussi qu'il puisse intéresser - plus largement - tous les acteurs concernés par l'éducation : inspection, directions, enseignants et futurs enseignants. Ce module se prête également très bien à une démarche d'auto-formation.

Enfin, les exercices ont été conçus pour être utilisés par les formateurs et les futurs enseignants. Bien qu'ils fassent appel à une discipline précise, ils ne nécessitent aucun pré-requis théorique et sont donc accessibles au plus grand nombre. En outre, ils ont été réalisés de manière telle que les futurs enseignants puissent les transposer, moyennant quelques adaptations en classe. Ceci illustre qu'il est parfaitement possible, au cours de l'étude des matières scientifiques, d'attirer l'attention des élèves sur certains aspects de la démarche scientifique, sans pour autant faire de l'épistémologie « théorique » avec eux. Il s'agit d'une volonté délibérée de notre part de tenter de défendre, par l'illustration, la pertinence d'une démarche de nature épistémologique aux différents niveaux du cursus scolaire.

Bibliographie

Fourrez G., Englebert-Lecomte, V., Mathy, P. (1997), *Nos savoirs sur nos savoirs. Un lexique d'épistémologie pour l'enseignement*, Bruxelles, De Boeck.

Charlot, B., Bautier, E., Rochex, J.Y. (1992), *Ecole et savoir dans les banlieues... et ailleurs*, Paris, Armand Colin.

Charlot B. (1997), *Du rapport au savoir. Eléments pour une théorie*, Paris, Economica

Chabchoub, A. (2001), *Rapports au savoirs scientifiques et culture d'origine*, in B. Charlot (2001), *Les Jeunes et le Savoir (Perspectives internationales)* Paris, Anthropos.

Droesbeke, J.J., Hecquet, I., Wattelar, Ch. (2001), *La population étudiante (description, évolution, perspectives)*, Bruxelles, Ed. de l'Université de Bruxelles.

Gagnon M. et al. (2000), *En quête de science, Introduction à l'épistémologie*, Bibliothèque nationale du Québec, Editions Fides

Mathy, Ph. (1997), *Donner du sens au cours de sciences. Des outils pour la formation éthique et épistémologique des enseignants*, Bruxelles, De Boeck Université.

Pollet M.C. (2001), *Pour une didactique des discours universitaires*, Paris-Bruxelles, De Boeck-Université.

Rey, B. (1999), *Les relations dans la classe au collège et au lycée*, Paris, E.S.F.

Simon, X., Compère, D., Verhaeghe, J.C., Wolfs, J.L., Lans, J. (2002), *Module d'initiation à l'épistémologie par l'exemple (pour les formateurs et les étudiants en agrégation et régendat)*. Communauté française de Belgique, rapport de recherche (ref. 83/2000)