

I.U.F.M. d'Aix-Marseille
Année 2000-2001

Mémoire professionnel



Schémas et apprentissage
des sciences économiques et sociales

Sous la direction de
Alain Legardez

Gros Christophe
PCL 2
Sciences Economiques et Sociales

Merci à l'ensemble des formateurs qui sont parvenus à transformer un vieil étudiant en un jeune professeur.

Merci à l'ensemble des professeurs stagiaires qui ont fait planer une douce alchimie de travail et de décontraction.

Des remerciements sincères à ceux qui m'ont particulièrement soutenu et conseillé tout au long de l'année. Je pense notamment à Alain Legardez et à Alain Beitone.

Un remerciement particulier à mon PCP, Pierre Seguin.

INTRODUCTION GENERALE

*« Les mots vous fuient parfois.
Quand ils vous manquent, vous
pouvez toujours faire un dessin.
Le schéma, aussi bien dans la
science que dans la
vulgarisation est un puissant
adjuvant des discours. J'ai
cependant appris à mes dépens
que la simplicité d'un schéma
peut être parfaitement
illusoire. »*

Albertini, J.-M. (1992)

Un schéma vaut mieux qu'un trop long discours. Telle est une des représentations les plus partagées parmi les enseignants. La réalité est trop complexe. Quelques traits dessinés au tableau la rendent quelquefois plus visible. La réalité, souvent invisible à l'œil nu, se matérialise ainsi devant les yeux des élèves. S'il y a bien un outil pédagogique qui fasse consensus, c'est donc bien du schéma dont il s'agit. Le schéma sert aux apprentissages, nul besoin de s'interroger davantage sur sa pertinence.

A première vue, schéma et synthèse sont deux notions synonymes. Quiconque voudra récapituler un certain nombre d'éléments en un clin d'œil optera naturellement pour une représentation schématique. Ainsi en est-il en tout cas pour de nombreux schémas issus des manuels de SES, tels les trois cercles de J. Freyssinet se recoupant autour des notions d'inactivité, de chômage et d'emploi, ou bien encore les deux cercles censés décrire les interactions entre la notion de ménage et celle de famille au sens de l'INSEE.

Que le schéma soit un outil utile à l'enseignement, personne ne le remet en cause. Néanmoins, confondre schéma et synthèse, c'est en donner une vision réductrice. A y regarder de près, il semblerait que certains schémas jouent un rôle dépassant la seule fonction récapitulative. S'il s'agissait seulement de synthétiser de manière simplifiée des connaissances antérieures, comment expliquer les difficultés des élèves à comprendre et à exploiter des schémas?

Aucune définition n'est d'ailleurs admise à ce jour, ce qui tend à accréditer le caractère protéiforme du schéma. Tandis que les uns limitent leur définition à la seule figuration visuelle (un schéma de certains organes en biologie par exemple), les autres l'élargissent à toute production iconographique — non spécifiquement textuelle — qui donne à réfléchir sur un sujet (ex. : un tableau synoptique, un réseau sémantique, un système...). Tout se passe comme s'il y avait un continuum allant du *schéma réaliste* au *schéma abstrait*. Si l'on veut rendre compte de l'étendue du débat, la question qu'il faudrait plus légitimement se poser est : de quelle vertu parle-t-on, et pour quel type de schéma?

Voilà pourquoi, je définirai très généralement le schéma comme un dessin scientifique, chargé de représenter certaines caractéristiques, comportant un certain niveau d'abstraction et de simplification et utilisant des conventions de codage propres à des domaines spécialisés.

Car, loin s'en faut, le schéma est une notion didactique qui n'est pas sans poser des problèmes. L'aborder le plus généralement possible — c'est-à-dire tout au long du continuum réaliste-abstrait — permettra peut-être de voir ce que le débat didactique recèle. La simplicité du schéma n'est souvent qu'illusoire. Ressource enviée par le professeur tant il permet d'économiser du temps et de simplifier la réalité, le schéma est souvent perçu par les élèves comme source de difficultés pour

leur apprentissage. C'est sans doute ici qu'il faut rechercher les racines d'un débat plus large à propos du schéma. Quels arguments permettent de comprendre ce décalage entre l'utilisation qu'en sollicite le professeur, et l'exploitation— souvent maladroite— qu'en tire l'élève ?

La réflexion semble donc plus large. Pour la comprendre, il convient de rappeler que le schéma tire son existence de deux dimensions essentielles et inséparables l'une de l'autre :

1. C'est une représentation sémiotique— plus ou moins codée— qui réfèrent aux objets et phénomènes étudiés. En cela, le schéma est une « image scientifique » qui trouve son origine au niveau des savoirs savants.
2. C'est un instrument qui permet de mettre en relation, de synthétiser, de structurer ses connaissances. Le schéma est ici un support pour raisonner. Nous ne sommes plus au niveau de l'image scientifique mais de la « démarche scientifique ».

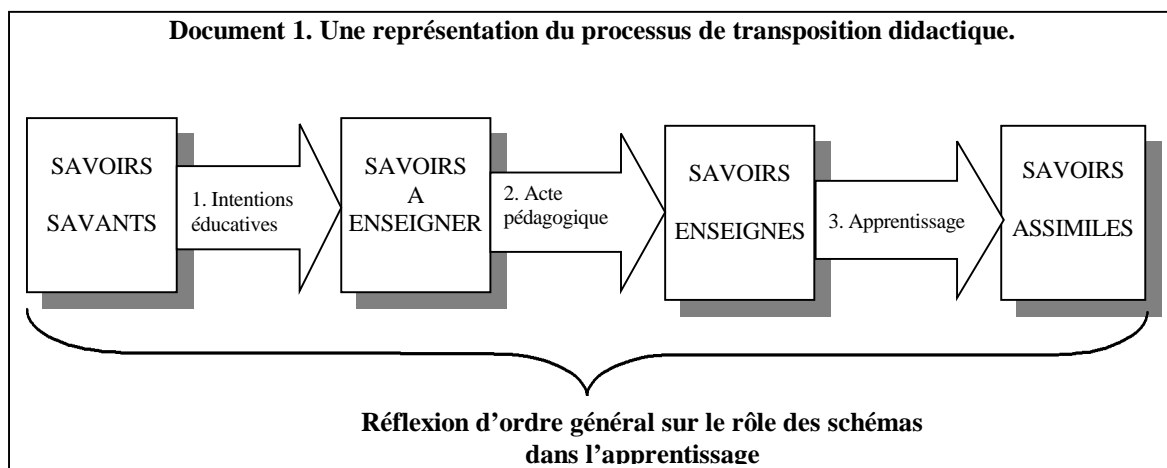
En SES, l'exemple du circuit économique exprime, par excellence, cette double dimension. Le circuit économique part du principe selon lequel il est possible de se représenter l'économie de manière relativement simplifiée. Il s'agit de faire figurer quelques grands agrégats autour desquels il sera possible d'appréhender les mécanismes économiques à l'œuvre. Le circuit économique est-il un simple récapitulatif placé en fin de séquence pédagogique et permettant aux élèves de synthétiser des connaissances anciennes, ou un modèle leur offrant un moyen de se forger des connaissances futures ? A la fois le circuit économique est une « image scientifique », utilisée en particulier par les keynésiens pour se représenter l'économie, et à la fois il s'inscrit dans une « démarche scientifique » lorsqu'il permet à l'élève et au professeur de réfléchir sur des objets et des mécanismes. Ni plus ni moins, le circuit est à la fois une fin d'apprentissage et un moyen pour apprendre, c'est ce qui en fait d'ailleurs son principal atout et également sa délicate appréhension par les élèves.

Qu'on le veuille ou non, par ses deux dimensions indissociables, le schéma est au centre d'une réflexion globale en didactique sur les apprentissages en sciences économiques et sociales. La didactique pourrait être définie comme une évolution des interactions entre un savoir en voie de construction, un système éducatif et les élèves de manière à rendre optimal les modes d'appropriation de ce savoir. Une réflexion sur les schémas a donc sa place au sein de cette évolution. L'on ne peut réduire le schéma à un quelconque dessin, une technique particulière dans la boîte à outil du pédagogue.

En particulier, le schéma s'inscrit dans le paradigme de la transposition didactique. Pour A. Beitone et A. Legardez¹, la transposition didactique est un état

¹ « la transposition didactique est un fait. Le savoir savant n'est pas directement enseignable [...]. Il ne s'agit donc pas d'être pour ou contre la transposition didactique, ni de la considérer comme bonne ou mauvaise, mais de prendre la mesure des contraintes

de fait qui résulte d'un constat suivant lequel un écart existe entre le savoir savant et le savoir à enseigner. La question est alors de savoir dans quelle mesure le schéma permettrait de réduire cet écart.



Le schéma pose problème à trois niveaux différents (document 1):

1. Le schéma comme vecteur entre des savoirs savants et des savoirs à enseigner : dans quelle mesure le schéma reste-t-il fidèle aux théories économiques, sociologiques... ?
2. Le schéma comme transmission de connaissances en classe : le schéma possède ses propres codes qui le rend plus ou moins facile à exploiter. De plus, dans quelle mesure la simplification opérée est-elle pertinente pour éclairer la compréhension des élèves ? En un mot, l'image est-elle une connaissance en soi ou un moyen pour y parvenir ?
3. Le schéma comme moyen d'appropriation du savoir par les élèves : la grande force du schéma se retrouve dans son symbolisme. Le schéma parle, il ne laisse pas l'élève indifférent. Tout le problème est de savoir si le langage qu'il véhicule à l'élève était bien celui du professeur d'une part, et des savoirs savants de l'autre.

Le but de ce mémoire n'est pas tant de relater les théories didactiques concernant les schémas à chacun de ces niveaux, que de pointer un certain nombre de difficultés et de relater certaines de mes pratiques en classe après une réflexion didactique d'ordre général.

Ma problématique consistera à associer la notion de schéma à celle de modèle. Si l'on considère le schéma comme un simple outil de synthèse permettant d'économiser des mots et de faire passer le savoir par la perception visuelle, alors force est de constater que ce mémoire professionnel n'a nul lieu d'être. Toutefois, si l'on conçoit le schéma à l'aune d'un modèle, alors des interrogations surviennent presque spontanément. Dans la mesure où nous ne raisonnons qu'à l'aide de modèles, comment le schéma parvient-il à concilier notre modèle mental avec le modèle schématique au tableau ? C'est tout bonnement aux notions d'apprentissage, de raisonnement et de représentations sociales que semble se confronter la notion de schéma. Et, sur tous ces points, il y a débat au sein des sciences de l'éducation.

Le plan de ce mémoire consistera à remonter le sens de lecture du document 1.

Première partie : Le schéma, modèle d'apprentissage : état des lieux en didactique

1. On discutera la transposition didactique en aval : l'objectif sera de montrer quelles sont les fonctions du schéma dans la phase d'acquisition des connaissances. Le schéma est-il une connaissance en soi ou un moyen d'acquérir des connaissances ? C'est au niveau de l'appropriation du savoir par l'élève que nous situerons notre première section.
2. On remontera jusqu'au savoir savant : le schéma dispose d'une force symbolique si intense qu'il faut être quelquefois vigilant si l'on souhaite ne pas trop s'écarter du savoir savant. Le schéma peut ainsi déboucher, sans y prêter garde, sur des obstacles. La question centrale sera celle de la nature du raisonnement mis en œuvre à partir d'un schéma. Doit-on préférer un raisonnement inductif, hypothético-déductif, ou par analogie ?

Deuxième partie : Le schéma, fil directeur de mon stage en responsabilité

1. J'ai abordé l'année en familiarisant les élèves avec la représentation schématique. En ritualisant cela, mon objectif était d'entrevoir une progression dans l'apprentissage des élèves. Mon but était de leur faire admettre le schéma comme un moyen de structurer leur raisonnement (le schéma peut aider à la prise de note, à la conception d'une synthèse comme à l'explicitation d'un mécanisme théorique). Je pense, *a priori*, que les élèves ont spontanément dans la tête que le schéma est une connaissance en soi qu'il faut acquérir par apprentissage mécanique. Je voulais contourner cet obstacle. Tout au long de cette partie j'essaierai de décrire mes pratiques en classe, et de discuter mes objectifs au regard de ma réflexion générale exposée en première partie.
2. Devant mes objectifs *ex ante*, il y a eu l'application en classe, avec certaines de mes attentes qui ont été comblées, d'autres moins. J'essaierai, après avoir dépeint le fil de mes pratiques, d'évaluer *ex post* mon optique. Je me livrerai à une approche critique de mon travail qui débouchera sur une synthèse en conclusion de ce mémoire.

1^{ère} partie :

Le schéma, modèle d'apprentissage :

état des lieux en didactique

Introduction : Le schéma vu comme un modèle

Le modèle permet d'appréhender la réalité en facilitant la représentation de ce qui est caché, et en fournissant une aide pour penser ce qui est complexe. Il résume ainsi un très grand nombre d'informations, bien plus que ce que pourrait en contenir une explication littérale. C'est ce qui en fait son caractère quelquefois difficile d'accès. Il faut avoir un œil exercé pour exploiter et «faire tourner» un modèle. C'est justement par ce trait caractéristique que le schéma peut être vu comme un type de modèle, lequel voudrait par sa figuration symbolique mettre l'accent et attirer l'attention sur des traits saillants.

Une typologie des modèles pourrait être la suivante² :

1. *Modèle en tant qu'image* : le modèle est vu ici comme une image qui représenterait physiquement. Il figure le réel et fournit une manière de communiquer. En science, cette conception du modèle pourrait être reliée à celle de maquette. En sciences économiques et sociales, on utilise ce modèle lorsqu'on établit un prototype du marché du travail, par exemple, en dessinant un cercle symbolisant le marché du travail et sur les côtés, alternativement, une demande et une offre.
2. *Modèle analogique* : variante du modèle vu comme une image où l'on essaiera de raisonner par relation analogique avec la maquette. En sciences économiques, nous avons l'habitude de nous servir du modèle de la circulation sanguine, depuis le physiocrate Quesnay, pour construire notre propre modèle macroéconomique.
3. *Modèle théorique* : dans ce cas, le modèle quitte sa composante figurative pour offrir un cadre conceptuel. Le modèle joue alors le rôle d'interface entre la réalité et ce qui est dit dans le discours scientifique. Cette interface est de nature probabiliste et logique. Nous sommes, avec le modèle théorique, dans le registre de la supposition: si ... alors.

²Je m'inspire, pour cette typologie, de deux sources : celle de A.M.Drouin (1988), « Le modèle en question », *ASTER* n°7, INRP, pp.1-20 ; et celle de R. Nadeau (1999), *Vocabulaire technique et analytique de l'épistémologie*, PUF, pp.417-418. Robert Nadeau définit quant à lui le modèle comme une « Représentation heuristique utilisée en science pour formuler ou développer une théorie, et pour interpréter des termes scientifiques. ».

On aurait tendance à relier le schéma aux deux premières conceptions du modèle, mais il n'est pas impossible de l'associer à la troisième, car il arrive qu'une théorie tire ses suppositions d'une relation analogique. C'est le cas en sciences physiques avec le modèle de Bohr qui associe la théorie de l'atome à celle du système solaire. Mais c'est aussi le cas en sociologie, par exemple, où la théorie sociologique de H. Spencer s'inspire d'un modèle théorique biologique. De plus certains schémas de nature circulaire peuvent offrir un réel support pour présenter des théories. Selon le point où on aborde la lecture du schéma, on peut avoir des interprétations différentes. Il permet ce faisant d'initier l'élève aux théories en captant son attention.

En fait, selon la conception du modèle que l'on appréhende, on aura autant de types de schémas différents. Si l'on opte pour les conceptions 1 et 2 (la version 2 n'étant en fait qu'une variante), le schéma permettra de mettre en forme certains traits de la réalité complexe que l'on voudrait rendre saillants. Nous ne sommes pas loin ici de la notion weberienne d'Idéal-type. Il s'agit d'effectuer un «tableau de pensée homogène», ou comme le disait Max Weber :

« on forme le concept d' « économie urbaine » non pas en établissant une moyenne des principes économiques qui ont existé effectivement dans la totalité des villes examinées, mais justement en construisant un idéal-type en accentuant unilatéralement un ou plusieurs points de vue et en enchaînant une multitude de phénomènes donnés isolément, diffus et discrets, que l'on trouve tantôt en grand nombre, tantôt en petit nombre, et par endroits pas du tout, qu'on ordonne selon les précédents points de vue choisis unilatéralement pour former un tableau de pensée homogène. On ne trouvera nulle part empiriquement un pareil tableau dans sa pureté conceptuelle : il est une utopie. [...]Appliqué avec prudence, ce concept rend le service spécifique qu'on en attend au profit de la recherche et de la clarté. »³

Bon nombre de schémas, tels qu'ils sont présents dans les manuels ou pratiqués par les professeurs, ont pour vocation de jouer cette fonction idéal-typique.

Si l'on conçoit à présent le modèle comme une théorie, alors le schéma peut également fournir une aide à la compréhension du lien logique entre des hypothèses et une conclusion. Le schéma triangulaire «dépense-production-revenu» peut très bien servir de support pour présenter la théorie keynésienne, si l'on prend le pôle dépense comme point de départ du raisonnement.

³ Weber, M. (1918), *Essai sur la théorie de la science*, Plon, pp.179-181.

Qu'il soit conçu plutôt d'une manière ou d'une autre, le modèle n'existe que pour rendre compte de la réalité complexe et, le cas échéant, pouvoir l'anticiper⁴. Il tire sa force de 3 fonctions :

- 1) Figurer le complexe de manière simplifiée. Il permet ce faisant de rendre les concepts mentalement disponibles.
- 2) Proposer un schéma directeur pour orienter la pensée. Ces concepts mentalement disponibles deviennent pensables.
- 3) Constituer un instrument de découverte et de construction du savoir. Ces concepts pensables peuvent alors être mobilisés pour s'enquérir d'un nouveau problème à résoudre.

Le schéma, contrairement aux apparences, n'est pas à associer *stricto sensu* à une conception du modèle, là n'est pas le problème. On verra d'ailleurs que les fonctions du modèle et celles du schéma ont des intersections non-vides. La question qui se pose plutôt est : suffit-il de voir (le schéma) pour connaître (le modèle)?

Cette question ne posera pas de problème particulier si l'on conçoit la connaissance de l'élève comme une table-rase, sur laquelle viendraient s'ajouter les morceaux d'informations qu'indiquerait le professeur. Par contre, si, à l'instar d'auteurs comme J. Piaget, on admet que l'élève n'est pas une « pâte malléable », c'est-à-dire qu'il a déjà un modèle mental plus ou moins abstrait qui lui sert à comprendre le monde environnant ; alors il est possible de comprendre la relation entre le voir et le savoir. C'est en tout cas ce qu'indique Jean-Pierre Meunier:

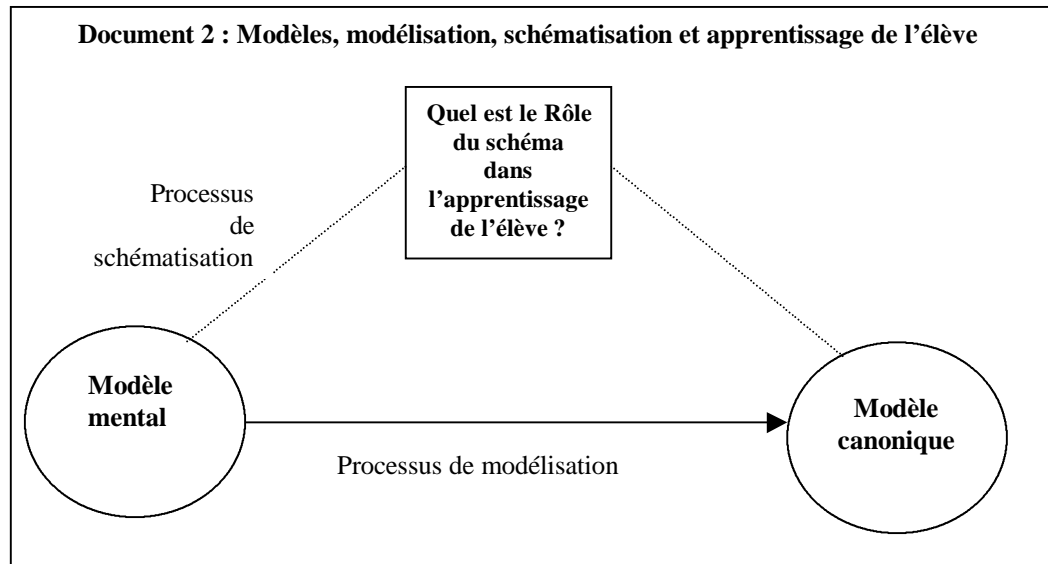
« Connaître quelque chose — une chose, une personne, un processus, une situation... — c'est avoir de ce quelque chose une représentation iconique : une image plus ou moins précise et plus ou moins multisensorielle ou, aux niveaux supérieurs de complexité, un modèle plus ou moins abstrait. Les problèmes que posent cette modélisation sont nombreux : quels sont les degrés et niveaux d'abstraction des modèles ? Quelles sont les opérations cognitives qu'autorisent les différentes formes et degré d'iconicité ? Comment s'organisent entre eux ces modèles ? Etc. »⁵

Si l'on est d'accord avec cette définition de la connaissance, il ne s'agit plus de savoir s'il faut apprendre à l'école des modèles, mais plutôt de savoir dans quelle

⁴ « Quelle que soit sa finalité, le modèle doit être efficace et ne pas s'encombrer de détails non signifiants. Construire un modèle c'est donc construire un rapport à la réalité en choisissant des traits pertinents. En tant qu'objet, le modèle veut être une interprétation plausible de la réalité : support pour l'analogie, outil de simulation ou de prédiction, il se substitue au réel et sa maniabilité fait souvent sa force. », Olivier-Leclair, F. (1993), *Modélisation et apprentissages*, mémoire de maîtrise en sciences de l'éducation, sous la direction de A. Beitone et A. Legardez, p. 40.

⁵ Meunier, J.-P. (1998), « Connaître par l'image », *Recherches en communication*, n°10, p.6.

mesure le modèle que l'élève a en tête (modèle mental) peut s'accorder avec le modèle qu'il voit au tableau (modèle canonique). Le document 2 propose de mettre en forme cette manière de poser le problème de l'apprentissage:



P. Verges⁶ a pu montrer combien ces modèles mentaux étaient stables, parce qu'ils étaient issus de représentations fortement ancrées dans notre société. Chaque acteur social élabore un modèle grâce à trois grands processus cognitifs:

- Un procès de sélection : les acteurs sociaux filtrent spontanément certains éléments perçus dans la réalité.
- Un procès de connotation : ils associent au domaine considéré des attributs et expressions.
- Un procès de schématisation : ils organisent les éléments en ne retenant que des faits stylisés.

Le débat trouve dans la manière que pose P. Verges et le document 2 une nouvelle résonance. Faut-il proposer un modèle pour que celui-ci soit assimilé? Rien n'est moins sûr. Le schéma permet de fournir une aide car il épouse une certaine manière de raisonner chez l'élève. Enseigner revient, dans cette perspective, avant tout à modéliser, et la schématisation de l'élève peut être un bon moyen pour ce faire.

J'opterai pour la définition de F. Olivier-Leclair pour insister sur le fait qu'il y a un écart entre ce que le professeur donne à percevoir à l'élève et ce que ce dernier

⁶ Verges, P. (1989), « Représentations sociales de l'économie : une forme de connaissance », in *Les représentations sociales*, sous la direction de D. Jodelet, PUF.

perçoit réellement. Cet écart peut être plus ou moins dense selon que l'élève parvient à schématiser :

« La modélisation est une activité scolaire qui dans l'enseignement des sciences économiques et sociales, permet à l'élève de se construire des modèles explicatifs qu'il peut progressivement rapprocher des modèles canoniques. »⁷

Prenons l'exemple de la relation progrès technique-emploi. Les élèves ont un modèle en général très élaboré en tête. Le progrès technique détruit des emplois car il est bien connu que la machine remplace l'homme. Le but de l'apprentissage pourrait être alors, non pas de supprimer bon gré mal gré le modèle que les élèves ont dans la tête, mais de le compléter pour tendre vers un modèle canonique. Là est l'objectif de modélisation. Pour y parvenir, le professeur pourrait dans un premier temps présenter le concept de productivité du travail, puis en mesurer l'impact sur l'emploi etc.. Ce processus de schématisation aidant, l'élève pourrait être incité à modifier son modèle mental originel pour se diriger vers un modèle plus canonique. En ce sens, l'activité transitoire de schématisation aide l'élève à modéliser dans le sens que lui donne F. Olivier-Leclaire.

Le schéma est-il un bon instrument pour tendre vers cette apprentissage? Si c'est le cas tous les schémas permettent-ils à l'élève de modéliser, que faut-il pour qu'ils le deviennent ? Ces questions seront abordées dans les deux prochaines sections:

- *Section 1 : des savoirs enseignés aux savoirs assimilés : schémas et appropriation du savoir.* Il s'agira ici de réfléchir sur le lien modèle canonique-modèle mental. Quels types de schémas permettent réellement à l'élève d'apprendre ?
- *Section 2 : des savoirs savants aux savoirs assimilés : schémas et raisonnements.* S'il est admis que le schéma canonique permet de raisonner, et non seulement d'informer, quel raisonnement le schéma doit-il plutôt promouvoir ?

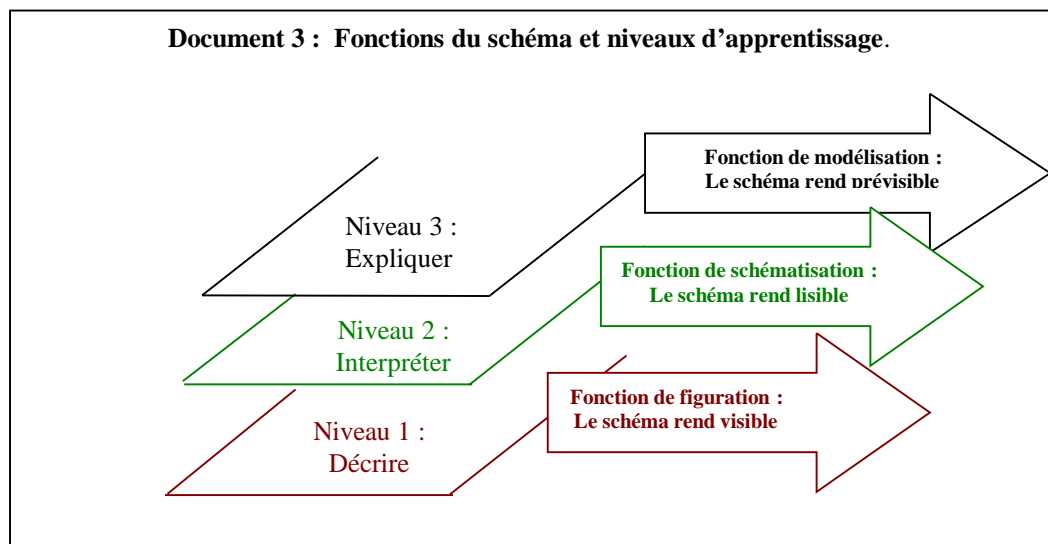
1. Des savoirs enseignés aux savoirs assimilés : schémas et appropriation du savoir

Le schéma se borne d'emblée à un paradoxe: il est à la fois très visuel et à la fois peu perceptible directement par les élèves. Cela vient du fait que là où le schéma est une construction symbolique, les élèves veulent y voir une donnée. Or lire un schéma, c'est aussi le reconstruire.

⁷ Olivier-Leclaire, F. (1993), *Modélisation et apprentissages*, mémoire sous la direction de A. Beitone et A. Legardez, p.52.

Le contenu d'un schéma n'est pas forcément en soi une connaissance. Voir n'est pas simultanément savoir. Il y a un cheminement cognitif entre ce que l'élève observe sur le tableau et le contenu en connaissance. Ce cheminement pourrait être nommé apprentissage. Parce que le schéma— considéré pourtant comme une image aux yeux de l'élève— ne montre pas, il n'est pas un document comme les autres. Il semble nécessaire de s'interroger, de sa conception à sa présentation, sur son impact en classe.

Tout apprentissage et compréhension d'un phénomène passent par divers niveaux qui, même s'ils se complètent, peuvent être distingués. Un niveau plutôt descriptif lorsqu'on passe en revue des exemples ou des faits statistiques (une corrélation statistique est un moyen, par exemple de décrire un phénomène). Un niveau plutôt interprétatif où à l'aide de définitions, de textes d'auteurs (et peut-être de schémas !), l'on tente de trouver du sens à un phénomène. Et un niveau explicatif, où l'on comprend certains mécanismes à un niveau tel qu'il est possible d'anticiper les faits futurs. Ce triptyque est, en fait, communément admis; ce qui l'est moins en revanche, c'est la position du schéma face à ces trois niveaux d'apprentissage (cf. document 3). Dans cette distinction, j'essaierai de montrer que plus on s'éloigne du niveau de l'exposé descriptif, plus l'élève peut se rendre compte que le schéma n'est pas qu'une fin en soi de son apprentissage. Les schémas interprétatif et explicatif permettent à l'élève de percevoir le schéma, non plus comme un spectre de caractéristiques à connaître « par cœur », mais plutôt comme un moyen de se forger des connaissances. Le schéma est-il une connaissance ou un processus pour connaître ? Telle est la problématique que je propose, où j'essaierai de montrer que schéma et schématisation ne sont pas forcément les mêmes choses du point de vue de l'apprentissage de l'élève.



1.1. Qu'est-ce qu'apprendre ?

Si l'apprentissage consiste à restituer des informations sur demande du professeur, il consiste à mémoriser machinalement un contenu. Dans ce cas-là, l'apprentissage ne poserait aucun problème majeur. Le problème est que l'apprentissage suppose plus que cela. Apprendre c'est acquérir des capacités intellectuelles permettant de penser différemment.

D'abord pour que l'élève s'inscrive dans un apprentissage il faut que celui-ci comprenne la signification du savoir proposé. L'élève n'est donc pas une «table rase » sur laquelle le professeur peut inscrire la «vraie » connaissance. Or tous les élèves n'apprennent pas de la même manière.

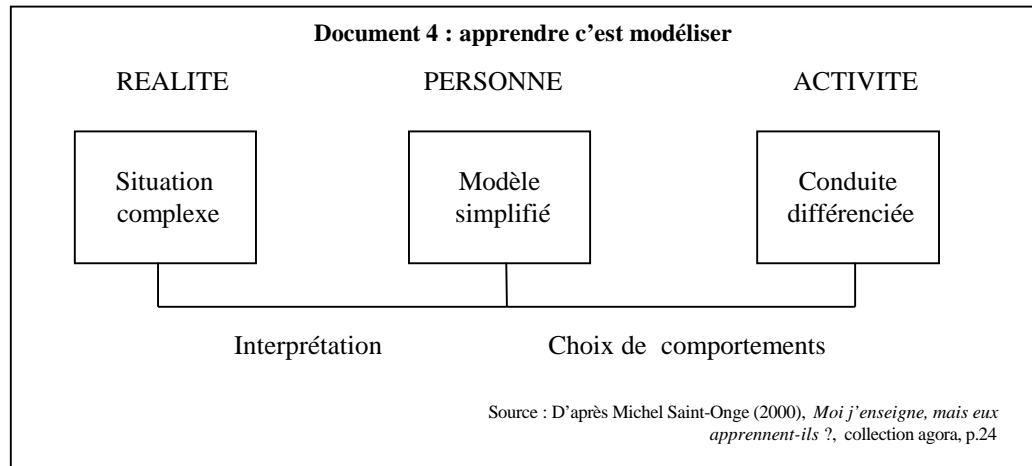
Mais, davantage, Apprendre c'est comprendre et structurer. L'apprentissage est une activité qui permet de construire une représentation utile des réalités. Or, la réalité est complexe. Trop d'informations sont nouvelles. Notre cerveau, pour être efficace, construit des modèles simplifiés de la réalité. Si l'élève raisonne par des modèles, c'est que cette manière lui est bénéfique en ce sens qu'il économise ses efforts. Parce que sa mémoire n'a rien d'un automatisme, l'élève va construire des modèles mentaux, lesquels rendront probablement plus productif son apprentissage à venir :

« Pourquoi les élèves n'arrivent-ils pas à enregistrer les données d'un exposé sans avoir à prendre des notes, à poser des questions, à faire répéter et à demander plus de détails ? La réponse est bien simple : parce qu'ils sont intelligents. En effet, si les élèves étaient de simples automates et se contentaient de répéter ce que leurs sens auraient perçu, comment pourraient-ils exercer leur intelligence, discriminer l'utile de l'accessoire, aller à l'essentiel et se faire une représentation juste de la réalité »⁸

Les élèves ne parviennent jamais à restituer l'ensemble des paroles du professeur, car ils sont doués d'intelligence et ne sont pas des automates. De la même manière que leur mémoire n'a rien d'un magnétophone enregistrant les propos du professeur, il n'a rien d'un magnétoscope se repassant à l'envi la trame des notes au tableau. Rien de ces deux activités n'apparaît véritablement productif aux yeux de l'élève, au mieux celui-ci voit cette manière d'apprendre comme un moyen d'avoir une bonne note à court terme.

A contrario, l'apprentissage, pour qu'il soit productif, doit inciter l'élève à construire son propre savoir. La réalité est toujours complexe et les situations trop diverses pour que la mémorisation des perceptions soit utile dans l'élaboration de notre conduite. Trop d'informations envahissent, pêle-mêle, la mémoire de l'élève si bien que celui-ci a besoin d'une structure de filtrage de celles-ci, d'un modèle qui permettrait de classer les données factuelles accessoires et les informations fondamentales. C'est pourquoi, ce n'est pas tant l'information qui guide la conduite de l'élève que l'interprétation qu'il en a *via* son modèle mental.

⁸ Michel Saint-Onge (2000), *Moi j'enseigne, mais eux apprennent-ils ?*, Collection Agora, Beauchemin, p.23.



Nous ne réagissons pas en fonction d'événements réels mais de l'idée que nous en avons. Chaque élève possède déjà des modèles. Enseigner revient à articuler les modèles mentaux des élèves aux modèles des manuels scolaires, souvent plus complets et cohérents. La modélisation permet à l'élève de décupler la portée heuristique de ses anciens modèles face à de nouvelles informations. Cela ne peut se faire sans :

- *donner du sens* : le sens est une mise en relation chez l'élève de l'information nouvelle avec des connaissances déjà acquises.
- *structurer les informations*: Toutes les informations n'ont pas la même importance. Il s'agit de trouver un ordre, une hiérarchie dans les connaissances. Un exemple n'a pas la même importance qu'une définition...

Ainsi, lors d'un exposé, l'élève ne cherche pas tant à le mémoriser qu'à en extraire les modèles de pensée utiles à son activité. La fonction de l'enseignement est d'encourager cette construction spontanée de modèles, en prenant comme cible des modèles appropriés, complets et cohérents. Ou, dit autrement, enseigner c'est «faire avec pour aller contre» certains modèles mentaux incomplets et litigieux.

En conclusion, apprendre c'est modéliser, ou du moins accepter de voir modifier son modèle mental. C'est pourquoi, d'ailleurs, la mission ultime du professeur est difficile, car chaque élève est différent et aura plus ou moins de réticences à voir son modèle mental se transformer. Ainsi, un modèle pour avoir des chances honorables d'être assimilé par l'élève doit être au départ clair et utile. Le schéma peut avoir cette vertu dans la mesure où non seulement il libère des informations en soi, mais

peut-être plus fondamentalement permet, par l'activité qu'il rend possible, de rendre l'élève acteur de son apprentissage⁹.

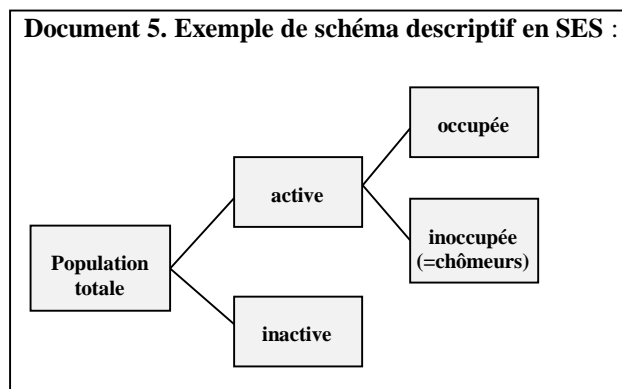
1.1.1. Le schéma, un modèle pour décrire

L'exposé descriptif

Pour que l'élève parvienne à comprendre une réalité (un fait d'actualité par exemple) il faut lui donner les connaissances qui lui permettra de caractériser cette réalité. Les informations ainsi transmises (dates, lois etc.) permettent à l'élève de savoir de quoi on parle, et de savoir reconnaître cette réalité à l'avenir.

Pour que l'élève puisse par exemple comprendre ce qu'est la population active, il faut la caractériser. On peut employer plusieurs moyens:

1. Les exemples : on demandera aux élèves si les retraités ou les chômeurs sont actifs, et par essai / erreur on peut remonter à la définition, ce qui permettra à l'élève de décrire l'ensemble de la population active.
2. La définition : on partira de la définition de l'INSEE et on décrira par la suite ce que peuvent être les actifs.
3. Le schéma : ce type de schéma n'est qu'une définition sophistiquée ou visuelle dans la mesure où elle met davantage en liaison les différents concepts. Pour la population active on pourrait avoir le schéma descriptif suivant :



⁹« Apprendre par l'image ne veut pas dire seulement : prendre l'information que contient l'image, mais aussi, et plus essentiellement : apprendre par l'activité que l'image rend possible... » ; Mottet, G. (1996), « Les situations-images », ASTER n°22, p.21.

Les avantages du schéma descriptif

Le schéma est ici, souvent, un schéma de synthèse. Il sert d'illustration, laquelle favorise chez l'élève un rangement méthodique des informations données, de façon à créer des liens entre elles, perceptibles du premier coup d'œil. Mais c'est également un schéma sur lequel le professeur peut s'appuyer pour progresser marche après marche dans la construction du savoir. Le schéma sert ici de trame du cours de manière à faire remémorer aux élèves les cours précédents et, de la sorte, solidifier les acquis. Ces deux avantages font du schéma descriptif un outil plus qu'efficace dans la « boîte à outil » du pédagogue.

Ces avantages ont trait principalement à la mémoire des élèves. Si l'on envisage la mémoire de l'élève comme un système de traitement de l'information, le schéma mobilise au moins trois atouts essentiels pour l'avancement du cours:

1. *Le schéma descriptif améliore la perception* : le fait d'avoir un support au tableau permet, plus qu'un long discours, de conserver des éléments dans une mémoire d'ordre sensoriel. En psychologie cognitive, on parle pour cela de minimisation du « bruit ». Mieux vaut dessiner l'arborescence de la population active au tableau plutôt que de dicter à l'élève une énième fois que « la population active regroupe l'ensemble des personnes déclarant exercer ou chercher à exercer une activité professionnelle rémunérée ».
2. *Le schéma descriptif permet de soutenir l'attention de l'élève* : l'élève ne peut conserver sur le court terme qu'un minimum d'informations stockées en mémoire ; et ce d'autant plus que la fatigue s'accumule au fur et à mesure que la journée de travail s'allonge. L'élève sélectionne en fait les informations qui sont en rapport avec ce qu'il conserve dans sa mémoire de travail. Il procède de manière sélective pour rester concentré sur le cours. Le schéma simplifie sa tâche à ce niveau-là.
3. *Le schéma descriptif permet de solidifier les connaissances acquises* : l'élève n'apprend véritablement que lorsqu'il trouve du sens. Pour stocker des informations en mémoire à long terme, il s'agit, pas tellement de conserver le plus de données possibles, mais de classer les quelques informations assimilées. Le schéma descriptif offre, clés en main, une manière d'organiser les connaissances entre elles.

Le schéma est en quelque sorte une interface entre une mémoire de travail (à court terme) et une mémoire à plus long terme. Il ne s'agit pas de transmettre un maximum d'informations pour que celles-ci soient aussitôt emmagasinées. Le schéma descriptif guide l'élève dans le traitement de l'information. Il permet dans un premier temps de rendre visible ce qui ne l'était pas. Il s'agit de réunir un certain nombre de caractéristiques qui, sans figuration symbolique, n'apparaîtraient pas à l'œil nu. Avec le schéma descriptif, le regard peut explorer ce qui est par nature inaccessible. Assemblées les unes aux autres autour d'une structure figurative, ces

différentes caractéristiques offriront un bloc de connaissances, une « base de données » plus complète et visible à l'élève.

Le schéma descriptif, un outil didactique important mais partiel

La valeur du schéma descriptif est donc principalement informative. C'est ce qui en fait sa force et sa principale limite. En tant qu'il est présenté comme bagage de connaissances, il est vu par l'élève comme une fin d'apprentissage. Toute la question est alors de savoir si, en tant que tel, le schéma descriptif peut être stocké par l'élève dans sa mémoire à long terme. En d'autres termes, jusqu'à quand un schéma descriptif sera-t-il su par l'élève, s'il ne donne pas lieu à une utilisation heuristique ?

Ainsi le schéma rend visible et parle souvent plus qu'un long discours. De la même manière qu'un geste révèle quelquefois plus d'informations à son observateur qu'une parole, le schéma descriptif cristallise presque instantanément les éléments fondamentaux d'un exposé oral. Est-ce à ce moment précis, néanmoins, que doit s'arrêter l'apprentissage de l'élève ? Jean-Marie Albertini indique ci-dessous que, si le schéma descriptif permet une première prise de conscience de l'abstrait, il n'est qu'une étape vers une conceptualisation :

« Tout schéma fait d'abord appel à la mémoire visuelle — elle est chez moi plus développée que tout autre forme de mémoire. A Grenoble, je prenais déjà mes cours en schémas ; en les organisant spatialement sur une feuille, j'avais quelques chances de me le rappeler. Cette manière de travailler me permettait de matérialiser l'abstrait. Le schéma, à mi-chemin entre la photographie et le symbolisme du concept, est en somme une conceptualisation concrète qui parle et simplifie, une étape vers une conceptualisation abstraite. »¹⁰

Albertini emploie l'expression « conceptualisation concrète/abstraite » sans lui donner de définition apparente. Toutefois il semble légitime de justifier son passage d'une conceptualisation concrète vers une conceptualisation abstraite comme le passage d'un exposé descriptif vers un exposé plus interprétatif. Le schéma descriptif, en tant que son but est de faire apparaître très visuellement une synthèse, pourrait faire office de cette "conceptualisation concrète" car il se réfère directement à des exemples, à des faits... (sans forcément que le processus de pensée soit inductif). Lorsqu'on fait une arborescence de la population active, les définitions se réfèrent directement à certaines réalités. Le niveau de la conceptualisation abstraite s'inscrit, quant à lui, davantage dans une interrelation entre concepts. (Ici, nous serions davantage dans le cas des schémas que présente J.-M. Albertini dans ses livres).

¹⁰ Albertini, J.-M. (1992), *La pédagogie n'est plus ce qu'elle sera*, pp.36-37.

Si l'on comprend ainsi la transition entre une conceptualisation concrète et une conceptualisation abstraite, cela signifie que le savoir, rendu *visible* par cette structuration figurative, pourra devenir *lisible* grâce à l'interprétation que véhicule une représentation schématique.

1.1.2. Le schéma, un modèle pour interpréter

L'exposé interprétatif, une invitation à la réflexion

Une fois les caractéristiques d'un phénomène recensées, encore faut-il guider l'élève pour que ce dernier trouve des significations aux réalités contenues. L'ensemble des caractéristiques dégagées fournit à l'élève le canevas d'une réflexion, d'un processus de pensée qui met en relation les informations. Apprendre c'est, comme le précise Saint-Onge, d'abord donner du sens:

« Pour que l'enseignement ne soit que transmission d'informations, il faut comprendre l'apprentissage comme un simple processus d'enregistrement. Or, pour limiter l'apprentissage à la mémorisation machinale, il faut ignorer la compréhension, le processus de création du sens. »¹¹

On pourrait même dire que « penser, c'est schématiser ». Cette formule, aussi marquante soit-elle, n'en est pas pour autant infondée. P. Vergès nommait son troisième procès cognitif, le procès de schématisation, mettant ainsi l'accent sur le fait que pour raisonner un individu réorganisait en permanence les éléments qu'il avait perçus. J.-M. Albertini¹² s'inspire de la théorie de l'intelligence de J. Piaget pour appuyer le fait que l'apprentissage se réalise par schématisation. La référence à Piaget est légitime tant on sait l'importance que portait l'auteur à la notion de « schème sensori-moteur » dans le développement de l'enfant. Le psychologue cognitif, R. Langacker, introduit même un néologisme: schématicité. Ainsi, il veut souligner le fait que chaque acteur social raisonne en essayant de ne sélectionner que les traits les plus saillants de la réalité telle qu'elle est vécue.

Bref, les conclusions de bon nombre de chercheurs plaident pour une schématisation de la pensée, ou du moins une reconstruction du réel. Jean-Pierre Meunier¹³ relate une expérience au cours de laquelle des individus — non économistes — devaient donner leur représentation de l'inflation. Les résultats sont surprenants. La schématisation qu'avait élaboré ces individus, *via* les médias, a

¹¹ Michel Saint-Onge (2000), *Moi j'enseigne, mais eux apprennent-ils ?*, Collection Agora, Beauchemin, pp.3-4.

¹² « L'économiste que j'étais voyait dans l'utilisation du schéma trois avantages ; je compris plus tard qu'ils n'étaient pas sans rapports avec les conclusions de Piaget. », Albertini, J.-M. (1992), *La pédagogie n'est plus ce qu'elle sera*, p.36.

¹³ Meunier, J.P. op.cit. pp.31-32.

aboutit à réduire l'inflation à une entité. Cette «chosification» de l'inflation leur permettait de conclure à un fléau qu'il fallait combattre puisqu'il abaissait le niveau de vie.

Le schéma, un outil heuristique fondamental

Si notre raisonnement repose en grande partie sur une schématisation, c'est-à-dire sur une faculté à se représenter spatialement le monde en isolant les traits les plus saillants, alors comment ne pas percevoir l'influence que peut revêtir la lecture d'un schéma ? C'est en tout cas la position qu'adopte Jean-Pierre Meunier:

« Les images plus schématiques — comme les différentes sortes de représentations graphiques : diagramme, réseaux, cartes géographiques... — sont d'évidentes projections dans l'espace extérieur de nos modèles mentaux. Elles proviennent — et témoignent — de notre aptitude à extraire des schémas des choses, scènes et relations perçues, puis des schémas de schémas, et à agencer ces éléments dans des situations mentales du réel à différents niveaux d'abstraction »¹⁴

Le schéma a ainsi tout pour amener à ce que J.-M. Albertini appelle « vulgarisation vulgaire », démarche pédagogique qui se donne trois grands postulats :

- *Faire simple quand on peut faire compliqué* : chaque discipline a besoin de se forger sa propre terminologie pour rendre compte d'une réalité toujours plus complexe que ce que le scientifique peut étudier. Si l'élève épuise toute son énergie à assimiler un concept scientifique très élaboré, il n'en aura plus guère pour faire correspondre ce concept avec un autre. Le schéma permet d'une part de polariser certains concepts en les cristallisant visuellement au tableau, mais en plus les élèves ont devant les yeux des relations entre ces concepts. Dans cette perspective, mieux vaut quelquefois un schéma interprétatif qu'un lexique détaillé pour initier un cours. Le savoir est d'autant mieux assimilé qu'il est situé en contexte. Par contre, il faudra bien que l'étape où l'on contextualise le concept et l'étape où l'on en donne une définition plus détaillée ne soit pas trop déconnectée dans le temps. L'idéal serait d'accompagner les deux étapes : l'une sur un support visuel (le tableau, un polycopié, le manuel), l'autre sur un support textuel (le cahier de cours, un lexique)¹⁵.

¹⁴ Meunier, J.-P. (1998), op.cit., p.37.

¹⁵ On peut noter que dans son ouvrage, *L'économie en 200 schémas*, J.M. Albertini a trouvé un excellent moyen pour éviter de déconnecter les deux étapes. Sur la page de gauche, il présente au lecteur ce qu'il faut savoir de manière textuelle ; tandis que sur la page de droite, il met en forme ces connaissances autour d'un schéma. Ainsi son ouvrage a un côté opératoire qui en fait un outil important d'apprentissage en économie.

- « *Schématiser, encore schématiser, toujours schématiser* » : Albertini insiste sur le schéma interprétatif du circuit économique. Sa principale vertu est de montrer d'emblée des relations non linéaires. Ainsi, après avoir mis en évidence les différents concepts les uns après les autres sans cohérence apparente, le circuit permet de les structurer par une simple disposition spatiale. Au surplus, nous dit Albertini, le schéma en circuit permet une complexification progressive de la vision globale de départ. Ainsi donner du sens à un circuit simple au départ, c'est déjà laisser la porte ouverte à une compréhension du monde plus élaborée.
- « *Eduquer en amusant* » : Eduquer en amusant, c'est savoir donner de la chair au discours scientifique, inciter l'élève à donner du sens à ce qu'il voit, c'est faire correspondre sa schématisation à un discours plus scientifiquement construit. Pour se faire, il est possible par exemple de distribuer aux élèves un polycopié avec des schémas à trous. Ainsi, l'élève complétant le schéma pourrait progressivement lui donner du sens. Cette vertu du schéma n'est pas à prendre à la légère et se révèle être une première étape vers la modélisation.

Il ne faudrait pas croire que parce que le schéma est un outil de vulgarisation, il ne sert qu'à simplifier la réalité. Or ce n'est pas la réalité qu'il simplifie mais la présentation qui en est faite à l'aide de concepts. Le schéma offre une vision globale de concepts, lesquels sont par définition invisibles¹⁶. Ici le tout du schéma est supérieur à la somme de ses parties dans le sens où il encourage l'élève à relier ses connaissances, à construire des réseaux, ce qui lui permettra de trouver du sens.

L'interprétation d'un schéma ne va pas de soi

Certes, le schéma rend lisible, mais encore faut-il que cette lisibilité soit évidente pour l'élève. Or, même si la lecture d'un schéma est apparemment simple pour l'enseignant, il n'en est pas forcément de même pour l'élève. Le schéma, contrairement aux apparences, ne montre pas:

« Lorsque les étudiants essaient d'apprendre une matière à la fois nouvelle et difficile, il arrive que des difficultés supplémentaires, n'ayant pas un rapport direct avec le contenu, absorbent la totalité des ressources (limitées) disponibles dans la mémoire de travail, gênant ainsi la construction du modèle mental [...]. Pour qu'un schéma soit efficace, en tant qu'outil d'apprentissage, les étudiants doivent pouvoir le traiter de

¹⁶ On se souvient de la célèbre phrase de G. Bachelard : « Il n'y a de connaissance que de ce qui est caché », mettant en exergue le fait que les concepts ne se voient pas.

façon pertinente : la signification qu'ils engendrent doit correspondre aux intentions de l'auteur. »¹⁷

Suffit-il que l'image montre pour qu'elle soit comprise et aussitôt rendue exploitable ? Rien n'est moins sûr. D'autant que, si l'on n'y prête pas garde, un décalage peut naître entre l'intention de l'auteur du schéma et la compréhension des élèves. Le schéma, quand bien même il semble évident aux yeux du professeur, peut apparaître comme une source de confusion lors de la transmission de connaissances. Imaginons un élève de seconde en train d'observer un schéma, par exemple celui de Albertini sur les effets de l'investissement sur l'emploi. Cet élève se trouve en face de quatre traitements de l'information avant de véritablement comprendre la dynamique du schéma et interpréter un phénomène:

- *L'élève cherche des ressemblances symboliques.* Pour cela, il regarde en premier lieu les symboles qui se distinguent par leurs caractéristiques visuelles spécifiques. Il sélectionne ce faisant les zones du schéma à la base desquelles il va concentrer son attention. Or il se trouve que souvent l'élève se sente perdu dès cette étape, guidé qu'il est par des considérations secondaires telles que l'esthétisme, la forme des flèches..., lesquelles le détournerait de la vertu interprétative du schéma. C'est pourquoi il est essentiel que le schéma mette clairement en avant des éléments graphiques et visuels qui porteront le regard de l'élève vers ce qui est important. Il s'agit alors de déjà configurer le système de symboles avant même que l'élève porte ses yeux sur eux. Des éléments graphiques explicites (un cercle figurant le concept intégrateur au centre du schéma par exemple) jouent tels des panneaux indicateurs auprès des élèves.
- *L'élève essaie de comprendre le langage du schéma.* Pour cela il lui faut reconnaître les conventions à la base du schéma. Que signifie les flèches (des apparences sont d'ailleurs trompeuses : A implique B, ou A est impliqué par B : la lecture des flèches peut faire naître des confusions !) ? S'agit-il d'un schéma statique ou dynamique, les flèches indiquent-elles une relation de causalité ou de linéarité ? Autant de questions que l'élève se posera en l'absence de toute ritualisation avec les codes et conventions fréquemment utilisés dans un schéma.
- *L'élève essaie de comprendre le schéma.* Assez paradoxalement¹⁸ le schéma, celui-là même qui doit éclairer l'élève, et d'autant plus compréhensible que l'élève possède déjà les connaissances à l'œuvre. Il ne suffit pas de parvenir à identifier les groupes symboliques clés, ni le sens du

¹⁷ Lowe, R. (1996), « Les nouvelles technologies, voie royale pour améliorer l'apprentissage des sciences par l'image ? », *ASTER*, n°22, pp.180-181.

¹⁸ « Le paradoxe de l'enseignement est que les apprenants, par nature, peuvent manquer du bagage cognitif nécessaire au traitement productif d'un schéma et qu'on attend néanmoins d'eux qu'ils soient capables d'utiliser ces schémas spécialisés pour construire les connaissances dont ils manquent. », Lowe, R. (1996), *Ibid.* p.186.

lecture pour comprendre, si l'on ignore quel poids accorder à tout cela. Rien ne sert de remarquer si l'on ne comprend quelle importance on doit accorder à ce que l'on remarque.

- *L'élève cherche à extraire de l'information du schéma.* Pour cela il lui faut recourir à des stratégies de manière à reproduire de manière discursive le raisonnement du schéma. Sans stratégie la paraphrase guette inexorablement l'exploitation du schéma. Plusieurs stratégies sont alors possibles : découper le schéma en zones pertinentes, identifier un point de départ et d'arrivée dans un schéma circulaire... Il est nécessaire que l'élève mobilise ses connaissances pour tirer les informations pertinentes du schéma. Nulle stratégie n'est simple car il est souvent difficile de reproduire textuellement le contenu de structures symboliques.

Ainsi, l'exploitation productive d'un schéma est l'affaire de l'élève, mais aussi du professeur. Tandis que celui-ci lui offrira les balises de repérage, celui-là essaiera de les mettre à profit pour lire le schéma et en extraire de l'information. La question de l'exploitation du schéma nécessite un minimum d'élaboration préalable en travaux dirigés, sans quoi le professeur devra s'interdire de dépasser le stade de la description. Quels sont les pré-requis nécessaires à l'interprétation de schémas? On peut essayer, de manière non-exhaustive, d'en lister deux, lesquelles pourraient faire l'objet d'une présentation approfondie en TD (cf. ma deuxième partie).

- *Les fonctions des flèches :* Dans un schéma, les différentes flèches qui sont les éléments les plus discrets (au moins pour la surface qu'elles occupent et souvent par l'absence de commentaires écrits qui leur sont associés), sont aussi les éléments qui occupent le rang le plus élevé dans la hiérarchie cognitive. Comme le soulignent Gérard de Vecchi et Nicole Carmina-Magnaldi : « Les flèches indiquent un sens et sont porteuses de sens! »¹⁹. Les flèches peuvent même avoir plusieurs significations simultanées, ce qui ajoute encore un niveau de complexité pour l'élève qui doit non seulement percevoir la nature des flèches, mais également dissocier si toutes les flèches ont la même nature. En effet :

1. La flèche peut matérialiser une circulation de matière, d'énergie ou d'informations. Lorsque par exemple, une flèche est censée représenter une communication au sein d'une entreprise, encore faut-il que l'élève sache qui est l'émetteur, le récepteur, et le sens de communication. Qui envoie et reçoit les informations, et comment le voir à partir de flèches ?
2. La flèche peut matérialiser une évolution temporelle.

¹⁹ De Vecchi, G. & Carmona-Magnaldi, N. (1996), *Faire construire des savoirs*, Hachette éducation, p.208.

3. la flèche peut matérialiser un lien non encore spécifié ou même simplement hypothétique. Tel est le statut d'une flèche d'implication que l'on retrouve dans des schémas voulant reproduire un mécanisme théorique.
- *Le « feed-back » ou relation circulaire* : l'élève est souvent habitué à entendre qu'une cause A produit un effet B. Le schéma peut décontenancer l'élève en lui offrant des relations non-linéaires. La circularité d'un raisonnement peut être tout bonnement un obstacle car on a du mal à percevoir clairement où est la cause et la conséquence. L'obstacle est d'autant plus important que le schéma met en scène des effets contraires. Le schéma des relations investissement-emploi, présent dans bon nombre de manuels, montre en effet que l'investissement a à la fois un effet positif mais aussi négatif sur l'emploi. Quel sera la réaction de l'élève face à cela, s'il pense qu'il existe une et une seule vérité possible ?

Ne peut-on imaginer que certaines des difficultés éprouvées à la lecture d'un schéma proviennent de ce que l'auteur du schéma utilise une sémantique et un vocabulaire schématique pour construire son modèle ? A. Moles distingue deux dimensions qui varient suivant le concepteur du schéma : le degré d'abstraction (mesuré par l'iconicité) et le degré de complexité (nombre d'éléments en interrelations).

La compréhension d'un schéma passerait donc par un minimum d'apprentissage des règles qui ont présidé à son élaboration et c'est justement ce que la plupart des schémas se proposent d'éviter. Il est de la responsabilité de l'auteur d'un schéma de prendre en compte ces difficultés, donc de fournir un minimum d'explications sur le sens des différents symboles qu'il utilise.

En résumé, le schéma rend lisible dans la mesure où il donne du sens grâce à sa portée heuristique. Il ne se donne pas comme seul but de capter l'attention des élèves en rendant visible un événement. Il ne s'agit plus seulement de catalyser les informations autour d'une structure figurative, mais de les analyser. Le schéma filtre, hiérarchise ces informations autour d'un raisonnement. Il n'est plus seulement espace de visualisation, il devient espace de structuration de la pensée, espace où l'élève exerce par excellence ses compétences de schématisation. A. Moles n'hésite pas à dire : « La schématisation augmente la lisibilité du monde [...] elle est l'outil essentiel de la pensée »²⁰. Le schéma que propose le professeur a tout pour familiariser l'élève avec son processus spontané de réflexion.

Néanmoins, si le tout du schéma est supérieur à la somme de ses parties, cela n'est vrai que si l'élève a pris conscience de toutes les règles de codage avant de se

²⁰ A. Moles (1987), « La visualisation thématique du monde », in *Nouvelles images, nouveau réel*, cité par G. Mottet, ibid.

livrer à l'exercice d'interprétation. Avant d'accroître sa lisibilité de la réalité complexe, l'élève doit faire front à l'illisibilité spontanée du schéma. La forme du schéma dissuade souvent l'élève de s'investir dans le fond. Tout ce qui peut le guider dans sa démarche sera bienvenu.

1.1.3. Le schéma, un modèle pour expliquer

L'exposé explicatif : vers une démarche scientifique de modélisation

Apprendre aux élèves à exploiter un schéma se révèle être non seulement une activité heuristique qui permet de mieux comprendre une réalité, mais aussi une familiarisation avec une démarche scientifique.

L'explication s'entend comme généralisation des concepts en principes qui permettent non seulement de comprendre mais aussi de prédire la réalité. Il s'agit d'introduire dans le raisonnement des relations de cause à effet. Au-delà du débat sur la manière de modéliser, cette conception de l'apprentissage explique pourquoi un expert agit rapidement. Grâce à l'organisation « modélisée » de ces connaissances, l'expert reconnaît rapidement les caractères d'une situation qui commandent telle action. L'expert ou le scientifique est celui qui possède des modèles schématiques très développés en tête qui lui permet de trouver plus rapidement du sens à ce qui l'entoure. Dans cette optique, chacun d'entre nous est doté d'un « modèle pour penser avec »²¹, il reste à savoir si tous ont le même niveau d'abstraction :

« Les scientifiques disposent sans doute au sujet de leur domaine d'études d'une hiérarchie complexe de modèles schématiques construits à partir des éléments de base du domaine. Mais que se passe-t-il dans les zones du savoir très éloignées de la vie quotidienne et qui n'ont pas fait l'objet d'un apprentissage systématique ? Ces zones se sont considérablement développées grâce aux médias, lesquels diffusent quantités d'informations sur toutes sortes de domaines souvent très éloignés de la vie ordinaire (l'astrophysique, la biologie cellulaire, la climatologie, l'ethnologie, etc.) mais pouvant néanmoins avoir un impact considérable sur celle-ci (l'économie par exemple). »²²

Comme le rappelle G. de Vecchi et N. Carmona-Magnaldi « L'intérêt d'un modèle ne se mesure pas dans sa *vérité* mais dans son *utilité* »²³ Voilà pourquoi, il

²¹ Expression de Papert, S. (1981) cité par de Vecchi et Carmona-Magnaldi, Op.Cit., p.209.

²² Meunier, J.-P. (1998), op. Cit., p.30.

²³ De Vecchi, G. & Carmona-Magnaldi, N. (1996), *Faire construire des savoirs*, Hachette éducation, p. 210.

ne s'agit pas forcément d'apprendre par cœur un modèle canonique pour que celui-ci serve aussitôt. Le professeur pourra faire le schéma le plus détaillé du circuit électrique au tableau, ce n'est pas pour autant que l'élève saura chez lui remplacer une ampoule électrique.

Peut-on construire des modèles canoniques en schématisant ?

On pourrait s'arrêter au niveau du schéma interprétatif pour légitimer la place du schéma dans l'enseignement des sciences économiques et sociales. C'est déjà passer une étape supplémentaire que de considérer le schéma comme un outil dépassant la fonction de récapitulation. Le pari de F. Olivier-Leclaire a été de voir le schéma et la schématisation comme une manière de modéliser, c'est-à-dire de se diriger progressivement vers des modèles canoniques.

Parmi les expérimentations qu'elle livra à des élèves de première B, l'une d'entre elle se donnait pour objectif de les faire schématiser pour, au fur et à mesure que se déroulait l'année scolaire. On pouvait alors se rendre compte de progrès réalisés concernant l'activité de modélisation. Le professeur devait retarder au maximum le moment de l'institutionnalisation en laissant aux élèves le soin de construire le modèle répondant à la consigne suivante :

« Vous voulez expliquer à un camarade le rôle des agents dans l'activité économique. Faites un schéma présentant les agents économiques et permettant de comprendre les relations qui s'établissent entre eux au cours de l'activité économique »

Pour répondre à la consigne, les élèves travaillaient en groupe. Leur tâche consistait à identifier les flux, le professeur se portant garant de l'exactitude de ceux-ci, sans pour autant valoriser les schémas des élèves. Cette activité eut lieu à plusieurs reprises, dont deux qui apparaissent fondamentales: au début et à la fin de l'année.

Pour traiter les résultats, F. Olivier-Leclaire utilisa l'échelle suivante, tenant compte des niveaux d'élaboration :

- A** : absence de production
 - B** : production textuelle, non schématique
 - C** : schéma linéaire
 - D** : schéma linéaire ramifié (convergent ou divergent)
 - E** : schéma non bouclé avec flux réciproques
 - F** : schéma bouclé avec flux unidirectionnels
 - G** : schéma bouclé avec doubles flux réciproques
 - H** : schéma élaboré, proche des modèles présentés dans les manuels : bouclé, avec double flux, dédoublements de flux et/ou flux d'autoconsommation.
-

Jusqu'au niveau E inclus, on peut dire que l'élève n'a pas acquis la notion de circuit ; du niveau F à G, le circuit de l'élève est fermé ; au niveau H, l'élève accède à la notion de système et sous-système.

Les résultats vont dans le sens d'une modélisation progressive grâce au support schématique. En effet, alors même qu'au début de l'année 23/28 élèves ne dessinent pas un schéma isomorphe aux circuits canoniques ; en fin d'année 25/28 y parviennent. Par modélisations successives, l'élève parvient donc à construire un schéma isomorphe aux schémas présentés dans les manuels.

Ses conclusions sont alors les suivantes :

« Rendre les enseignants capables de construire ou de conduire des situations didactiques où les élèves modélisent leurs connaissances à partir de leurs conceptions et en direction du savoir savant, est à mon avis une compétence que l'on devrait viser pour les enseignants de sciences économiques et sociales »²⁴

Le professeur qui avait la classe en responsabilité fut d'ailleurs le premier surpris de la portée que pouvait revêtir la modélisation auprès de ses élèves :

« Je crois en effet qu'il se passe quelque chose dans la tête de l'élève quand on lui laisse du temps et qu'on lui donne des consignes pour qu'il modélise. Par exemple, lors de la reconstruction du circuit [...] j'ai eu l'impression d'une grande activité intellectuelle. Il me plairait de continuer à fouiller cette piste. Cependant j'émetts deux réserves. La première tient à l'effet de contexte : la forme d'exercice étant nouvelle, il n'est pas surprenant que les élèves aient une attitude autre. La seconde est que cela prend beaucoup de temps et ça c'est une limite difficile à oublier »²⁵

Je pense que ce professeur émet un bilan critique plus que satisfaisant. En effet, si la modélisation semble être une activité en tout point importante, il reste à émettre une réserve sur le temps qu'elle nécessite. L'on ne peut nier la contrainte du temps à laquelle a affaire le professeur pour mener à bien le programme.

Ainsi, le schéma rend prévisible. Sa construction symbolique n'est pas tant utile pour mobiliser les connaissances, ni pour mieux comprendre un phénomène que pour pouvoir reconfigurer le réel. Ici le schéma est synonyme d'outil de modélisation en tant qu'il fournira un modèle heuristique de la réalité et un moyen de prendre de l'avance sur elle.

²⁴ Olivier-Leclaire, F. (1993), *Modélisation et apprentissages*, mémoire sous la direction de A. Beitone et A. Legardez, p.90-91

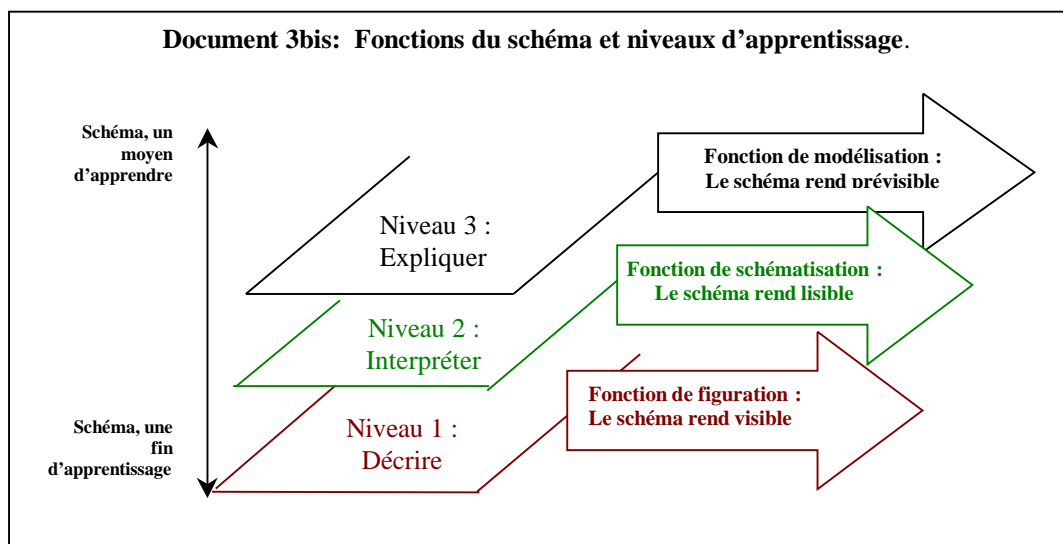
²⁵ Olivier-Leclaire, F. (1993), Op. Cit., p.78.

1.2. Bilan critique sur le rôle du schéma dans l'apprentissage

Tout au long de ce mémoire, on a pu constater que les exposés servent à ajouter des données factuelles (des informations) dans la mémoire des élèves, à construire des concepts (des règles de classement) ou à faire naître des principes (des rapports entre des conditions, des actions et des résultats).

Le schéma est donc bien entendu lié à la démarche d'apprentissage, et cela à un triple niveau. Figurer, schématiser et modéliser sont autant de strates dans l'apprentissage d'un élève. Il est possible de connaître par l'image. C'est au professeur qu'il revient de choisir le niveau d'apprentissage visé par le choix de l'image : décrire, interpréter ou expliquer ; ou bien, tout simplement les trois à la fois. On pourrait, en effet, associer ces trois strates à un parcours de connaissance tant ces niveaux se révèlent complémentaires :

« Les images comportent ainsi une triple puissance de figuration, de schématisation et de modélisation. Nous dirons qu'elles assument une triple visée : rendre visible, rendre lisible, rendre prévisible... On peut dès lors apercevoir le lien étroit que les images entretiennent avec les démarches scientifiques et les singulières possibilités qu'elles ouvrent d'observer le monde, de le conceptualiser et de le manipuler par l'interposition de représentations symboliques qui sont des médiations de connaissance »²⁶



²⁶ Mottet, G. (1989), *Le travail de l'image : figures, schémas, modèles*, document INRP.

L'exemple des trois cercles de J. Freyssinet peut aider à comprendre pourquoi ces trois niveaux de compréhension (décrire, interpréter, expliquer) peuvent former un parcours de connaissance. Souvent le modèle de J. Freyssinet est présenté tel quel aux élèves, il n'est qu'un schéma descriptif, résumant les différentes positions possibles entre activité, emploi et inactivité. L'élève peut alors s'en servir comme modèle pour interpréter certains phénomènes que l'on constate de nos jours (ex: l'émergence de l'emploi atypique...). S'il est demandé aux élèves de compléter les intersections des cercles (à partir d'un texte par exemple), ici le schéma pourrait apparaître aux yeux de l'élève comme un modèle permettant d'expliquer certaines évolutions de l'emploi. Selon la manière dont on l'appréhende le schéma de Freyssinet le résultat final sur l'apprentissage des élèves ne sera donc pas le même.

J'ai également insisté sur le fait que ce n'est pas par l'ajout continu d'informations factuelles, purement descriptives, que la pensée se développe. C'est pourquoi il importe de vérifier si nos exposés favorisent les trois niveaux de compréhension présentés ou s'ils sont trop exclusivement descriptifs. Plus on dépassera le niveau descriptif, plus le schéma perdra son côté connaissance en soi, et deviendra instrument de pensée.

Le schéma, vu comme un moyen, semble correspondre à un apprentissage en profondeur car il modifie et complète le modèle que l'élève conserve en tête. De plus, le schéma, s'il est vu comme un moyen, permet à l'élève de comprendre combien un modèle est utile pour interpréter et prévoir certains phénomènes. Il ne suffit plus de se demander ce que le schéma permet d'apprendre, mais ce que le schéma permet pour faire apprendre. Ainsi, le schéma apparaît moins comme une source d'information que comme instrument de pensée. Un schéma n'est bon que s'il recèle une valeur opératoire, dépassant de la sorte la seule valeur informative.

Comme tout outil, cependant, le schéma n'est pas parfait. D'abord, contre toute apparence, le schéma, perçu en tant qu'image, ne s'offre pas tel quel aux yeux de l'élève. Ce dernier devra le reconstruire, tâche qui sera plus ou moins abordable selon le degré d'abstraction et d'iconicité du schéma proposé:

« Les didacticiens des sciences n'ont pas oublié les mises en garde de G. Bachelard et J. Piaget : la connaissance n'est pas fille de la perception ; sans doute l'image peut-elle 'aider', par sa puissance de mobilisation, mais elle n'est point, en elle-même, source d'apprentissage. La tendance serait plutôt, désormais, à souligner les difficultés de l'image : l'image ne va pas de soi, percevoir une image n'est pas percevoir le réel mais devoir ; à travers elle, le reconstruire ; et, dès lors, tout un ensemble de conditions — didactiques et cognitives — apparaissent comme indispensables pour transformer l'image en connaissance. »²⁷

²⁷ Mottet, Gérard (1996), « Images et activités scientifiques — Réintégrer l'image », ASTER, n°22, p.4.

Ensuite, si l'intention du professeur est de dépasser le stade de la pure figuration, presque simultanément viendra poindre une contrainte de taille: le temps. Au plus on considérera le schéma comme un moyen de modéliser, au plus celui-ci exigera un temps didactique important. Familiarisation avec les codes, travail en groupe, lecture de documents apparaissent être autant d'activités *sine qua non* pour construire des schémas, autant d'activités, en somme, où le professeur devra accepter d'« investir » du temps, quitte à voir défiler trop vite les heures qui permettraient de « boucler le programme ».

A la question : en quoi le schéma permet-il d'apprendre ? Deux grands caractères semblent faire de lui un bon outil d'enseignement:

1. *Son caractère spatial* : le schéma permet la cohérence des parties au sein d'un tout. Ici se cache une vertu synergique du schéma: le tout est supérieur à la somme de ses parties. Il globalise un phénomène et le rend ainsi pensable. En cela, le schéma est un bon support visuel pour le raisonnement.
2. *Son caractère analogique* : la forme des flèches des carrés ... permet à l'élève de transférer dans le futur des procédures de traitement qu'il a élaboré dans le passé. La parenté des formes facilite l'apprentissage en créant chez l'élève des schèmes de raisonnement. Le schéma ne se contente pas de relier l'image au monde, il relie les différents schémas entre eux. Sa forme fait apparaître des similitudes et permet à l'élève d'économiser du temps en élaborant son propre modèle de pensée.

En conclusion, un bon schéma est une figure qui permet au professeur de présenter des caractéristiques à l'aide d'un code élémentaire; puis de peu à peu lui adjoindre des codes plus élaborés jusqu'à, progressivement, créer une attitude chez l'élève favorisant l'utilisation du schéma comme un support de pensée. On voit bien que le rôle du professeur est crucial. Qui plus est, il revient à celui-ci de prendre la mesure de ce qu'il entend présenter aux élèves. Dans la deuxième section, je m'efforcerai de montrer combien la force symbolique du schéma peut faciliter ou au contraire freiner l'apprentissage des élèves.

2. Des savoirs savants aux savoirs assimilés : schémas et raisonnements scientifiques

Les élèves semblent percevoir spontanément le schéma comme une connaissance en soi. Seul le professeur dispose des moyens pour surmonter cette représentation. Il lui revient, en effet, d'investir du temps pour familiariser l'élève avec ce nouvel outil. C'est alors que s'ouvrent aux yeux des élèves deux niveaux de compréhension

d'un exposé à partir d'un schéma. La description, l'interprétation et l'explication pourraient être perçus comme un « parcours de connaissance », tant ces niveaux apparaissent complémentaires. Toute la question revient à se demander comment appréhender ce parcours de connaissance.

Puisqu'on a prétendu, dès l'introduction, que le schéma devait faire l'objet d'une réflexion générale en didactique des sciences économiques et sociales, son utilisation par le professeur ne peut échapper à certains débats. Je n'en proposerai ici que deux, lesquels me paraissent central dans l'enseignement des sciences économiques et sociales à l'heure actuelle. Pour chacun d'entre eux j'espère discuter du fait que tous les schémas ne se valent pas, car il n'offre pas la même démarche scientifique; et que le concepteur du schéma doit prendre la mesure *ex ante* de ce qu'il produit :

- Premier débat : Quel est le statut scientifique du schéma ?
- Deuxième débat : Faut-il privilégier un raisonnement hypothético-déductif ou analogique ?

2.1. Quel est le statut scientifique des schémas ?

On a pu voir que les schémas pouvaient être considérés comme des modèles, et comme des outils pour la réflexion. Toutefois, le schéma est-il un outil scientifique? Le problème de la scientificité du schéma se pose ainsi: tous les schémas se valent-ils ? Quels raisonnements favorisent-ils ?

Raisonnement scientifique et schéma

Un raisonnement est une activité de pensée intentionnelle qui met en relation un principe et une conséquence. Dès qu'un raisonnement atteint un certain niveau de complexité, il met en relation des prémisses et une conclusion.

Tout le problème réside en fait dans le choix des prémisses et dans la nature de la relation entre celles-ci et la conclusion.

Concernant la relation entre prémisses et conclusion, on peut dire que le schéma met souvent en relation deux concepts par une flèche. La flèche formalise le plus souvent une relation d'implication. Par exemple, un schéma de J.-M. Albertini, dans son ouvrage *Le chômage est-il une fatalité ?*, met en relation logique (et donc relie par une flèche) l'augmentation de la productivité avec l'augmentation des salaires et avec la baisse des prix. A partir de ces deux branches, d'autres chemins fléchés débouchent sur une conclusion : créations d'emplois. Il y a donc bien raisonnement à partir de la lecture d'un chemin fléché.

On ne peut donc pas refuser de voir le schéma comme un outil scientifique. En particulier, l'on ne peut réduire un raisonnement scientifique au fait qu'il soit formalisé mathématiquement. Les mathématiques ne sont qu'un type de symbolisme, au même titre qu'une flèche du schéma. Les mathématiques ne sont pas les garants de la science, car « poser le problème de la scientificité, c'est aussi poser celui de sa légitimité, de son autorité. Enviant peut-être les mathématiques ou la physique,

certaines défenseurs de l'économie scientifique soulignent que leur discipline a considérablement progressé dans sa formalisation et sa théorisation. Mais les mathématiques et les théories ne sont qu'une symbolique, que des instruments ; elles ne garantissent pas la scientificité de l'objet qu'elles décrivent.»²⁸.

Il ne faut donc pas confondre formalisation et modélisation. Un modèle, qu'il soit formulé schématiquement ou mathématiquement, a comme fonction de lier des prémisses à des conclusions. Peu importe la formalisation, pourrait-on dire, pourvu que le modèle nous permette d'appréhender la réalité. Un modèle n'a de sens que s'il revêt une utilité heuristique. Il peut donc être très sophistiqué dans sa formalisation, ou bien très simple d'accès. Le schéma fait partie très souvent de la deuxième catégorie. Parce que l'on veut montrer en disposant spatialement des concepts, une formalisation trop précise peut gêner la lecture d'un schéma au lieu de la faciliter. Voilà pourquoi je serais assez favorable à la formulation de schémas à l'aide de codes simples, mais suffisamment représentatifs pour porter l'œil vers un raisonnement logique. Dans le cas contraire, le risque est de voir l'élève ne plus percevoir le schéma comme instrument de pensée, mais comme une fin en soi. On aurait là une sorte de paradoxe dans la mesure où un modèle explicatif serait perçu aux yeux des élèves comme relevant du même niveau que les faits qu'il explique.

Le schéma est donc un outil scientifique. Il met en relations logiques et en cela il fournit un support qui permet une activité de pensée intentionnelle. Cela ne nous dit rien cependant sur le point de départ du raisonnement dans un schéma. La question est : peut-on admettre un fait, un exemple événementiel comme prémisses d'un chemin fléché ? Un tel raisonnement inductif garantit-il la fonction de modélisation du schéma ?

Le raisonnement inductif permet-il de modéliser ?

Il est une réalité qu'il faut immédiatement mettre au clair lorsqu'on parle de promouvoir un inductivisme : les élèves schématisent spontanément par induction. Tel est l'enseignement que nous livrent en tout cas Gérard de Vecchi et Nicole Carmona-Magnaldi :

« Généraliser est un phénomène le plus souvent inconscient et l'enfant a tendance à passer très vite du cas particulier au cas général. Cela se retrouve aussi chez les adultes. Les médias ne le font-ils pas quotidiennement ? Il en est de même en classe ; la tradition pédagogique veut que l'on parte souvent d'un exemple pratique analysé dans le détail et que, de ce cas particulier, réel, on en tire une idée générale, abstraite. Généraliser à partir d'un cas particulier est anti-scientifique et, à la limite, incohérent. »²⁹

Si l'on prend acte de cette réalité, tout le problème est de se demander s'il faut renforcer cette attitude anti-scientifique chez l'élève. Un professeur qui construit son

²⁸ Olivier-Leclair, F. , op.cit., p.15.

²⁹ de Vecchi, G. & Carmona-Magnaldi, N., op.cit., p.190.

concept sur un grand nombre d'exemples, risque de créer chez l'élève, non pas un *concept* qui permettrait d'abstraire des faits futurs, mais un *prototype* qui n'aurait de valeur que provisoire.

Il m'est arrivé, durant de longues minutes et à plusieurs reprises, de discuter avec mes élèves sur la question : « l'immigration est-elle source de chômage ». Leur argument, passablement alimenté par un discours médiatique, était que l'on ne pouvait pas dire que ce facteur n'était pas une vraie cause du chômage, car si un emploi est occupé par un immigré il ne sera plus vacant pour un national. Ce raisonnement souffrait de deux écueils. Outre le fait qu'il se figeait sur une analyse microéconomique des réalités et qu'ils ne prenaient pas en compte certains paramètres, ces élèves avaient généralisé un raisonnement qui ne pouvait être vérifié qu'à la seule condition que la demande de travail soit stable ou inférieure à une offre de travail, ce qui n'est admettons-le qu'un cas très particulier. Ils n'avaient pas, en fait, le modèle du marché du travail en tête, et se contentaient de généraliser à partir de faits issus de leur environnement.

A. Beitone³⁰ nous rappelle, quant à lui, combien une schématisation purement inductive encouragée chez l'élève pouvait amener à nous écarter du savoir savant, ce qui représente l'inverse du processus de modélisation. Il reprend pour cela un exemple de A. Gélédan. Si on part de deux faits constatés dans la réalité: un fait n°1 qui énonce : « au Japon, on travaille plus qu'en France » et un fait n°2 : « au Japon il y a moins de chômeurs qu'en France ». Alors, tout naturellement par induction on aboutirait à la proposition : « plus on travaille, moins il y aura de chômage. A bas la France paresseuse! ». On l'aura compris cette généralisation peut même être dangereuse tant elle s'éloigne du savoir savant. On pourrait même dire qu'elle crée insidieusement un obstacle dans la tête des élèves.

Non content d'être anti-scientifique, une schématisation qui partirait des faits pour les généraliser risque de créer chez l'élève un obstacle, en lui faisant admettre à très court terme qu'il était sur la bonne voie pour expliquer tel phénomène. Promouvoir l'inductivisme épistémologique, c'est donc risquer de voir les processus de schématisation et de modélisation s'opposer au lieu de se rapprocher.

L'empilement de faits n'amène pas facilement l'élève à dépasser le niveau de la description et à élaborer des modèles explicatifs. Il est difficile pour l'élève de se construire, à l'instar du scientifique, des « schèmes d'intelligibilité », à partir de quelques exemples événementiels³¹. C'est davantage la conscience d'un problème qui lui permettra de surmonter son modèle mental pour se rapprocher de modèles canoniques.

³⁰ Beitone, A. (1997), « Le débat sur l'inductivisme en sciences économiques et sociales : enjeux manifestes et enjeux latents », Skholê, n°6, p.57.

³¹ « Bien entendu, si l'on n'observait rien on ne pourrait rien connaître, et il serait vain de chercher à comprendre un phénomène dont on ne peut avoir aucune expérience directe ou indirecte. [...] Mais une chose est de voir, autre chose est de *comprendre ce que l'on voit*, et plus encore, d'insérer cette compréhension dans un ensemble théorique cohérent. », Jouary, J.-P., *Enseigner la vérité : Essai sur les sciences et leurs représentations*, stock, pp.85-86.

Vers une démarche hypothético-déductive

Ainsi, le débat est plus complexe qu'il n'y paraît. Un schéma est un outil scientifique car il sert de support à un raisonnement dont l'objet est d'appréhender la réalité ; mais il n'a pas intérêt à partir de faits.

Contre l'inductivisme, en effet, on pourrait poser la question : observer pour quoi ? S'il faut observer pour décrire, les sciences économiques et sociales ne sont qu'une science empirique sans aucune autre prétention. S'il faut observer pour interpréter et expliquer, se pose alors la question de l'écart par rapport au savoir savant. La solution pourrait être alors : « observer, pour faire émerger un problème ».

L'utilisation de l'outil schématique s'en ressent. Le schéma n'est ni une transposition directe du modèle savant, ni un moyen de mettre en forme ses propres connaissances. Davantage, il paraît utile de l'utiliser pour susciter chez l'élève un problème qu'il faudra résoudre *via* l'utilisation de concepts issus du savoir savant. On se souvient de la célèbre phrase de G. Bachelard: « Pour un esprit scientifique, toute connaissance est une réponse à une question ». Que le schéma serve à poser cette question et à amorcer une réponse scientifiquement construite, ici se cache, à mon sens, sa réelle utilité au lycée. De cette manière, en effet, l'élève peut être incité à entamer ce parcours de connaissance qui le poussera à dépasser l'étape de la description.

En conclusion, mieux vaut « expliquer le visible par l'invisible » (K. Popper), plutôt que de penser que « tout est surface » (positivisme). Certes, il y a un certain relativisme de la connaissance qui émane du schéma didactique. Toute la question est de savoir s'il faut préférer un relativisme sceptique (celui de Feyerabend par exemple : toute démarche est bonne !) ou s'il faut préférer un relativisme constructif (celui de G. Simmel ou de K. Popper : l'unique vérité n'existe pas). La démarche hypothético-déductive semble la plus recevable non seulement dans les sciences expérimentales qu'en sciences économiques et sociales. C'est en tout cas l'optique de A. Legardez et de A. Beitone en didactique des sciences économiques et sociales. Les auteurs³² conçoivent, en effet, les sciences économiques et sociales comme pluriparadigmatiques. Le savoir accumulé en sciences économiques et sociales a été produit selon une méthode hypothético-déductive. Il y a un primat de la théorie sur l'observation — cela permet d'anéantir le clivage sciences de l'esprit / de la nature. Les faits sont toujours construits. La démarche hypothético-déductive n'exclut pas, loin s'en faut, l'application pédagogique d'exemples comme départ de la pensée; mais à la condition *sine qua non* cependant que ceux-ci jouent un rôle d'amorçage de problèmes. Aristote disait déjà : « L'étonnement est le départ de la pensée », on découvre aujourd'hui en sciences économiques et sociales les vertus de ce discours antique. Plus les faits permettront de surprendre l'élève, de l'aider à poser des

³² Beitone, A. & Legardez, A. (1992) « contre l'empirisme et pour le pluralisme », CA, p13-17.

questions, plus il sera bon d'en utiliser. La lecture du réel, sans grille de lecture théorique, ne vaut rien ; et le modèle théorique n'a aucun sens s'il ne sert pas à comprendre les faits³³. Tel est le message sous-jacent à la démarche hypothético-déductive.

2.2. Privilégier un raisonnement hypothético-déductif ou analogique ?

Si le schéma n'a d'utilité que par sa faculté à poser des problèmes, se pose la question de savoir si tous les schémas revêtent ce caractère-là. On a vu que concevoir le schéma comme une transposition du savoir naturel de l'élève pouvait mener à l'impasse.

Il nous reste à voir le cas du raisonnement analogique. Celui-ci se propose de raisonner par comparaison. Il s'appuie en effet sur l'association d'idées entre deux faits, deux raisonnements différents de manière à conduire un raisonnement nouveau. Nombre de spécialistes en psychologie cognitive sont d'accord pour reconnaître que l'enfant apprend naturellement par métaphores, comparaisons..., bref par raisonnement analogique. Toute la question est de savoir dans quelle mesure le schéma facilite le raisonnement chez les élèves : en épousant leur raisonnement analogique ou bien en constituant une rupture avec leur démarche d'antan ?

La force symbolique du schéma et de la schématisation

Le schéma possède une force comme nul autre outil pédagogique. Il parle directement à l'élève. Sa force symbolique est telle qu'elle peut susciter chez son auditeur les atours de la persuasion.

Que l'on s'y trompe pas, si l'illustre Adam Smith parle de main invisible, si John Maynard Keynes voyait le marché financier comme un concours de photos, si K. Menger associait la liquidité à un circuit sanguin, ce n'est pas parce que ces auteurs se sentaient en verve, mais bel et bien parce qu'ils cherchaient à persuader. Ces métaphores n'ont d'autre but que de favoriser l'accès à leur théorie complexe. Mobiliser de telles comparaisons c'est actionner chez l'auditeur une schématisation qui pourrait bien lui faire reconnaître en amont la validité de la théorie. C'est ainsi que l'on aura d'autant plus de facilité à remonter le cours du raisonnement de Keynes que l'on adhère à sa métaphore du concours photos. A en croire celle-ci, il semble absurde de laisser les forces aveugles de la spéculation financière prendre les rênes de l'économie. Ne reposant sur rien d'autre qu'une image, le *processus*

³³ Alain Beitone résume cela de la manière suivante : « La démarche hypothético-déductive repose sur la conviction qu'il n'y a pas de lecture du réel sans problématique théorique. La loi, écrivait Maurice Halbwachs (1972), précède le fait. Les modèles théoriques ne valent que par leur portée heuristique, leur aptitude à rendre compte du réel. Ils ne constituent jamais qu'une connaissance approchée, provisoire, ils ne peuvent jamais prétendre avoir épuisé le réel. ». Beitone, A. (1997), op.cit, pp.58-59.

autoréférentiel (A. Orléan) qui caractérise le marché financier, n'augure *via* la métaphore du concours photo qu'une instabilité de l'activité économique.

De la même manière, on associe généralement la théorie de Keynes à un schéma circuitiste que l'on nomme aussi «hydraulique» tant les différents flux qui y sont présentés coulent de source entre divers agrégats holistes. Quiconque a lu la *Théorie Générale* sait pourtant que la pensée de J.M. Keynes est infiniment plus complexe et retenue que ce que veut bien nous montrer le schéma hydraulique. L'incertitude de Keynes y est absente, de même que son idée d'« économie monétaire », alors même que celles-ci fondent l'architecture de la *Théorie Générale*.

Bref, le schéma et la schématisation, par leur simplification, évoquent spontanément des impressions. Leur force symbolique est telle qu'elle peut amener le lecteur à amorcer un raisonnement analogique, et peut-être à remonter vers le raisonnement déductif du modèle originel. Schématiser, pour ainsi dire, revient souvent plus à séduire le lecteur qu'à encourager chez lui un «rationalisme critique» (K. Popper). La question qui se pose est : la simplification du schéma, sa capacité à raisonner de manière analogique pour remonter aux arguments théoriques de départ, est-elle une bonne chose pour l'initiation des sciences économiques et sociales au lycée ? Les tenants de l'approche systémique — ou tout du moins un de ses représentants : J. de Rosnay — répondent par l'affirmative ; j'essaierai par la suite de nuancer cette position.

L'approche systémique, parangon du raisonnement analogique

Joël de Rosnay utilise le néologisme « macroscope » pour illustrer sa volonté de comprendre le monde complexe. De la même manière que le microscope offre un regard sur l'infiniment petit, le télescope sur l'infiniment grand ; le macroscope est censé ouvrir un regard neuf sur l'infiniment complexe qui caractérise notre société. J. de Rosnay considère pour cela le schéma (ou système) comme un « modèle pour penser avec »³⁴. Notre société, en réalité complexe par ses interdépendances, peut être représentée comme une boîte noire à l'intérieur de laquelle on essaierait de reconstruire ses principaux facteurs :

« Confrontés à la complexité et à l'interdépendance, nous utilisons tous les modèles analogiques simples. Ces modèles, établis à partir d'une analyse préalable, cherchent à réunir les principaux éléments d'un système pour permettre des hypothèses sur son comportement d'ensemble ; et tout en tenant compte, le mieux possible, de l'interdépendance des facteurs »³⁵

L'analyse du système, la modélisation et la simulation constituent ainsi les trois étapes fondamentales de l'étude du comportement dynamique des systèmes complexes. Dans un premier temps il convient de définir les limites du système à

³⁴ « Notre vision du monde est un modèle. Toute image mentale est un modèle, flou et incomplet, mais servant de base aux décisions. » ; de Rosnay, J., *Le macroscope*, p111.

³⁵ Ibid. p110

modéliser (« analyse du système »), dans un deuxième temps, il s'agit de construire le modèle à partir de données factuelles pour établir des relations causales entre les divers sous-systèmes (« modélisation »). Enfin, il faudra s'interroger sur le comportement dans le temps du système (« simulation »).

Si l'on suit ce raisonnement, il ne fait donc aucun doute que le système est un appui pour le raisonnement mais en aucun cas une fin en soi :

« Les modèles que je propose ne sont que des points de départ pour la réflexion. En aucun cas des points d'arrivée. Ces modèles doivent être confrontés à la réalité et surtout à l'aléatoire. Ils doivent être agressés, détruits et reconstruits. Car ils ne peuvent évoluer que dans la confrontation et le discontinu. C'est-à-dire dans l'action. C'est par un aller-retour incessant entre représentation et action qu'un modèle conceptuel peut évoluer. »³⁶

A ce stade de la présentation de son livre, il n'est pas interdit de voir cette approche systémique comme une tentative d'« élaboration modélisante ». C'est ainsi que selon lui l'approche systémique du microscope ne doit pas être entendue « comme une « science », une « théorie » ou une « discipline », mais comme une *nouvelle méthodologie, permettant de rassembler et d'organiser les connaissances en vue d'une plus grande efficacité de l'action.* »³⁷ Malgré le discours apparemment rassurant de son auteur, l'idée du microscope incite à aller au delà de l'inductivisme pédagogique, c'est-à-dire vers un inductivisme épistémologique, lequel serait à peine dissimulé par l'approche unifiante de la métaphore. Deux des postulats de J. de Rosnay poussent en tout cas à un tel constat :

- *Réunir pour comprendre* : il est difficile, selon l'auteur, de trouver des liens dans la réalité complexe. Les réalités s'enchevêtrent, se contredisent si bien que l'observateur ne peut tirer de conclusions cohérentes qu'après modélisation d'un système. Ici la métaphore joue le rôle de liant. Elle unifie, là où le regard ne verrait que des informations qui, pêle-mêle, s'entrechoquent. La métaphore offre le ciment d'une réflexion sur notre société. Sa force symbolique permet d'unir ce qui était auparavant séparé, cloisonné. On voit alors où veut en venir J. de Rosnay : vers un décroisement des barrières disciplinaires autour de la métaphore qui cristallise notre compréhension du monde en modèle :

« La notion de système est le carrefour des métaphores. Les concepts y circulent, venant de toutes les disciplines. Au-delà des seules analogies, cette circulation permet de rechercher ce qui est commun à des systèmes les plus divers. Il ne s'agit plus de *réduire* un système à un autre, considéré comme mieux connu (l'économique au biologique, par exemple) ; ni de *transposer* ce que l'on sait d'un niveau de complexité inférieur à un autre niveau. Il s'agit de dégager des *invariants*, c'est-à-dire des principes généraux, structuraux et fonctionnels, pouvant

³⁶ *ibid.* p.15.

³⁷ *ibid.* p.83.

s'appliquer aussi bien à un système qu'à un autre. Grâce à ces principes, il devient possible d'organiser les connaissances en modèles plus facilement communicables. Puis d'utiliser certains de ces modèles dans la réflexion et dans l'action. »³⁸

- *Briser les barrières disciplinaires* : selon l'auteur, l'objet de connaissance est la plus importante prérogative du professeur. Tout se passe comme si la sociologie, la science économique, la biologie, la cybernétique, etc. ne devaient être mobilisés qu'à la condition d'éclairer l'objet à connaître. Peu importe la manière d'y arriver, il importe de produire un système cohérent autour d'une trame métaphorique pour lui donner une portée heuristique opératoire :

« Malgré la force de ces modèles analogiques, la pensée se disperse dans le dédale de disciplines isolées les unes des autres par des cloisons étanches. Le seul moyen de maîtriser la multitude, de comprendre et de prévoir le comportement des foules que constituent atomes, molécules ou individus, est de les mettre en statistiques, d'en tirer des lois de la complexité inorganisée. »³⁹

On aura compris que, par sa méthode, J. de Rosnay cherche à légitimer la transdisciplinarité. C'est là même que se dissimule l'essence du macroscopie :

« Cette approche unifiante existe en effet. Elle est née, au cours des trente dernières années, de la fécondation de plusieurs disciplines dont la biologie, la théorie de l'information, la cybernétique et la théorie des systèmes. Ce n'est pas une idée neuve : ce qui est neuf, c'est l'intégration des disciplines qui se réalise autour d'elle. Cette approche transdisciplinaire s'appelle *l'approche systémique*. C'est elle que je symbolise dans ce livre par le concept du macroscopie ».

La démarche systémique telle que J. de Rosnay la propose au lycée se fonde donc sur l'ensemble de ces principes épistémologiques. Le grand problème c'est que ce qu'il pense être une méthode se révèle être assez vite une fin en soi. A force d'unifier, la métaphore englobe un phénomène jusqu'à le chosifier. Ce n'est plus une initiation à la réflexion que propose alors le système, mais plutôt un cheminement insidieux vers les idées de l'auteur. L'exemple de l'analyse économique et sociale que nous propose J. de Rosnay suffira à nous en convaincre.

En page 38, il nous propose un schéma de l'économie, lequel entend comparer l'activité économique à un système d'énergie. Ses commentaires vont clairement en ce sens :

« Les modèles classiques considèrent la machine économique comme un système clos *sur lui-même*, alors qu'il s'agit d'un système *ouvert sur*

³⁸ *ibid.* p.84.

³⁹ *ibid.* p.85.

l'environnement et n'échappant pas aux lois de l'énergétique. Pour qu'il y ait production de travail, il faut que de l'énergie « coule », c'est-à-dire se dégrade en chaleur irrécupérable, par suite d'une chute de potentiel allant d'une source chaude à un puits froid »⁴⁰

Ceci est bien sûr à relier à un raisonnement analogique. Le mécanisme économique n'est pas ici hydraulique mais thermique. J. de Rosnay compare l'économie tantôt à une machine tantôt à un organisme, tandis que les informations et le travail sont considérés comme une source d'énergie. La monnaie s'écoule en sens inverse. « La monnaie agit donc comme le lubrifiant de la machine économique, ou, d'une manière imagée, comme un roulement à bille: chaque bille tournant, au point de contact, en direction opposée à celle du flux d'énergie ou de travail »⁴¹. Plus tard, il compare la ville à un organisme: « Il est particulièrement difficile, sinon impossible, de dissocier, dans tout organisme, structure et fonction. C'est pourquoi on ne doit pas craindre l'analogie entre une ville et un « organisme vivant », à condition évidemment de mettre cette expression entre guillemets. »⁴². Enfin le raisonnement analogique se portera sur les entreprises en les comparant à des « mégamachines de production »⁴³.

Bref, tout se passe comme s'il y avait un continuum entre l'atome, la cellule vivante, l'organisme et ... la société⁴⁴ ! On n'est plus ici dans une démarche de modélisation, mais davantage dans une réification, voire une nécessité écologique⁴⁵. La société est pensée comme un organisme, et l'économie comme un système énergétique. Les principes produits par des médecins, des biologistes sont reconduits tels quels pour expliquer l'économie, et vice-versa:

« La métaphore de l'organisme possède en effet une grande puissance d'évocation. Elle permet, selon la très belle expression de Judith Schlanger, « d'intégrer le savoir et le sens ». Elle englobe la complexité et l'interdépendance en une totalité intégrante et autonome dans laquelle

⁴⁰ *ibid.* p.38.

⁴¹ *ibid.* p.39.

⁴² *ibid.* p.50.

⁴³ « Et pourtant l'entreprise a une vie propre. Elle naît, croît, se développe, arrive à maturation et meurt. Chaque entreprise est une cellule de production de l'organisme social ; et l'ensemble des entreprises d'un pays constitue la mégamachine de production. Comme une pompe aux dimensions gigantesque, elle met en mouvement les flux d'énergie et de monnaie qui s'écoulent dans les circuits du système économique », *ibid.* p.55. Dans cette phrase, il est à noter que 3 métaphores sont présentes sans liant apparent : la métaphore hydraulique (pompe), la machine et l'organisme.

⁴⁴ « Chacune de ces notions s'applique à la cellule commune à l'économie ; à l'entreprise comme à l'écologie. Par-delà le vocabulaire, les analogies et les métaphores, il semble donc qu'il existe une approche commune permettant de mieux comprendre et de mieux décrire la complexité organisée », *ibid.* p.50.

⁴⁵ « La 'crise' de l'énergie a révélé de manière tout à fait soudaine et même dramatique l'aspect 'physique' de la société humaine. Car rien n'échappe aux lois implacables de la thermodynamique. La société humaine, comme toute machine ou tout organisme, y est rigoureusement soumise. Les économistes le découvrent avec semble-t-il quelque surprise et non sans un certain retard sur les biologistes et les écologistes. », *ibid.* p.142.

la richesse et la variété des liaisons entre les éléments apparaissent parfois plus importantes que les éléments eux-mêmes. [...]
 Au niveau de la cellule vivante, les notions d'organisme et de société convergent et s'éclairent l'une par l'autre. La métaphore de l'organisme a connu un certain succès au niveau de la société. Aujourd'hui, c'est au tour de la notion de société de venir féconder la biologie. « La cellule, société de molécules » écrit François Jacob. »⁴⁶

Ainsi, l'approche systémique est une démarche en tout point séduisante et opératoire. Elle permet d'avoir une vue globale sur des phénomènes et d'amener l'élève à conduire une réflexion. Encore faut-il que l'approche systémique se contente de ce qu'elle est : un outil de description, ou à la limite d'interprétation. La « révolution systémique », comme l'entend J. de Rosnay, est une notion aux entournures floues dont on ne sait réellement quels seront les effets à terme sur l'apprentissage des élèves. Bien sûr certaines théories— voire certaines disciplines scientifiques — ont du utiliser l'outil schématique pour rendre compte de l'état de leur connaissance, mais l'on ne peut raisonnablement pas tout simplifier autour d'un schéma. Démarche systémique et scientisme auront tôt fait, sinon, d'être confondus.

Le schéma permet-il toujours d'ouvrir des problématiques ?

L'exposé du microscope m'invite au moins à me poser la question de la dimension symbolique du schéma. On a vu auparavant qu'une vertu appréciable du schéma résidait dans sa faculté à ouvrir l'élève vers de nouveaux problèmes. L'exemple du microscope nous montre que ce que le schéma peut faire dans un sens, il peut le faire également dans l'autre. L'organicisme sociologique sous-jacent aux schémas de J. de Rosnay ferme plus de portes qu'il n'en ouvre. L'élève pourrait très bien se représenter la société comme un organisme puisque le professeur l'aura perçue en ces termes. Aura-t-il véritablement réfléchi sur le sujet? Rien n'est moins sûr.

Ce reproche peut être étendu à l'ensemble des schémas, en tant que ceux-ci tirent leur force du symbolisme qu'ils mettent facilement en scène. Mieux vaut placer l'élève face à une situation-problème que de vouloir lui imposer une vision des sciences économiques et sociales exacerbée par une métaphore ou une analogie. C'est pourquoi, d'ailleurs, Jean-Marie Albertini revient sur son ouvrage, *Les Rouages de L'Economie Nationale*, en indiquant :

« Malheureusement pour l'initiation à l'économie comme sans doute dans bien d'autres domaines, le schéma présente un danger. Il est à la fois opératoire et symbolique. En dessinant le

⁴⁶ ibid. pp.60-70. On peut voir, dans cette citation, les prémices du projet d'E. Morin au niveau de sa thèse de la complexité.

circuit de l'économie, je parlais de mon approche opératoire, mais en même temps de la signification latente du circuit dans mon inconscient. Il y a dans le schéma des *Rouages* une inspiration mécaniste plus ou moins explicite de l'économie [...] le circuit, le titre et les illustrations possédaient pour eux une réelle valeur symbolique. S'il n'en avait rien été, le livre se serait aussi bien vendu qu'un cercueil à deux places. »⁴⁷

Comment faire, donc, si le schéma apparaît être ce prisme qui oriente le regard des élèves vers le savoir ? A l'instar de A. Legardez et de A. Beitone, deux postulats de base peuvent nous prémunir contre ce miroir déformant qui peut caractériser le schéma :

- *Le caractère pluriparadigmatique des sciences économiques et sociales* : pour que les schémas de J.-M. Albertini, par exemple, n'incitent pas à voir l'économie tel un keynésien, encore faut-il qu'à travers eux un conflit cognitif soit possible. Le schéma, dans cette perspective, doit essayer de mettre en scène deux sens de lecture à partir de deux paradigmes différents. La mise en forme de cette situation-problème pourra alors inciter l'élève à adopter une démarche hypothético-déductive pour surmonter l'obstacle.
- *Une co-disciplinarité plutôt qu'une transdisciplinarité* : puisqu'il s'agit avant tout de ne fermer aucune porte aux yeux de l'élève, un premier réflexe est de rendre clair l'état des connaissances inhérent au schéma. Aussi, il est important de faire apparaître lisiblement certains contenus issus de la sphère du savoir savant. Ce n'est pas pour autant que l'on cloisonnera les disciplines. Tout simplement, il revient au concepteur du schéma d'indiquer quelles sont ses sources et dans quelle discipline on peut en trouver un approfondissement théorique. Les disciplines ne s'excluent pas mais se complètent, encore faut-il faciliter le travail de lecture de l'élève, et ne pas parsemer son cheminement heuristique de ce qui pourraient représenter dans l'avenir des obstacles. Ainsi, un schéma qui voudrait présenter de manière globale une notion, devra prendre soin, dans sa formulation, d'indiquer à quel point de vue il se réfère (sociologique, économique...).

Conclusion : le schéma didactique en sciences économiques et sociales, une notion en voie d'extension ?

On a passé en revue, dans cette première partie, beaucoup de questions différentes, chacune étant faiblement développée. Sur ce point une explication me paraît naturelle. Le schéma, en tant qu'il est vu comme modèle, s'inscrit dans une arène de discussion très large en didactique des sciences économiques et sociales. Il est important de préciser qu'à l'heure actuelle, il n'y a pas consensus parmi les

⁴⁷ Albertini, J.-M. (1992), op.cit., p.37.

professeurs de sciences économiques et sociales sur la démarche à adopter. Une bonne partie de ces controverses touche le schéma, ce qui explique l'étendue des questions abordées. A l'inverse, étant donné que le thème du schéma n'a pas encore été approfondi en didactique des sciences économiques et sociales, un déficit de références et de recherches manquaient cruellement à ce mémoire. Voilà pourquoi j'ai essayé autant qu'il était possible de m'intéresser aux travaux issus d'autres disciplines. Une recherche en didactique comparée sur le thème du schéma pourrait d'ailleurs se révéler très fructueuse.

Néanmoins, même si je n'ai fait que débroussailler quelques problèmes, je peux essayer d'exposer quelques conclusions partielles.

Sur ce que doit être le schéma, ma réflexion ne me permet pas encore de pouvoir répondre avec précision, mais sur ce qu'il ne doit pas être quelques éléments de réponses sont d'ores et déjà envisageables :

- Il n'est pas nécessaire ni souhaitable que le schéma soit un dessin figuratif doté d'une précision sophistiquée. Le schéma n'est pas là pour représenter ce qui est visible, tout ce qui est visible et rien que ce qui est visible. Il n'est pas une peinture de la réalité. N'importe quelle photo ferait sinon l'affaire. Au contraire le schéma ne doit représenter que ce qui est invisible (les concepts...) pour mieux penser le visible. Son but est de montrer, non de figurer.
- Toute schématisation ne doit pas se limiter aux faits, si elle veut rendre compte d'une explication. Un empilement de faits n'a jamais fait naître chez un élève une théorie complète et cohérente. De plus, lorsque la modélisation se limite aux exemples, il est naturel de se représenter les sciences économiques et sociales comme une science empirique. Ainsi perçues les sciences économiques et sociales n'ont que trop peu d'arguments pour se légitimer à l'aune des autres sciences supposées «dures ».
- Le schéma ne doit pas être un dogme. L'élève doit être concerné, et non exclu. En particulier, il semble nécessaire de présenter avec clarté les codes du schéma. Tout ce qui pourrait rendre l'élève agent de sa formation, et non plus acteur, est à éviter. Sans quoi celui-ci ne s'appropriera aucun savoir, et le schéma au tableau sera considéré comme une connaissance supplémentaire qu'il faut apprendre pour faire son «métier d'élève ».

A la question : « Qu'est-ce qu'un bon schéma? », il faut attendre d'autres recherches pour pouvoir offrir une réponse complète et cohérente. En particulier, il reste à identifier dans quelle partie et à quel moment du programme, le schéma pourra devenir un outil d'apprentissage intéressant. Pour se faire, un premier pré-requis consiste à localiser où se situe les obstacles des élèves, pour que le schéma devienne un instrument qui permette de les surmonter. Une «cartographie » des représentations sociales des élèves s'avère pour cela nécessaire. Quelques points

nécessitent d'être éclairés pour rendre compte d'une notion qui mérite une plus grande attention en didactique des sciences économiques et sociales. J'en présente ici trois :

- Un schéma est d'autant plus efficace pour l'apprentissage qu'il se construit progressivement avec les élèves en partant de codes symboliques élémentaires. Il offre ainsi plusieurs avantages. D'abord, il favorise la concentration des élèves. Ensuite, il permet, cours après cours, de réactiver des connaissances. Mais, au-delà de ce travail mnémonique, il permet également de familiariser les élèves avec la formulation de certains codes symboliques, ce qui sera utile à l'avenir. Il ne faut pas cependant se détourner des coûts d'une telle démarche. Cette manière de concevoir l'exploitation du schéma, si elle se révèle à terme productive, absorbe de longues plages horaires.
- Un schéma est d'autant plus productif qu'il devient instrument de pensée, plutôt qu'une connaissance parmi d'autres à réciter le jour du contrôle. C'est davantage son caractère opératoire qui compte que sa valeur informative.
- Un schéma est d'autant plus formateur qu'il ouvre l'élève au questionnement. Le schéma, loin d'être un dogme, peut familiariser l'élève au rationalisme critique qui caractérise la démarche scientifique.

L'ensemble de ces remarques partielles m'ont conduit à une conclusion, celle-là bien réelle et incontournable : l'exploitation de schémas ne peut pas se faire sans professeur. Non seulement l'expérience est nouvelle pour la plupart des élèves, mais en plus il y a des choix didactiques et pédagogiques que seul le professeur peut prendre. Le rôle crucial du professeur s'explique par une subtile alchimie qu'il doit mettre en œuvre. Celui-ci doit, à la fois laisser faire les élèves, mais à la fois les diriger.

J'ai pu m'apercevoir au fil de mon stage en responsabilité de ce côté périlleux que j'ignorais en familiarisant les élèves de seconde au schéma et à la schématisation. A mes dépens, et quelquefois à ma grande joie, l'utilisation du schéma par les élèves de seconde a été pour moi une source immense de formation. Ce qui suit essaiera de rendre compte de l'étendue de mes réflexions après une expérimentation, malheureusement trop courte, d'une année.

2nde Partie :

Le schéma, fil directeur
de mon
stage en responsabilité :

Dès le troisième cours de sciences économiques et sociales, les élèves de 2^{de} du Lycée Montmajour dont j'étais responsable ont eut devant les yeux un schéma. Celui-ci n'avait d'autre objectif que de rendre plus explicite la définition de la science économique. J'aurai pu me contenter de cette présentation schématique et refermer cette boîte à outil pour un long moment. Tel ne fut pas le cas. A intervalles réguliers, je décidais d'exploiter des schémas. Plus j'expérimentais cette pratique, plus le schéma m'apparaissait être un support central de mon cours. Je ne voyais alors le schéma qu'à l'aune de mes propres pratiques. Il me permettait d'accumuler un gain de temps énorme.

En effet, dans un premier temps, le schéma me semblait être un bon moyen de contenir l'attention des élèves. J'alternais les explications orales et l'illustration visuelle au tableau. Cela apportait à mon sens une variété dans les séquences pédagogiques. Sur leur cahier de cours, les élèves avaient non seulement des phrases, mais aussi quelquefois des illustrations. Autant le dire sans honte, je ne voyais à ce moment-là dans cet outil qu'un moyen de varier les situations en classe et d'intéresser les élèves.

Dans un second temps, le schéma m'apportait un autre avantage considérable. En tant que stagiaire, je n'avais pas conscience des difficultés inhérentes aux élèves lors de la prise de notes. Au fur et à mesure que les cours avançaient, j'ai pu m'apercevoir que ces difficultés étaient liées à la structuration du savoir. Plus le cours était structuré, hiérarchisé, organisé, plus les élèves parvenaient à prendre des notes. Le schéma facilita la prise de note. Il faisait apparaître très nettement des synthèses, sans entrer dans la formulation de phrases trop complexes.

Ces avantages reposaient sur mon point de vue de jeune professeur. Je n'avais pas entamé de réflexion sur l'appropriation du savoir par l'élève, car je n'avais nul lieu de penser qu'il y avait un problème. Or, suite à la correction d'un devoir à la maison, j'ai pu considérer que si le schéma pouvait apporter des gains de productivité considérables au professeur dans sa pratique pédagogique, tel n'était pas forcément le cas pour l'élève dans son apprentissage: un problème didactique naissait alors sous mes yeux.

L'évaluation du cours sur la famille : l'amorce d'une problématique sur les schémas.

Courant novembre, nous avons terminé en cours le thème de la famille. Mon objectif était à ce moment-là simple. Il s'agissait de vérifier si les connaissances des élèves étaient bien en place, s'ils s'étaient appropriés un certain nombre de notions et le débat vus dans le cours sur la famille. Un devoir à la maison me permettait alors de faire rédiger une synthèse sur l'évolution de la famille. Pour les aider, je décidais spontanément de leur offrir un schéma de type systémique représentant des interrelations entre concepts vus en cours. L'exploitation du schéma n'était pas vue comme une fin en soi, mais comme un moyen de structurer la synthèse des élèves en leur donnant une vision générale. Le document 6 retrace le schéma qu'ils ont eu. Celui-ci devait jouer un rôle d'aide pour argumenter les réponses aux questions suivantes :

Questions :**Q1.** Donnez un titre à ce schéma**Q2.** Ce schéma vous paraît-il être (cochez et justifiez en quelques lignes) :

- § Une interprétation de plus au sujet de la crise / recomposition de la famille
- § Un dépassement du débat
- § Un résumé des thèses en présence

Q3. Ce schéma met en scène plusieurs relations et interrelations permettant d'expliquer l'évolution de la famille, sur une feuille :

1. Reproduisez le schéma en isolant quelques relations (flèches) et domaines (droit, biologie...) qui vous semblent significatifs pour rendre compte d'un mécanisme.
2. Numérotez les flèches de la même manière que sur le schéma général.
3. A l'aide du schéma que vous avez reproduit, expliquez le mécanisme dégagé (citez le numéro des flèches dans votre commentaire), donnez des exemples.

Q4. Question de synthèse : *En quoi ce schéma peut-il se rapporter au débat sur la crise/recomposition de la famille ?* (réponse en 15-20 lignes)**Q5.** Proposez un schéma de ce type qui rendrait compte de l'augmentation des familles monoparentales. Quels domaines pourraient être évoqués en lieu et place du droit, de la biologie... ?

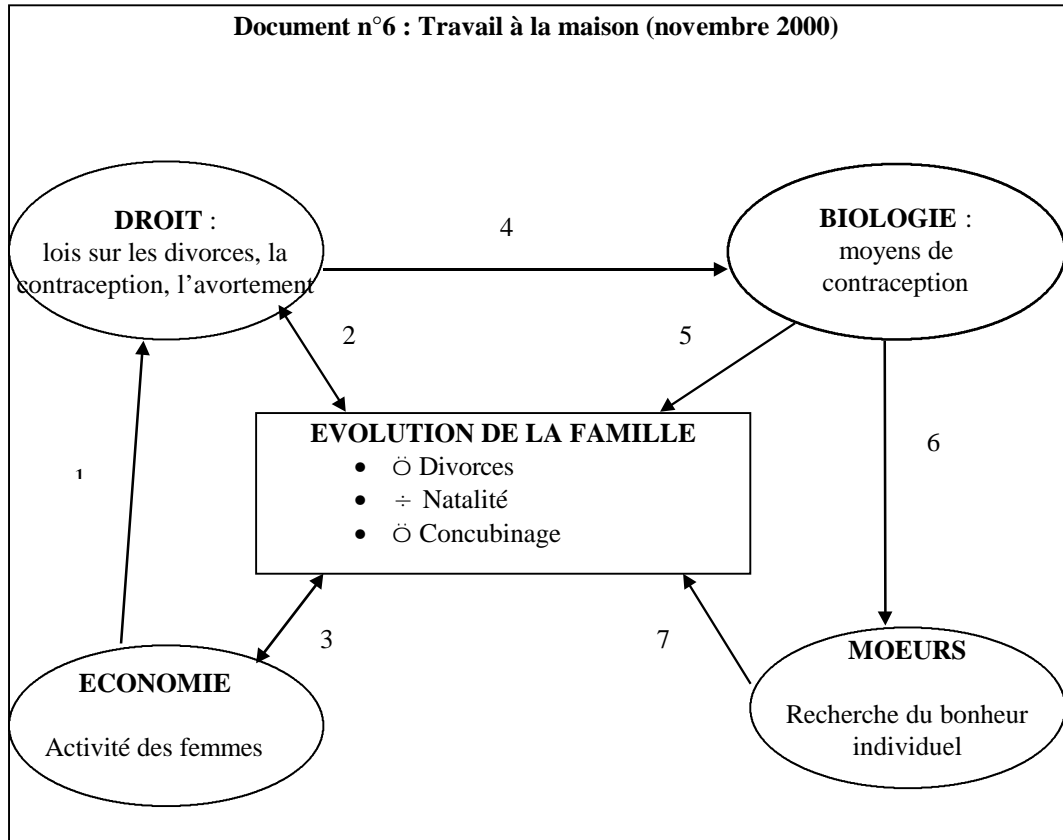
Les deux premières questions étaient destinées à familiariser l'élève avec un schéma d'apparence assez complexe. En donnant un titre et en donnant son sentiment sur ce que doit être ce schéma (les 3 cas sont en effet envisageables), il m'a semblé que l'élève pouvait se l'approprier, et l'utiliser comme un outil.

La question 3, également, était censée informer l'élève que la représentation schématique devant ses yeux était une aide pour mobiliser des connaissances qu'il possédait déjà. Une procédure lui permettait de savoir ce qu'il devait faire: expliquer textuellement le mécanisme dégagé.

La question 4 pouvait alors découler presque logiquement, car une fois que le schéma était considéré comme une aide, il était possible de comprendre en quoi il pouvait être relié au thème de l'évolution de la famille.

La question 5 pouvait alors donner lieu à une étape supplémentaire dans la réflexion de l'élève. Celui-ci pouvait alors modéliser ce qu'il avait vu en cours sur le sujet de l'évolution des familles monoparentales. Je n'attendais rien de plus que quelques notions, reliées autour de quelques flèches, chacune exprimant une relation d'implication.

Pour résumer, mon objectif principal était d'initier l'élève à la formulation d'une synthèse. Pour cela, le schéma devait fournir une aide. Etant donné qu'en apparence ce schéma était complexe, il m'a semblé naturel de familiariser l'élève avec sa lecture. Ce qui impliquait des questions connexes.



Quelle ne fut pas ma surprise de voir que mes objectifs d'enseignant et ceux de l'élève différaient largement⁴⁸. Si l'on remonte le cours des questions, on peut dire :

- ∅ La question 5 a été presque majoritairement négligée, c'est-à-dire que les élèves se sont contentés de paraphraser le schéma que je leur proposais. Parmi ceux qui ont essayé de modéliser, deux cas sont à noter :
 - D'abord, ceux qui utilisent des codes de construction douteux (ils sont en contradiction avec les commentaires qu'ils en font), malgré une mise en disposition spatiale des notions plus que satisfaisante.
 - Ceux qui ont fait attention à la cohérence des dispositions spatiales et des codes. Parmi ces élèves, néanmoins, une copie et une seule, met en scène un modèle proche de ce que j'attendais (disposition spatiale de notions connues, codes adéquats, commentaires explicitant la démarche retenue)

- ∅ La réponse à la question 4 n'a pas été appuyée de références explicites au schéma dans la grande majorité des cas. Tout se passe comme si au moment

⁴⁸ Voir certaines copies placées en annexe.

de rédiger la synthèse, l'élève déconnectait le schéma et le cours, au lieu de les rapprocher. Mais le pire, c'est que je soupçonne la lecture partielle du schéma d'être à l'origine d'arguments discutables de la part des élèves. Ainsi, il semble que la flèche³ a fait ressortir certaines représentations sociales fortes des élèves. Bon nombre d'élèves se contentèrent de dire que les femmes actives étaient responsables de l'augmentation des divorces, de la baisse du taux de natalité, contredisant ainsi la lecture du schéma. J'ai compris par la suite que l'élève ne savait pas quelle était la réelle signification d'une flèche d'implication à double sens.

- Ø La réponse à la question 3 montre le même type de problème. La plupart des élèves ne percevaient pas la différence entre ce qui était de l'ordre d'un principe de cause à effet (une liaison entre une cause et une conséquence) et ce qui était une causalité en feed-back (une cause peut également être conséquence, et réciproquement).

Somme toute, les résultats des élèves ne correspondaient pas à mes objectifs d'enseignant. Au lieu d'aider, le schéma semble avoir gêné l'élève dans la formulation de sa synthèse. Ce paradoxe était à éclaircir. Je compris plus tard qu'il était sans doute lié à la manière dont l'élève percevait le schéma (fin / moyen d'apprentissage). Et cette perception était sans doute renforcée par l'activité que je leur proposais : une interrogation sommative.

C'est pourquoi je pense à l'heure actuelle que ce devoir à la maison est une erreur, pour au moins deux raisons. D'abord, les consignes proposées n'étaient pas suffisamment claires. Avec le recul, il me semble avoir été un peu trop imprécis. Mais, davantage, ce devoir présentait l'inconvénient majeur d'être hors de portée de l'élève. Celui-ci se trouvant devant un schéma complexe ne pouvait être que désemparé. Aujourd'hui je me rends bien compte qu'on ne peut donner un travail comme celui-ci qu'après avoir approfondi des méthodes d'interprétation. De la même manière que l'on ne peut attendre de traitement statistique sans travaux dirigés sur les coefficients multiplicateurs ou sur les taux de variation; on ne peut imposer aux élèves l'outil schématisé sans un approfondissement préalable. Face au schéma les élèves étaient démunis, comment dès lors pouvaient-ils construire un schéma explicatif à la dernière question?

Mais comme toute erreur, elle a pu activer en moi une réflexion critique qui je crois a été plutôt positive. Ainsi, le schéma, tel que je le présentais, n'avait souvent rien à voir avec le schéma tel que les élèves l'assimilaient. C'est ce conflit cognitif qui m'a fait prendre conscience d'un problème. Plus précisément, c'est à l'issue de cette évaluation, qu'il m'est paru logique de dissocier les trois niveaux d'apprentissage (décrire, interpréter, expliquer). On ne peut modéliser sans un parcours de connaissance qui nous y amènent progressivement. Dans un seul travail, qui plus est au début de l'année, je demandais à l'élève d'accomplir un parcours de connaissance dont il n'est même pas certain qu'il puisse l'accomplir à la fin d'une année entière. Je demandais, tout à la fois, de décrire (Q1,Q2), d'interpréter (Q3,

Q4) et d'expliquer (Q5). La source de l'erreur ne venait donc pas tant de l'élève que de moi. La situation didactique que je proposais ne facilitait en rien l'assimilation de l'outil schématique. Comment, dès lors, l'élève pouvait-il apprendre avec l'évaluation que je lui proposais ?

Plus tard, au fil de mes lectures, j'ai pu constater que ces problèmes étaient communs à l'utilisation des images : voir n'est pas savoir. Il y a un cheminement cognitif entre la vision et la compréhension, cheminement que j'ai ignoré au début de mon stage en responsabilité, et dont j'ai pris conscience progressivement.

D'après certains commentaires et certaines copies, une représentation courante des élèves semblait ressortir nettement. Le schéma ne pouvait pas être une aide pour formuler une synthèse, car il était vu comme une fin en soi. Une fin, de plus, que l'élève ne pouvait pas exploiter à bon escient car il n'avait pas encore été initié. Ainsi un schéma, quel qu'il soit, semble être vu par les élèves comme une connaissance figée dotée d'une double modalité : il est soit vrai, soit faux.

Telle fut l'amorce d'une recherche documentaire sur la didactique des schémas. Au fil de mes lectures, mes objectifs changèrent. Deux priorités sont devenues prégnantes. D'abord, il m'est apparu nécessaire de familiariser les élèves avec l'outil schématique. Ensuite, c'est la question du parcours de connaissance qui s'est imposée. Dans quelle mesure le schéma permet-il à l'élève de connaître davantage ? Pour chacune de ces priorités, j'essaierai de présenter mes objectifs, les schémas proposés et d'en faire une rapide évaluation après l'utilisation en classe.

1. Une familiarisation progressive avec l'outil schématique

« Nous sommes en sciences économiques et sociales de gros consommateurs de schémas ». Tel est le seul argument que je crois avoir donné aux élèves pour justifier mes pratiques. Les élèves étaient en effet étonnés de travailler à quelques reprises sur des « dessins ». Certains n'hésitaient pas à me dire qu'ils croyaient l'utilisation de schémas propre aux cours de sciences naturelles. Leur raison était que l'on ne pouvait voir les organes humains, et qu'il fallait pour cela les dessiner. En sciences économiques et sociales, toujours selon eux, tout était visible : il suffisait de s'intéresser aux indicateurs pour savoir que les Etats-Unis différaient de la France...

Certes ces discussions étaient informelles. Il n'empêche que, parce qu'ils m'avaient fait part de leur sentiment, j'ai essayé au fur et à mesure de leur faire prendre conscience que le schéma était un outil. Un outil qui, contrairement à leurs représentations, avait pour fonction fondamentale de rendre visible ce qui ne l'est pas.

1.1. Le schéma de synthèse comme outil d'apprentissage

J'ai précisé, dans la première partie, qu'on ne pouvait pas réduire le schéma à sa fonction de synthèse du discours. Il ne faut pas oublier tout de même que cette

fonction reste centrale. S'il ne servait pas à donner une vision globale et simplifiée, on ne pourrait pas l'associer à un modèle, mais à un dessin figuratif sans réelle utilisation pédagogique.

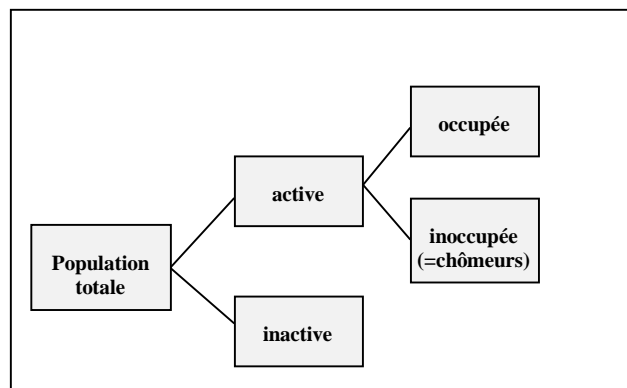
Voilà pourquoi, il m'a semblé évident de familiariser les élèves en multipliant les schémas de synthèse. Mon objectif central était alors de proposer des situations didactiques qui facilitaient leur apprentissage, pour que les élèves finissent par découvrir les vertus opératoires du schéma.

Pour mener à bien mon objectif, je parlais d'un *a priori* : les élèves perçoivent d'emblée les schémas comme une fin en soi, et non comme un moyen pour apprendre. Je trouvais là un angle de vue qui me permettait de dépasser la seule fonction récapitulative du schéma. Il restait alors à trouver les situations didactiques adéquates pour que le schéma présenté au tableau ou sur un photocopie soit considéré davantage comme une aide dans la réflexion plutôt que comme un dessin figuratif.

Ces situations didactiques m'ont permis de me poser la question du statut réel du schéma de synthèse. Facilite-t-il une mémorisation de long terme (il jouerait un rôle d'« accrocheur cognitif »), ou n'est-il stocké en mémoire que pour un temps limité, celui de la leçon ?

J'essaierai de montrer que pour chacun des schémas de synthèse que j'ai montré aux élèves, je tentais de dépasser la simple lecture descriptive. Mon souhait étant que l'élève trouve plus d'autonomie intellectuelle. Un schéma doit parler bien plus qu'un trop long discours, pour cela il m'a semblé nécessaire de placer l'élève dans des conditions didactiques favorables.

□ *Schéma de la population active*



Il n'y a rien dans ce schéma qui soit véritablement original. Sa grande qualité est de disposer spatialement des éléments pour mieux montrer, notamment, que les chômeurs relèvent pour l'Insee de la population active. Dans ce schéma figure clairement la définition de la population active. En tant que tel, il offre un moyen pour l'élève d'apprendre facilement la définition, celle-ci étant clairement structurée

autour de différentes branches. Un premier objectif était donc d'initier les élèves aux définitions.

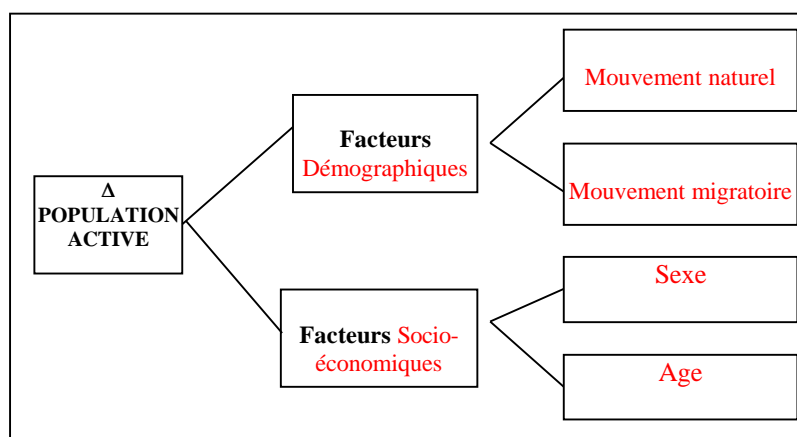
On comprend donc, qu'avec un tel schéma, l'élève le considère comme une fin en soi. Pour dépasser un tant soit peu ce constat presque intangible, nous l'avons utilisé comme outil statistique. A l'objectif initial se superposait ainsi un autre objectif: celui de manipuler des parts. Nous avons pour cela cherché en travaux dirigés les chiffres actuels du chômage, nous en avons déduit la part des actifs occupés. De même, puisque nous avons le total de la population, nous en avons déduit la part des actifs et des inactifs.

C'est à ce moment-là que j'ai choisi d'introduire le thème du financement des retraites. Je profitais donc de ces manipulations statistiques pour franchir un cran dans l'évolution des connaissances. Mes objectifs changèrent de nature puisqu'il s'agissait maintenant d'attirer l'attention des élèves sur une question socialement vive. Je leur expliquai que le budget des caisses de retraite par répartition dépendait, dans une large mesure, des proportions numériques qu'entretenaient les différentes branches du schéma entre elles. Le rapport actifs / inactifs était central. De même, plus la part des actifs occupés baissait relativement à la part des chômeurs, plus le financement des caisses de retraite était délicat. Parce que ce schéma descriptif leur était familier, et grâce à la recherche statistique, la compréhension et l'intérêt des élèves étaient, me semble-t-il, significatifs ce jour-là.

Alors même que j'aurais pu me contenter d'un objectif initial qui se suffisait presque à lui-même, ce schéma — tout ce qu'il y a de plus simple — joua un rôle clé pour maintenir l'attention des élèves et pour aborder un problème complexe. A la question : « ce schéma a-t-il favorisé l'émergence d'une problématique? » ; je répondrais donc par l'affirmative. Une situation didactique (ici un simple traitement statistique) était une condition nécessaire pour mettre le doigt sur un problème.

Ainsi, dès le début de l'année me venait l'intuition suivante : un schéma descriptif, utilisé dans certaines conditions, permet de poser des jalons, qui serviront de base pour de futures connaissances.

□ *Schéma de l'évolution de la population active*



Ce schéma a été présenté peu après. En apparence d'ailleurs, les deux schémas se ressemblent, l'objectif premier étant d'apporter des informations. L'élève, en relisant ce schéma, devait être capable d'énoncer et de distinguer les deux principales causes d'évolution de la population active, et d'en décliner les différents volets. Dans l'état actuel, ce schéma est purement descriptif dans la mesure où il se contente d'organiser spatialement les notions. On pourrait donc se dire que la seule vertu du schéma est de nature informative.

Or ce schéma, loin d'être un produit livré clés en main, a été élaboré en interaction avec les élèves. Cette manière de considérer la conception du schéma a rendu l'élève acteur du cours. En effet, celui-ci devait remplir le schéma à trous (ce qui est en rouge n'apparaissait pas sur le polycopié élève). Cela me permettait de faire correspondre à mon objectif premier d'autres objectifs, ceux-ci exacerbant la vertu opératoire du schéma.

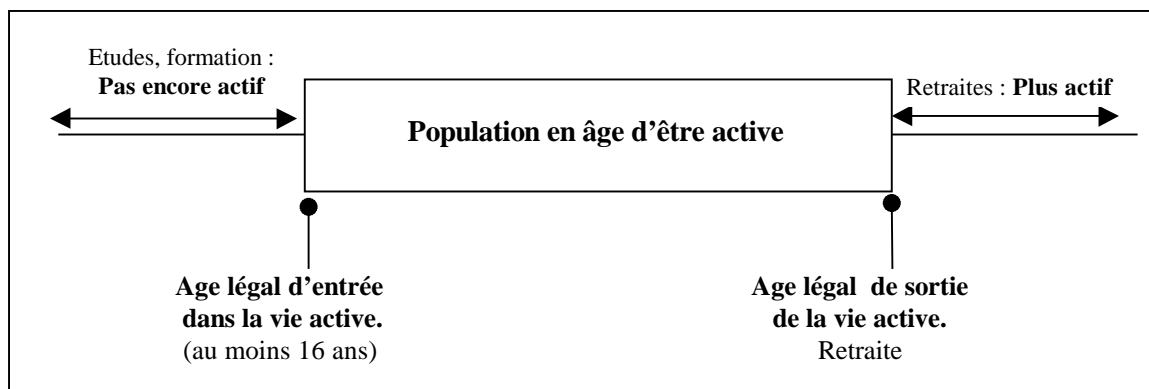
Dans un premier temps, le schéma offrait un support d'évaluation formative. Au début du chapitre, je n'ai en effet rempli que la première case (évolution de la population active), j'avais également rempli le mot «facteur», le reste du schéma (ce qui est en rouge) était vide. A chaque nouvelle activité (étude de tableaux démographiques, de taux d'activité...), l'élève devait noter dans une case la réponse qu'il considérait être la plus logique compte tenu du document que nous avons traité en cours. Le schéma me servait donc de remédiation lorsque les réponses des élèves étaient erronées. En ce sens, le schéma descriptif a été un bon élément de contrôle de l'apprentissage des élèves.

Dans un second temps, le schéma, une fois rempli, a été rappelé à chaque cours sur le thème de l'évolution de la population active. De la sorte, il jouait le rôle de fil conducteur. Cette fonction d'ordre mnémonique a été, selon les dires des élèves, bien perçue. Nous entrons, grâce à ce schéma, plus rapidement dans le vif du sujet.

Une fois de plus, l'utilisation de ce schéma de synthèse, dans une certaine configuration, a permis de familiariser l'élève à d'autres vertus que sa simple capacité informative. Non seulement il a été une synthèse structurée, mais on pourrait dire qu'il a été une synthèse structurante tant il augura des gains de productivité lors des cours suivants et au moment de l'évaluation sommative⁴⁹. A tel point qu'une élève m'a demandé si, à l'avenir, le travail en cours se ferait de cette manière. Inutile de dire alors que je conduirai de nouveau cette expérience, d'autant plus qu'elle n'est pas trop coûteuse en temps.

⁴⁹ Dans l'évaluation sommative, l'énoncé de la question de synthèse était « la croissance de la population active n'est-elle due qu'à des facteurs démographiques ? ». Le schéma a souvent été évoqué pour justifier un plan en deux parties du type : I) La croissance de la population a pour cause des facteurs démographiques, II) D'autres causes (socioéconomiques) expliquent l'évolution de la population active.

q Schéma des facteurs explicatifs de la population active



Ce schéma, qui m'a été recommandé par mon conseiller pédagogique, Pierre Seguin, est un de ceux pour lequel je suis le plus satisfait. Même s'il n'offre qu'une vision partielle des causes (seule la variable âge est prise en compte, pas les facteurs d'immigration...), il m'a véritablement permis de construire le savoir avec les élèves.

Un schéma à trous figurait sur un polycopié. L'objectif de la séquence était de retrouver par des manipulations élémentaires certains mécanismes expliquant la croissance de la population active.

Au tableau je commençais à dessiner une ligne de temps, avec au centre un stock que je nommais 'population en âge d'être active'. Puis vint le moment des questions-réponses. C'est ainsi que les élèves trouvèrent qu'à la droite du stock se situaient toutes les personnes qui n'étaient plus actives (les retraités); et à gauche, celles qui ne pouvaient pas encore l'être (les étudiants). J'essayais, toujours en dessinant le schéma devant les yeux des élèves, de mettre l'accent sur la variable explicative centrale : l'âge. Je posais alors des questions mettant en perspective des mécanismes simples. Les élèves devaient compléter, par exemple, la phrase: « Plus l'entrée dans la pop active est tardive, plus la pop active est susceptible de ... » ; ou bien : « Plus on augmente l'âge de la retraite, plus la pop active est susceptible ... ». On avait là une manière d'« éduquer en amusant » selon l'expression de J.-M. Albertini.

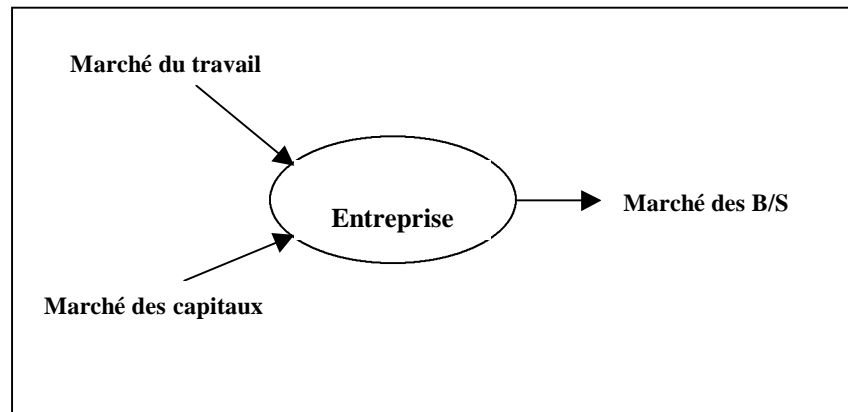
Le schéma permettait de cette manière d'économiser du temps. Mais, également, les élèves trouvaient devant eux un panorama qui, dès le début du cours permettait de comprendre bien des choses. C'est pourquoi je décidais de manipuler ces variables explicatives. J'ai ainsi demandé: « si le gouvernement décide d'augmenter l'âge de la retraite, que se passera-t-il? » ; ou encore : « si l'âge légal d'entrée dans la population active passait de 16 à 20 ans, que se passerait-il? ». Un élève passa au tableau pour chacune de ces questions. Il manipula la variable âge, et tous pouvaient voir que le stock de la population en âge d'être active s'agrandissait

lorsque l'âge de sortie était différée et rétrécissait lorsque l'âge d'entrée était tardif. Ces manipulations avaient le mérite d'être très visuelles. Si, par exemple, l'âge légal d'entrée dans la population active était repoussé à 20 ans, l'élève pouvait remarquer que la surface du rectangle « population en âge d'être active » diminuait.

A partir d'un schéma qui se veut être en premier lieu synthétique, j'en profitais donc pour faire schématiser l'élève. On pénétrait subrepticement dans le domaine de l'exposé interprétatif, en étant de plain-pied dans un schéma de synthèse. Ce schéma fut donc précieux tant il favorisait ce double emploi. On pourrait même dire qu'il fournissait un support pour l'explication, lorsque les élèves manipulaient les variables pour en déduire un effet sur le nombre de personnes en âge d'être active. On a pu alors aborder des thèmes aussi divers que les retraites ou bien l'allongement de la durée des études, thèmes qui sans le support d'un tel schéma auraient été abordés bien plus tard. Pourtant force est de constater que ce schéma était plutôt simple d'apparence. Sa simplicité, loin de freiner l'approfondissement, l'a au contraire encouragé.

Lors de l'évaluation sommative, je proposais un questionnaire très précis avec différentes alternatives (augmentation de l'âge de la retraite, etc.). Là je compris que le savoir était bien en place pour la plupart des élèves. D'après les résultats de ce questionnaire, je pense pouvoir affirmer que l'exploitation de ce schéma s'est révélée très positive.

q Schéma de la combinaison productive dans l'entreprise

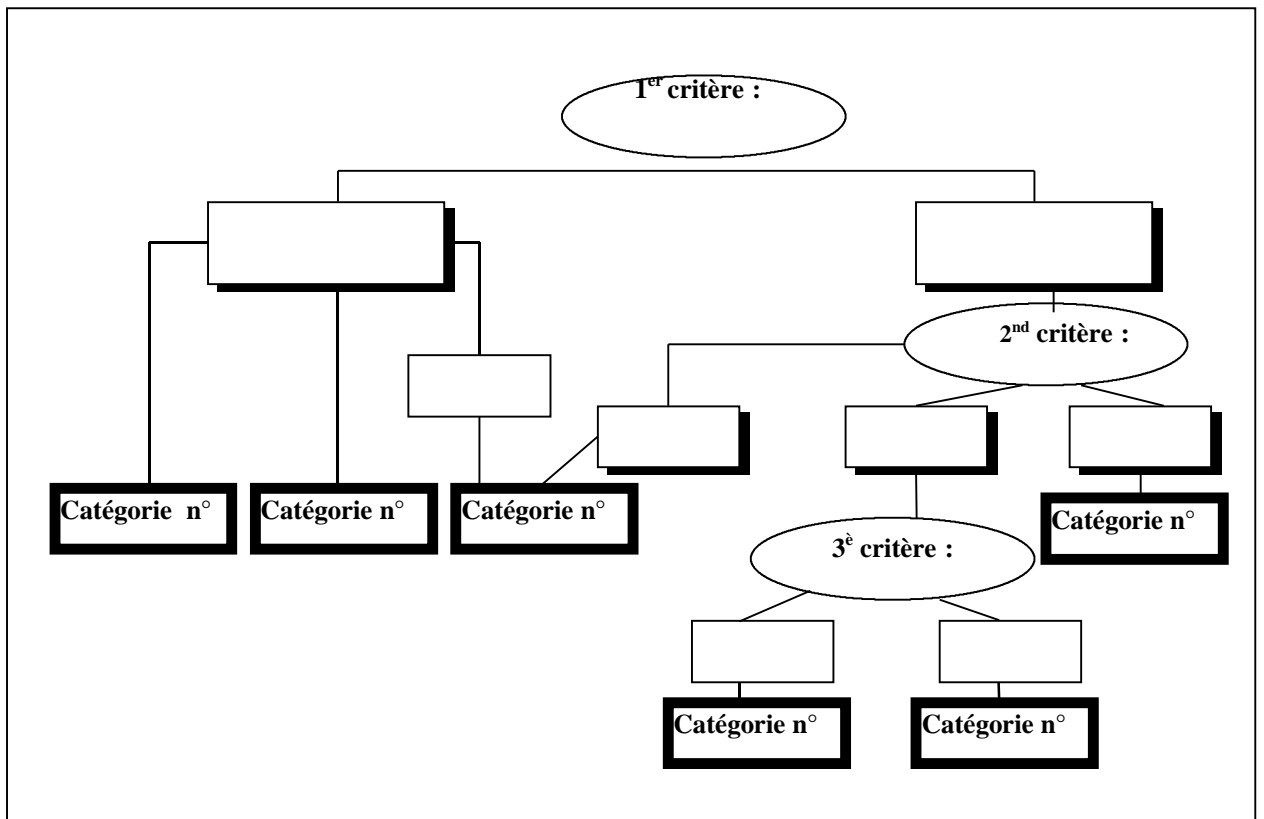


Aucune activité n'avait été présentée avec ce schéma. Celui-ci aurait pu d'ailleurs être facultatif tant il n'apportait que peu d'informations par rapport aux définitions que j'avais déjà données. Je le signale tout de même car il m'a semblé avoir eu un effet positif auprès des élèves. J'en fus même le premier surpris, car mon objectif était simplement de figurer par le dessin ce que j'entendais par

combinaison productive. Mais là où je ne voyais qu'un exposé descriptif, les élèves semblent y avoir vu un exposé interprétatif.

Je compris plus tard pourquoi. Le schéma, par son caractère analogique, permet de relier dans un même raisonnement les notions apparaissant devant les yeux des élèves ; mais il permet aussi de relier les différents schémas entre eux. Or dans un précédent dossier, nous avons étudié un schéma sur le marché du travail. Je pense donc que certains élèves sont parvenus à relier deux dossiers entre eux (celui du marché du travail, et celui de l'activité productive de l'entreprise) par l'intermédiaire d'un schéma aussi simple que celui-là. Dans cette explication réside toute la force d'évocation de schémas pourtant forts simples d'apparence. Le schéma rend lisible, que cela concerne une liaison entre un effet et une cause ou bien une relation entre deux dossiers du cours. Le lien entre deux thèmes du programme (l'emploi et la production) pouvait devenir apparent. Bien sûr ce commentaire reste une supposition, il n'empêche en tout cas que ce schéma est resté en mémoire de nombreux élèves.

q Schéma de classification des CSP



Ce schéma, peut-être davantage que les précédents, permettait selon l'expression de J.-M. Albertini, d'« éduquer en amusant ». En effet la consigne que je proposais

aux élèves était la suivante : « imaginez que vous soyez statisticien de l'Insee, après avoir complété le schéma, vous classerez à l'aide de celui-ci les métiers inscrits au tableau ». C'est tout bonnement un jeu de rôle que je leur proposais. Mon objectif premier était de faire comprendre la structuration des PCS. Un autre objectif était d'initier chez l'élève une démarche hypothético-déductive. Il est important de constater que, sans cette situation didactique, ce schéma aurait été une synthèse de plus. Je pense que, en grande partie grâce au jeu de rôle, nous avons dépassé le niveau descriptif de l'exposé.

Ces deux objectifs réunis me permettaient de mettre l'accent sur le fait qu'entre l'enquête Emploi et la nomenclature des PCS, un processus particulièrement long et contraignant se proposait de rendre cohérent une hétérogénéité de métiers à partir de quelques critères. Les élèves, pensais-je, pouvaient mieux comprendre l'enjeu de cette procédure de construction statistique. D'abord ils se rendaient compte de la nécessité de recourir à des critères différents. Egalement, grâce à ce travail à partir du schéma, les élèves pouvaient peut-être mieux comprendre que, comme toute construction statistique, la grille de PCS n'avait rien d'une « table de multiplication » intangible. Il m'était donc possible de mettre l'accent sur l'aspect conventionnel des définitions et des critères. J'en profitais d'ailleurs pour présenter un document textuel, *L'art de la statistique*, qui mettait l'accent sur les difficultés à classer certaines professions et sur la pertinence de la nomenclature. Ainsi, ce schéma, en plus d'initier l'élève à la construction de la nomenclature, pouvait lui permettre de développer son esprit critique.

La réussite en classe a été totale. Je me contentais, dans un premier temps, de circuler dans les rangs. Et je pouvais m'apercevoir que les élèves, pour la plupart, se prêtaient au jeu. D'autant plus que les métiers qu'ils devaient par la suite classer émanaient de leur propre chef (certains voulaient savoir par exemple où l'on pouvait classer la profession de leurs parents...). Je pense, à présent, que j'aurais eu beaucoup plus de mal, sans l'exploitation du schéma, à répondre aux trois objectifs que je m'étais fixé.

La démarche que je proposais aux élèves leur permettait d'être acteurs, et d'utiliser le schéma comme outil pour parvenir à leurs fins : classer les professions. En tant qu'acteurs, ils découvraient par eux-mêmes quels étaient les avantages de la nomenclature. Mais une fois l'activité terminée, le schéma de synthèse obtenu redevint une fin en soi d'apprentissage. C'est pourquoi je pense que l'on avait atteint, avec cette activité, qu'une étape transitoire vers la modélisation. Le schéma a été en effet un moyen durant l'activité du jeu de rôle et une fin au final lorsqu'il a fallu réviser son cours pour l'évaluation sommative. Un pas de plus était pourtant franchi. Tout était disposé pour que l'élève, se familiarisant avec l'outil, voit le schéma d'un autre œil.

1.2. Une séance en Travaux Dirigés : Comment exploiter un schéma ?

Plusieurs évaluations me permettaient de me rendre compte des progrès effectués dans la perception du schéma comme un outil. Mes objectifs consistaient à voir si

les connaissances avaient été bien acquises, et non pas réduites à l'apprentissage par cœur d'un schéma de synthèse. J'avais alors confirmation qu'un grand nombre d'élèves voyait le schéma comme une fin en soi. Modifier quelques flèches d'un schéma, cela revenait, pour bon nombre d'élèves, à changer aussitôt de sujet.

Cette réaction tient selon moi à deux éléments. D'abord, on ne peut nier les difficultés des élèves face à des codes nouveaux (que représente vraiment une flèche à double sens ?). Ensuite, tout se passe comme s'ils voyaient le schéma comme une donnée intouchable, une connaissance figée.

Tout cela m'incita, sans tarder davantage, à exploiter avec eux un schéma en travaux dirigés. Comme il ne suffit pas que le professeur montre aux élèves pour que ceux-ci assimilent, mes objectifs étaient de deux ordres. D'abord les élèves de seconde devaient être capable de reconnaître les codes et les usages les plus fréquemment présentés dans la formulation d'un schéma. Il s'agissait là de donner des pistes à l'élève pour que celui-ci puise le moment opportun dans sa boîte à outil et gagne en productivité pour formuler une réflexion. Ensuite, ce TD, en plus d'aider à lire le schéma, devait leur fournir une aide pour extraire des enseignements sans basculer dans la paraphrase. Voilà pourquoi je leur proposais la procédure suivante :

1. Identifier le schéma

- 1.1. Prendre connaissance du titre et de la source*
- 1.2. Repérer le (ou les) point de départ et d'arrivée de la lecture*
- 1.3. Comprendre le sens des termes*
- 1.4. Repérer les différents chemins fléchés*

2. Analyser les données

- 2.1. Retrouver la logique de construction (circularité, polarité, linéarité)*
- 2.2. Retrouver les carrefours (flèches multiples)*

3. Interpréter le schéma

- 3.1. Mobiliser des connaissances personnelles pour traduire ou illustrer*
- 3.2. Pouvoir justifier les liaisons*

4. Critiquer le schéma

- 4.1. Quel est l'intérêt du schéma par rapport à la question posé ?*
- 4.2. Porter un regard critique.*
- 4.3. En quoi ces relativisations permettent-elles de mieux appréhender certains mécanismes du schéma ?*

5. Faire une synthèse en travaillant en groupe

Pour répondre à mes objectifs, un travail en groupe me paraissait intéressant. Etant donné que certains avaient moins de difficultés que d'autres, je pensais que la synergie de groupe pouvait se révéler positive. Ensemble nous avons travaillé sur un schéma de JM Albertini. Ce choix s'imposait car son apparente difficulté demandait une attention soutenue. Ce schéma mettant en scène les relations entre l'investissement et l'emploi était circulaire. Il ne possédait pas de points de départ. De plus, un point d'arrivée — l'emploi — mettait en exergue des relations d'implication positive et négative. Ce qui m'intéressait dans ce schéma était bien ces deux aspects : la circularité du raisonnement (où doit partir le regard pour comprendre le mécanisme du schéma ?), une conclusion qui peut être à la fois positive et négative (comment peut-on penser simultanément ces deux aspects contraires, où est la vérité ?). Ce schéma, pour résumer, m'a permis de familiariser l'élève à des raisonnements qui dépendent dans une large mesure du point de vue abordé.

Au début de la séance, je demandais à la classe de réfléchir 5 minutes et de me donner la signification du schéma. La même question a été posée à la fin de la séance. Entre-temps la procédure que j'avais proposée semblait fructueuse. Autant les réponses étaient au départ incohérentes autant à la fin certains groupes étaient en mesure d'explicitier quelques mécanismes simples.

La procédure que j'avais proposée mettait l'accent sur au moins deux écueils à éviter :

- Ne pas se focaliser en premier lieu sur une partie du schéma pour en comprendre le tout. J'ai indiqué aux élèves que dans un premier temps, il fallait repérer d'une manière globale quels étaient les signes distinctifs qui permettaient de délimiter des grandes zones de compréhension (un carrefour par exemple). Ensuite, le regard pouvait essayer de reconnaître des sentiers en tentant de repérer des points de départ et d'arrivée.
- Ne jamais interpréter un schéma en se limitant à ce que l'on voit. La perception est souvent trompeuse, en tout cas elle se révèle insuffisante. Voir n'est pas interpréter. A plusieurs reprises je mettais l'accent sur le fait qu'il était indispensable de faire appel au savoir acquis pour comprendre le raisonnement présent dans le schéma. Sans connaissance préalable le compte rendu du schéma ne serait que paraphrase. Par exemple, j'ai insisté sur le fait qu'il fallait toujours, au moins sur un brouillon, définir les notions très précisément.

Ces avertissements ont du se révéler efficaces. C'est du moins l'impression qui est ressortie du travail en groupes. Aucune synthèse ne se ressemblait, mais pratiquement chaque groupe avait mené à terme deux ou trois raisonnements qu'ils avaient extraits du schéma. Les synthèses étaient plutôt bien argumentées, ce qui tendrait à prouver que le schéma est un bon support pour structurer la pensée. En tant qu'observateur, ma satisfaction corroborait la leur. Je voyais en effet que

certains élèves étaient motivés par la tâche, et assez fier d'avoir embrassé un phénomène aussi complexe et nuancé que la relation investissement-emploi.

Avec ce TD, je pense que les élèves voyaient le schéma comme une aide et non plus seulement comme un dessin. Je pense que cela est du, dans une large mesure, à la procédure proposée. Par exemple, le fait d'avoir insisté sur la relativisation des relations d'implication leur a permis de voir qu'un discours argumenté devait être souvent nuancé. La relation gains de productivité / diminution de l'emploi est-elle vraie en tout temps en tout lieu ? Il apparaît nécessaire de critiquer un schéma car il ne faut jamais oublier qu'il n'est qu'un rapport simplifié et réducteur de la réalité. L'élève doit prendre conscience, à mon sens, qu'un schéma canonique, aussi reconnu soit-il, n'est qu'un modèle. En tant que tel, il ne peut expliquer l'ensemble de la réalité, mais seulement éclairer certains problèmes. Critiquer le schéma revenait à reconnaître ce pré-requis. Le schéma n'épuise pas la réalité. Voilà pourquoi la lecture d'un schéma ne doit pas être paraphrase, et pourquoi son exploitation doit faire l'objet de réflexion critique. En insistant sur ce dernier point, j'affirmais un statut du schéma particulier. C'est l'élève qui est acteur de sa réflexion, le schéma n'est là que pour le guider. De la même manière qu'un outil statistique, il facilite la démonstration, il ne se suffit pas à lui-même. Autant les coefficients multiplicateurs ou les taux de variation étaient devenus des outils routiniers en cours de sciences économiques et sociales, autant les schémas pouvaient commencer à l'être.

2. D'une familiarisation à un « parcours de connaissance »

Puisqu'il était entendu qu'il était avant tout un outil, le rôle du schéma n'était plus seulement de récapituler. Le schéma n'était plus ce dessin récapitulatif placé en fin de chapitre, mais un support scientifique permettant de progresser dans le cours. Encore fallait-il cependant l'accompagner de situations didactiques adéquates. Schématiser à partir des seuls savoirs naturels de l'élève me semble mener à l'impasse. Voilà pourquoi j'ai essayé autant que je le pouvais de relier savoirs à enseigner et schématisation. Dans cette section, j'exposerai ces situations didactiques qui m'ont permis de faire schématiser (et peut-être modéliser) les élèves. Pour chacun des schémas, j'essaierai de présenter mes objectifs, la situation didactique et d'en faire un rapide bilan.

2.1. Quelques expériences de schématisation

J'ai indiqué dans la première partie du mémoire que les trois niveaux d'apprentissage (décrire, interpréter, expliquer) étaient si complémentaires qu'on pouvait voir en eux tout bonnement un parcours de connaissance. Ma volonté, pour les deux prochains schémas, était d'amorcer ce parcours. Pourtant, si l'intention y était, la réalisation n'a pas mené l'élève à modéliser, mais juste à schématiser. J'essaierai de montrer ce qui a pu provoquer ce relatif échec, et en quoi finalement cette expérience m'a été profitable par la suite.

2.1.1. Schématiser à partir de documents audiovisuels et textuels

□ *Schématiser sur le thème : « Le progrès technique détruit-il des emplois ? » (TD)*

Le point de départ de cette schématisation est un document audiovisuel d'une dizaine de minutes. J'avais, en effet, durant mon stage à Digne réalisé des séquences dont l'objectif était de relativiser la thèse catastrophiste du progrès technique. Le support central de cette séquence était donc une cassette vidéo, non un schéma. Mon intention était de m'appuyer sur elle pour construire les connaissances de base, lesquelles par la suite me permettraient de schématiser sur une base constructive. Ainsi ma volonté était bien celle qui consiste à faire modéliser les élèves.

Quels étaient mes objectifs ? Mes objectifs affichés (ceux que j'annonçais aux élèves) étaient de deux ordres. D'abord prendre conscience de certaines notions de base pour comprendre le lien entre le progrès technique et l'emploi (le clivage micro/macro, la thèse du déversement, la notion de productivité du travail...). Ensuite il s'agissait de faire comprendre aux élèves la nécessité de prendre des notes. Dans un document vidéo, il est difficile d'extraire des informations pertinentes si l'on ne distingue pas l'essentiel de l'accessoire. Mais un autre objectif, central à mes yeux, était celui de faire modéliser les élèves à partir de connaissances de base.

La situation didactique était la suivante. D'abord les élèves regardaient le reportage que je découpais en séquences. Le document audiovisuel alternait un exposé descriptif (micro trottoirs ...) avec un exposé explicatif (entretiens avec des économistes : P. Moati, O. Blanchard...). Les élèves avaient devant les yeux le plan du TD suivant, et après chaque séquence nous répondions à une série de questions.

Introduction : Le progrès technique crée-t-il ou détruit-il des emplois ?

1. Le progrès technique : une notion à multiples facettes

- a. *Quelles sont les notions liées au progrès technique ?*
- b. *Définitions*

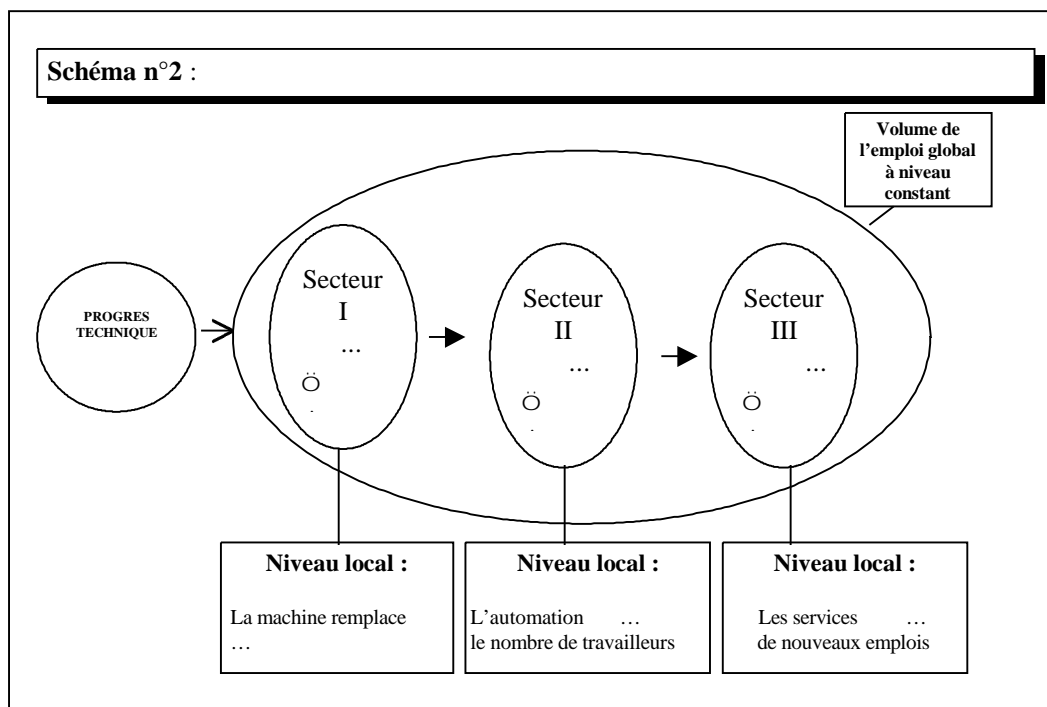
2. Le progrès technique, à la fois créateur et destructeur d'emplois

3. Vers un dépassement du débat ?

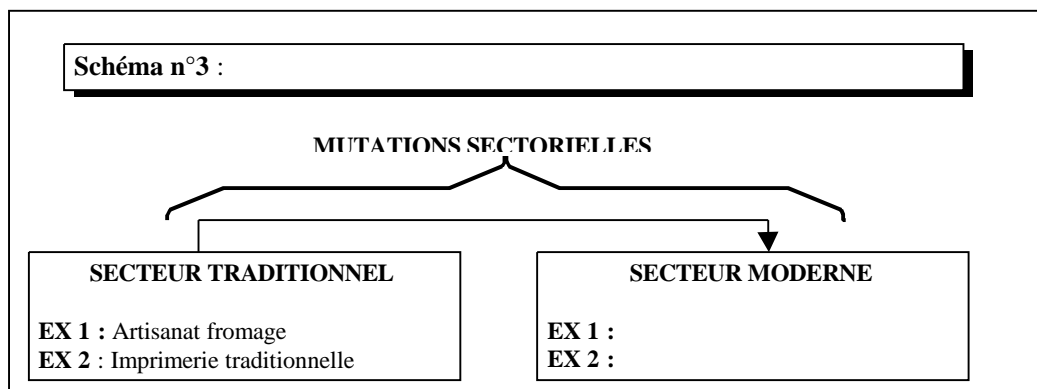
- a. *Une contradiction apparente : le point de vue micro-économique / macro-économique*
- b. *La thèse du déversement*
- c. *Les mutations sectorielles*

Dans le montage du reportage, j'avais dans l'idée de créer un objectif-obstacle, celui-ci pouvait me permettre de dépasser le simple constat descriptif qui consiste à reconnaître que la machine remplace l'homme. Donc, en partant d'images, pour certaines descriptives, et pour d'autres explicatives; mon objectif était d'offrir aux élèves des modèles permettant de surmonter certains obstacles présents dans leur tête. Une fois ces modèles présentés aux élèves (thèse du déversement...), je leur demandais de remplir certains schémas dont les deux suivants:

- Le schéma n°2 entendait vérifier la compréhension et rendre plus lisible la thèse du déversement.



- q Le schéma n°3 mettait l'accent sur les mutations sectorielles. A l'instar de l'explication de P.Moati dans le reportage, l'élève devait modéliser l'idée d'une « destruction créatrice » (même si la notion de J. Schumpeter n'était pas directement évoquée) entre un secteur vieillissant et un nouveau secteur⁵⁰.



Autrement dit la schématisation que je proposais aux élèves à la fin du reportage devait *faire avec* leur schématisation spontanée pour *aller contre*. En effet, je me suis aperçu dès le début du reportage que les élèves avaient élaboré un schéma mental selon lequel la machine créerait forcément du chômage. Une question de synthèse apparaissait à la fin de ce travail pour vérifier si l'objectif-obstacle avait bien été surmonté⁵¹. Les intentions du reportage et des schémas étaient bien celles-ci: surmonter les représentations sociales des élèves, leur offrir des outils pour modifier et compléter leur modèle mental.

Quels sont les résultats que je peux tirer de mon expérience? Concernant mon premier objectif (connaissance de notions de base), si j'en crois la qualité des synthèses, je pense qu'il a été rempli dans une large mesure. Les élèves ont d'après moi bien compris quels étaient les liens entre la notion de productivité du travail et l'emploi, quelle était la signification de la thèse du déversement... L'objectif qui consistait à prendre des notes fut également bien rempli. Les élèves pouvaient d'autant mieux prendre des notes que le document audiovisuel les intéressait et qu'ils avaient en main le plan du TD avec un questionnaire.

Par contre au sujet de mon dernier grand objectif (être capable de modéliser les relations entre le progrès technique et l'emploi), je suis bien obligé de faire une

⁵⁰ Pour cela, l'élève devait répondre à la question suivante : « Comment peut-on faire figurer sur ce schéma (par une flèche) la thèse de P. Moati selon laquelle le secteur traditionnel pourrait évoluer sous l'influence du secteur moderne ? ».

⁵¹ Question de synthèse : En quoi les schémas 1, 2 et 3 permettent-ils de relativiser la *thèse catastrophiste* du progrès technique ?

réponse nuancée. Je pense qu'il n'a pas été rempli pour deux raisons, une concernant la forme des schémas, l'autre le fond de la séquence proposée.

En effet, dans un premier temps, la schématisation des élèves m'a fait prendre conscience du fait que mes schémas étaient trop flous. Les codes n'y étaient pas évident (dans le schéma 2 par exemple, il y a deux types de flèches: implication et évolution historique), et les consignes n'étaient pas suffisamment claires (que fallait-il véritablement faire sous les trois secteurs du schéma 2?). C'est cette expérience qui m'a fait véritablement prendre conscience de la responsabilité du producteur de schéma. La forme du schéma est une condition nécessaire à sa compréhension.

Mais, la critique la plus importante après-coup ne concerne pas la forme des schémas, mais la pertinence didactique de la séquence. En effet, la schématisation ne pouvait pas véritablement être considérée comme un outil d'apprentissage. Certes l'élève pouvait s'aider des schémas pour écrire sa synthèse, mais cela n'était pas une condition nécessaire. De plus la schématisation dans le cadre de ce TD était trop partielle. Je pense aujourd'hui avoir trop guidé les élèves. Les vertus explicatives des schémas étaient donc limitées dans le sens où le travail de l'élève était trop superficiel pour que celui-ci s'approprie les explications. Je peux dire tout au plus que cette expérience de schématisation a familiarisé les élèves avec le niveau interprétatif de compréhension de l'exposé.

Mon regret dans ce TD est de ne pas avoir fait schématiser les élèves au cours du TD. Ainsi les schémas n'ont joué qu'un rôle d'évaluation sommative. A la limite, la réponse à la question de synthèse aurait pu être la même avec ou sans schématisation.

En somme, je suis relativement satisfait de cette séquence. Selon l'expression de J.-M. Albertini j'ai pu « schématiser, encore schématiser, toujours schématiser » à partir d'un thème qui se prêtait bien à cela tant les élèves semblent avoir déjà en tête un schéma très précis de ces réalités. Mais cette satisfaction je la dois plus au document audiovisuel qu'à la schématisation. Certes ce TD a mis l'accent sur l'utilité à modéliser une situation complexe. Malheureusement, la situation didactique que je proposais a empêché d'aller au bout de cette démarche. Nul parcours de connaissance n'avait permis à la schématisation de jouer un rôle pivot dans les apprentissages.

Par contre, même si les schémas n'ont pas permis une appropriation du savoir, il me semble que tout n'a pas été négatif. En particulier, j'ai pu montrer aux élèves que toute schématisation supposait des connaissances préalables. Toutes les réflexions ne se valent pas. Définir les termes, élaborer une problématique restent tout de même des pré-requis nécessaires avant de schématiser à bon escient. Sur le thème de la relation progrès technique / emploi, une schématisation basée sur les savoirs naturels des élèves irait à l'inverse de la démarche hypothético-déductive, et se rapprocherait d'une simple mise en forme de leurs propres représentations sociales. Les séquences suivantes, non seulement réitéreront cette expérience de schématisation, mais en plus insisteront sur la nécessité d'adopter une démarche hypothético-déductive.

q *Schématiser sur le thème du marché du travail (cours)*

Il m'a semblé pertinent de présenter un dossier de transition entre le thème de la population active et celui du chômage. Puisqu'il fallait relier des notions entre elles, l'idée de faire schématiser les élèves m'est venue spontanément. Cette démarche n'était pourtant pas sans poser de problèmes. Comment, en effet, demander aux élèves de schématiser le marché du travail sans avoir initié le thème en cours? Pour répondre à cette difficulté, la fonction du texte d'accompagnement ci-dessous était de donner des points de repère.

◆ **Une présentation du marché du travail**

Le travail est une activité essentielle qui est offerte par les ménages et demandée par les entreprises. Cette répartition inverse l'origine habituelle de l'offre et de la demande, puisque si l'on raisonne en termes de marché de l'emploi, les entreprises sont offreurs et les ménages demandeurs d'emploi. On peut définir la population active comme la population qui occupe un emploi rémunéré ou qui en recherche un. L'offre de travail correspond au niveau de la population active, occupée ou non, tandis que la demande est déterminée par l'état des marchés, par les conditions de rentabilité, ainsi que par les conditions techniques de production.

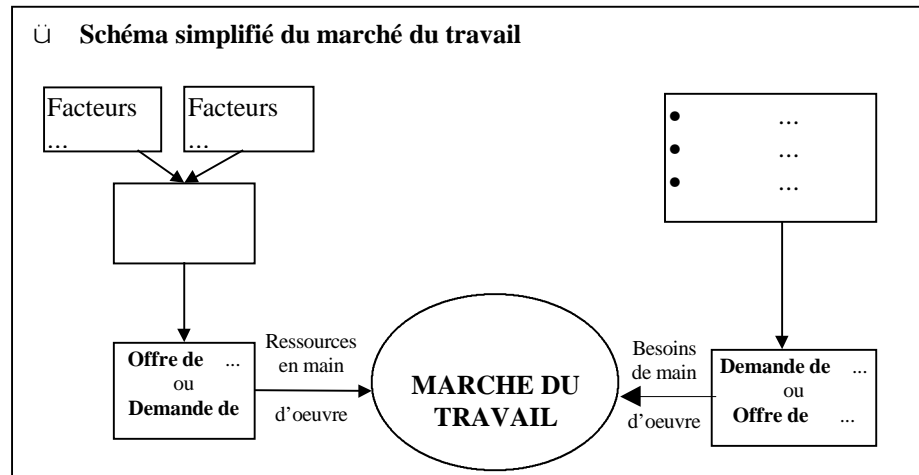
L'offre de travail est directement liée à la population totale, mais elle n'en constitue qu'une partie. La population totale comprend aussi la population inactive, qui peut être en âge de travailler ou non. Le niveau de la population active va alors dépendre du niveau de la population totale, mais aussi des lois et règlements concernant le travail et des motivations qui incitent les inactifs à se présenter sur le marché.

Pierre-Olivier Perl, « Travail », Cahiers Français, 1997

Je pouvais alors espérer mener à bien mes objectifs. En premier lieu, mon but était de faire comprendre aux élèves les mécanismes du marché du travail. En second lieu, mon objectif était de relier ce thème avec celui de la population active⁵² en amont, et celui du chômage en aval. En troisième lieu, les élèves devaient être capables à la fin du dossier de comprendre et de manipuler le modèle explicatif que je leur proposais.

Le fait de faire schématiser les élèves me paraissait être un moyen de remplir mes trois objectifs. Qui plus est, cela semblait être un moyen efficace tant le texte d'accompagnement se révélait être très informatif. L'élève devait d'abord interpréter le texte, en extraire des informations, lesquelles mises en adéquation avec ce qu'ils savaient déjà, permettaient de remplir une bonne partie du schéma. La lisibilité du texte était donc un préalable à la lisibilité du schéma suivant:

⁵² D'ailleurs le titre du dossier n'était pas « le marché du travail » mais « De la population active à l'emploi ».



Une fois cette schématisation des élèves terminée, j'en ramassais certaines. Je remarquais alors que, même si les élèves avaient bien compris l'architecture du schéma, des erreurs étaient présentes à la marge, notamment en ce qui concerne la différence entre l'offre de travail / d'emploi.

Vint ensuite le moment où j'institutionnalisais le schéma, en le reconstruisant en cours avec les élèves. Cette manière de procéder a rendu encore plus intense leur attention, car ils voulaient savoir d'où venait la source de leurs erreurs. Je peux réellement affirmer que l'erreur a été ici constructive, car je me suis aperçu que la différence entre la notion d'emploi et celle de travail représentait un obstacle à la compréhension des élèves. J'ai pu alors insister sur cette dichotomie et répondre à leurs interrogations.

A ce niveau-là, et pour cette raison, je pouvais déjà affirmer que la schématisation du marché du travail avait été une source intéressante d'apprentissage. Je décidais cependant de dépasser ce constat, et de profiter de la présence d'un schéma construit en interaction avec les élèves, pour l'exploiter à des fins explicatives. Je leur demandais alors de trouver les chiffres de la variation du nombre d'actifs et ceux de la variation du nombre d'emplois créés entre 1992-1993 et entre 1999-2000. Après quoi, ma question était de savoir si on pouvait rapprocher ces chiffres au schéma construit. Les réponses, à ma grande surprise, ne tardèrent pas. Les élèves avaient compris qu'il fallait placer les deux types de statistiques sous les cases offre de travail et demande de travail respectives. Je leur posais alors la question : « comme vous le voyez la demande de travail augmente plus vite entre 1999 et 2000 que ce qu'augmente l'offre de travail, quelle conclusion peut-on en tirer ? ». Là aussi les réponses furent sans ambiguïtés. Ils avaient compris, à l'aide de manipulations élémentaires de ce schéma, que le marché du travail pouvait créer plus ou moins de chômeurs supplémentaires selon les variations des offres et demandes de travail.

En ce qui me concerne, je pense ce faisant avoir montré aux élèves que tout schéma avait une portée heuristique forte s'il était construit sur des bases solides, et

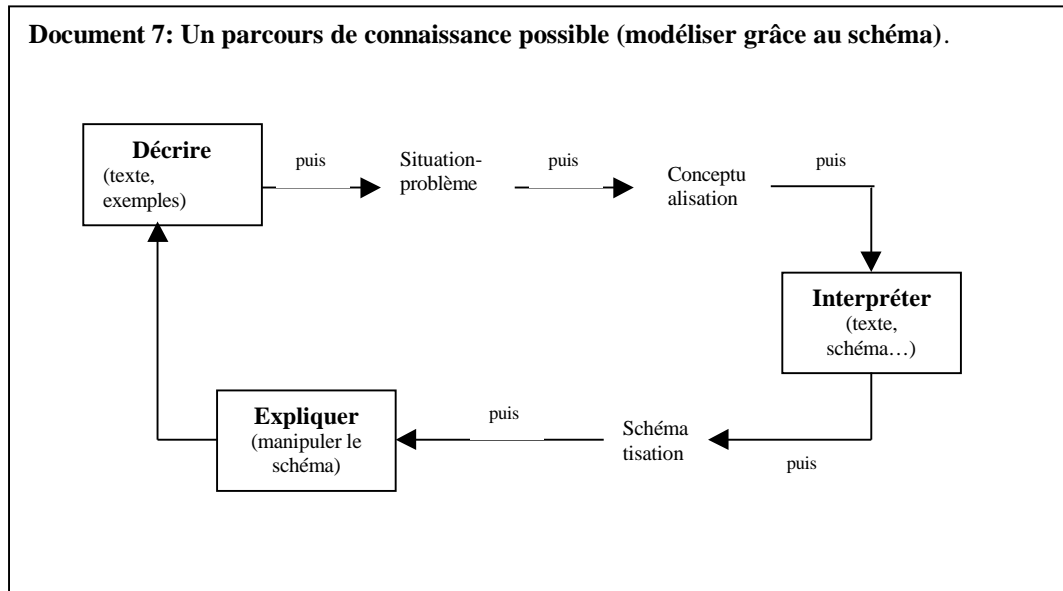
que la schématisation pouvait être considérée comme un « détour de production » efficace pour l'apprentissage de nouveaux mécanismes. Les élèves avaient sous leurs yeux un dessin scientifique qui pouvait leur faire comprendre pourquoi la situation actuelle était plus favorable à l'emploi qu'elle ne l'avait été en 1993. Au surplus, j'ai profité du schéma pour essayer de contourner certaines de leurs représentations. Ainsi je leur demandais dans un premier temps si l'afflux d'immigrés créait du chômage, la réponse fut affirmative pour la plupart d'entre eux. Puis m'appuyant sur le schéma je posais la question « imaginons que demain 100 000 immigrés supplémentaires arrivent en France pour réclamer du travail; et imaginons que dans le même temps de nouvelles entreprises recrutent 200 000 personnes ; peut-on dire qu'il y a des chômeurs supplémentaires? ». Ce contre-exemple, appuyé sur le schéma, permettait donc de montrer que l'immigration n'avait rien d'une condition nécessaire au chômage. Pour comprendre le phénomène du chômage, il fallait acquérir un modèle plus développé, cohérent que leur propre schéma mental.

Mon jugement sur cette séquence pédagogique est par de nombreux aspects positif. D'abord, le schéma a pu jouer ce rôle de fil conducteur qui permet de soutenir l'attention des élèves et de structurer les connaissances. Ensuite, l'appropriation du modèle du marché du travail s'est faite dans de bonnes conditions.

C'est au niveau du parcours de connaissance qu'une critique pourrait être formulée. Ici c'est davantage l'erreur dans la schématisation des élèves qui m'a permis de progresser vers le niveau de l'exposé explicatif. Ainsi le schéma n'est devenu un moyen d'apprendre que parce que le professeur l'avait décidé. L'élève n'a pas pu découvrir par lui même les mécanismes du marché du travail par son activité de schématisation. Il s'agissait plus dans ce cas d'une construction du savoir par une étape préalable de schématisation et par un jeu de question-réponse avec le professeur. La situation didactique que je proposais limitait donc une démarche hypothético-déductive qui aurait pu se révéler fructueuse chez l'élève.

Ainsi, à la suite d'expériences diverses, je commençais à imaginer des situations didactiques grâce auxquelles la schématisation favorisait l'appropriation du savoir. Il me semble à présent qu'un parcours de connaissance réussi repose sur un certain nombre d'étapes. Chacune d'entre elles, suffisamment espacée dans le temps, garantit l'assimilation progressive des informations par l'élève. D'abord un texte (un exercice, une photographie ...) peut être mobilisé pour décrire et surtout pour que l'élève prenne conscience d'une situation-problème. De cette manière, il est possible de faire émerger une problématique. Après un certain laps de temps, il me semble pertinent de faire conceptualiser l'élève. Il s'agit ici de transmettre des outils, un vocabulaire susceptibles d'éclairer la problématique dégagée. Une fois ce travail de conceptualisation élaboré, la schématisation me paraît être très formateur pour l'élève. Je pense qu'ainsi la schématisation permet de construire des modèles

pertinents pour appréhender la réalité. Tout se passe en fait comme si on cherchait à boucler la boucle suivante :



Le document 7 est donc le résultat d'évolutions dans mes pratiques. Il résulte d'expériences qui par essai / erreur m'ont fait aboutir à cette procédure didactique. En particulier, on remarquera que la schématisation suppose ici un temps didactique important ainsi qu'une réelle progression dans la démarche pédagogique. Je ne sais pas à l'heure actuelle si cette manière de procéder est susceptible de fonctionner quelle que soit la classe, les sujets... Mais, avec mes classes en responsabilité, les expériences se sont révélées très efficaces. D'autres procédures sont donc possibles. Il n'empêche que celle-ci m'a permis de mener à bien l'appropriation des notions suivantes : la valeur ajoutée, les trois cercles de J. Freyssinet, le circuit économique.

2.1.2. Schématiser pour expliquer

□ Schématiser sur le thème de la valeur ajoutée

De nombreuses manières, aussi bonnes les unes que les autres, sont possibles pour initier le thème de la valeur ajoutée. Ce thème n'ayant rien d'intuitif, il convient en effet de le présenter progressivement. C'est pourquoi j'ai choisi de progresser pas à pas à l'aide de schématisations successives.

Après une étape de sensibilisation où je présentais la valeur ajoutée, j'essayais d'en délimiter l'enjeu. Plusieurs exemples ou textes me suffirent pour élaborer cette situation-problème. Une fois l'enjeu de la V.A. posée, plusieurs exercices avaient pour vocation de familiariser les élèves avec les notions à savoir. Les élèves

travaillaient à la maison sur l'exercice, en cours nous le corrigions, je posais alors les concepts essentiels. Enfin, dans une synthèse nous réalisions avec les élèves un schéma simple censé rendre plus lisible le travail que nous avons réalisé. Celui-ci était un dessin rectangulaire composé de plusieurs niveaux.

L'exercice 1, par exemple, entendait faire travailler les élèves sur les prix et les quantités. En cours, nous en déduisions alors plusieurs concepts (valeur ajoutée brute, consommations intermédiaires, chiffre d'affaire ...). Puis j'essayais de laisser les élèves schématiser. Nous obtenions alors un schéma rectangulaire composé de deux étages : la valeur ajoutée brute et les consommations intermédiaires. Une fois le schéma inscrit dans le cahier de l'élève, je ne m'arrêtais pas là et décidais de partir du schéma pour expliquer un certain nombre de phénomènes simples (par exemple, j'indiquais que souvent la comparaison entre entreprises était plus pertinente sur la base de la VAB que sur le CA). Mais surtout ce schéma rectangulaire nous permettait d'entrer plus facilement dans l'exercice 2.

Ainsi, en faisant référence au document 7, j'amorçais une nouvelle boucle avec l'exploitation du deuxième exercice. Celui-ci était conçu de manière à faire apparaître d'autres concepts (bénéfices, amortissement ...). Le schéma rectangulaire était alors découpé en 5 strates. Un troisième exercice permettait d'affiner encore le schéma de départ.

Bref, le schéma du partage de la valeur ajoutée construit progressivement, selon cette procédure, a eu un impact très positif⁵³, et cela pour plusieurs raisons. D'abord, les élèves pouvaient s'apercevoir que le concept de la valeur ajoutée est au départ très simple, mais qu'il était nécessaire de le compléter pour élargir notre champ de compréhension. Ensuite, ce schéma rectangulaire, s'affinant progressivement, a joué un rôle non négligeable de fil directeur. Les cours sur le dossier de la valeur ajoutée formaient un tout cohérent grâce à un dessin rectangulaire aux allures familières. Enfin, je pense que cette procédure de schématisation a respecté une certaine durée, laquelle était nécessaire pour l'assimilation du savoir par les élèves.

□ *Schéma sur le thème des frontières incertaines entre l'emploi, l'inactivité et le chômage*

L'utilisation d'une schématisation pour présenter le modèle des trois cercles de J. Freyssinet s'est faite presque sans réfléchir. Plusieurs éléments semblaient admettre une telle situation didactique. D'abord, le modèle, s'il était présenté tel quel, ne garantissait pas l'apprentissage des élèves. Ensuite, l'optique du manuel Nathan partait du point de vue selon lequel il était possible de faire émerger le modèle de J. Freyssinet à l'aide d'un texte.

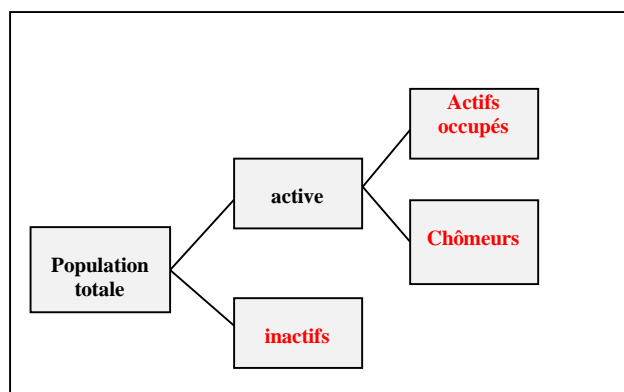
Comme toutefois, il me semblait irréalisable de procéder à une démarche en deux temps seulement (1 : lire le texte ; 2 : faire schématiser les élèves), il était naturel

⁵³ Au moins sur l'une de mes deux classes en responsabilité. A l'heure où j'écris ces lignes je n'ai pas encore eu le temps de l'expérimenter sur l'autre.

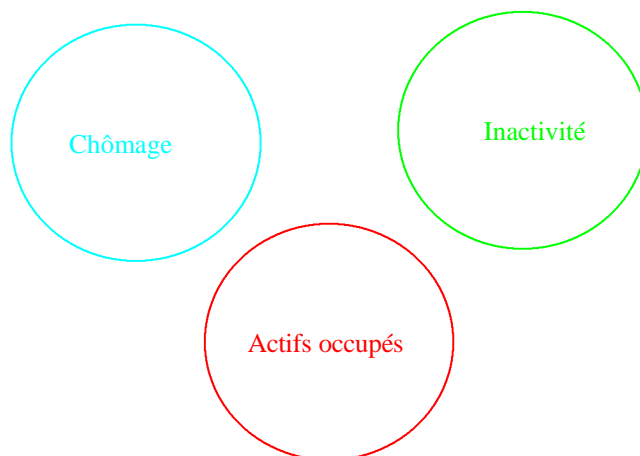
d'aménager mes cours de manière à favoriser l'émergence d'un parcours de connaissance (cf. document 7).

Dans un premier temps, j'insistais sur les difficultés à appréhender statistiquement le chômage (je montrais qu'il y avait plusieurs mesures), et sur l'évolution de l'emploi atypique depuis les années 70. Pour ce faire, la lecture de textes et l'exploitation de tableaux statistiques suffirent amplement. En synthèse de ce dossier nous avons abordé un certain nombre de problèmes et de notions. Enfin, je vérifiais, par une évaluation sommative, que les savoirs étaient bien en place.

Dans un second temps, je décidais de reprendre à mon compte un schéma descriptif que nous avons élaboré bien avant, et que les élèves avaient conservé en mémoire :



Je voulais de cette manière réactiver des connaissances acquises. Egalement, je mobilisais des connaissances acquises plus récemment à propos de l'évolution de l'emploi atypique. Ainsi, cela me permettait, à partir de bases solides, de mettre l'accent sur le fait que les frontières entre actifs occupés, chômeurs, inactifs ne sont pas aussi nettes qu'elles ne l'avaient été avant les années 70. Nous débouchions donc sur le problème que je figurais au tableau par les trois cercles suivants et que je formulais ainsi : « qu'advient-il de ces trois cercles à l'heure actuelle? »



Dans un troisième temps, je leur fis lire un texte dont les premières lignes commençaient par : « la notion de **chômage** chevauche aussi bien celle de **l'emploi** que celle de **l'inactivité** ». Dans ce document, un certain nombre d'informations se révèlent précieuses pour la suite. Ma consigne était alors : « En vous appuyant sur ce texte et sur vos connaissances, vous essaieriez à l'aide des trois cercles d'indiquer les évolutions entre les notions de chômage, d'inactivité et d'actifs occupés. Vous prendrez soin à bien définir les intersections entre les cercles ». A partir de ce moment, je me contentais de passer dans les rangs en essayant d'aiguiller ceux qui n'avaient pas compris la consigne, le texte ou qui ne se rappelaient plus de certaines parties du cours abordées précédemment.

A ma grande surprise, les élèves se sont spontanément mis à réfléchir en binôme. L'ensemble des élèves avaient bien compris qu'il fallait faire apparaître des intersections, mais quelques binômes seulement sont parvenus à modéliser d'emblée les intersections adéquates. Au final, l'erreur de certains a permis de débattre ensemble du problème. Pour cela, l'expérience fut enrichissante, même si elle fut coûteuse en temps. Nous avons alors terminé la séance par une correction et une série d'exercices de manière à institutionnaliser le savoir.

Je pense avec le recul que si l'expérience de modélisation semble avoir bien fonctionné, c'est en grande partie grâce à la situation didactique que je le dois. Ici, c'est en amont, et particulièrement grâce à de nombreuses discussions avec P. Seguin, que je dois la réussite de cette séquence. C'est ainsi que, fort de mon expérience, je décidais de procéder de la même manière pour présenter les théories du chômage aux élèves grâce au circuit économique.

2.2. Un parcours de connaissance du circuit économique

Le circuit économique mérite une attention particulière. S'il est souvent utilisé comme outil d'apprentissage (c'est le cas pour JM Albertini par exemple), il ne faut pas oublier qu'il est directement relié au savoir savant, et qu'en tant que tel il est sujet à la critique scientifique. En utilisant cet outil particulier, je parlais d'une hypothèse : le schéma du circuit économique est susceptible de donner une vision globale aux élèves, mais il peut également imposer une vision mécaniste ou organiste de l'économie.

Doté d'une telle hypothèse de travail, j'essayais de présenter le circuit économique de telle manière qu'il facilite l'émergence de problématiques, au lieu d'enfermer l'élève dans une vision déterminée des réalités. En particulier, mon utilisation du schéma mettait l'accent sur le caractère pluriparadigmatique des sciences économiques et sociales. Toutefois, avant d'en arriver là, il me semblait nécessaire de familiariser l'élève au circuit économique de telle manière que celui-ci y trouve du sens et le perçoive comme un moyen pour réfléchir. Ainsi, à de nombreux endroits du cours, j'ai cru bon de mobiliser le circuit économique, en

mettant l'accent à chaque fois sur une fonction particulière (figuration, schématisation, modélisation).

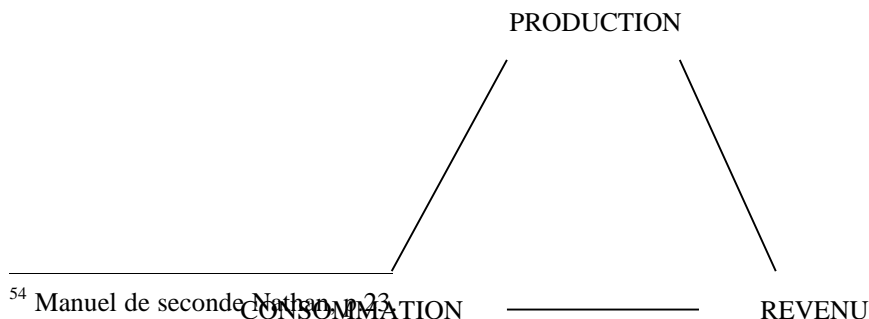
Le circuit économique, schéma descriptif au début de l'année

L'introduction du programme de seconde met l'accent sur la démarche des sciences économiques et sociales. Avec le recul, il me semble que c'est sans doute la partie la plus délicate à enseigner de l'ensemble du programme. Je ne pouvais par exemple pas faire l'impasse sur un certain nombre de définitions. Parmi celles-ci, il me semblait naturel de présenter une définition très générale de la science économique. Le manuel Nathan présentait celle-ci:

« Science qui étudie les mécanismes qui déterminent la production, la répartition, la consommation, des richesses et les échanges de biens et de services entre les hommes »⁵⁴

Cette définition avait le mérite d'être générale, complète, néanmoins elle n'était pas suffisamment claire pour des élèves qui n'avaient jamais fait de sciences économiques. J'utilisais alors le circuit économique comme moyen de rendre visible des concepts non encore abordés en cours. Le circuit était donc une illustration, ni plus ni moins. Il figurait de manière très simple l'idée de mécanisme autour de trois notions centrales de la définition. Je me contentais de dire aux élèves que, dans une large mesure, les débats scientifiques en sciences économiques trouvaient leur source dans ce circuit. Selon que l'on appréhendait le mécanisme en partant de la production ou de la consommation, on ne débouchait pas sur les mêmes conclusions. Ce schéma figuratif me permettait donc de montrer qu'il y avait une circularité du raisonnement.

Bien évidemment par la suite, je montrais que ce circuit avait une portée heuristique pour comprendre certaines réalités. Je prenais alors l'exemple de la télévision, et je comparais alors les programmes de deux chaînes dotées de publics et de moyens financiers différents (TF1 et Arte). J'essayais de montrer, en prenant appui sur ce schéma, que l'on pouvait relier les trois notions entre elles et comprendre certaines choses. Ici le schéma rendait lisible quelques aspects de la réalité. Toutefois, il ne s'agissait que d'une sensibilisation, et je pense que c'est bien la fonction figurative du schéma qui prévalait lors de cette séquence.



⁵⁴ Manuel de seconde Nathan, p. 23

Plus tard, au moment de parler des fonctions économiques de la famille, j'ai mobilisé de nouveau ce schéma. En rendant visible trois notions centrales, il m'a servi d'appui pour progresser en cours. A l'oral je posais la question: « en quoi ce schéma se retrouve-t-il au niveau des fonctions économiques de la famille? ». A ma grande surprise, non seulement les élèves se souvenaient de la forme du schéma⁵⁵, mais en plus ils étaient parvenus à faire le lien entre les notions qu'ils voyaient au tableau et les fonctions économiques de la famille. Le circuit économique n'avait à mes yeux qu'une vertu mnémonique. Il permettait par son aspect figuratif de rappeler des souvenirs.

Le circuit économique, schéma interprétatif des causes du chômage structurel

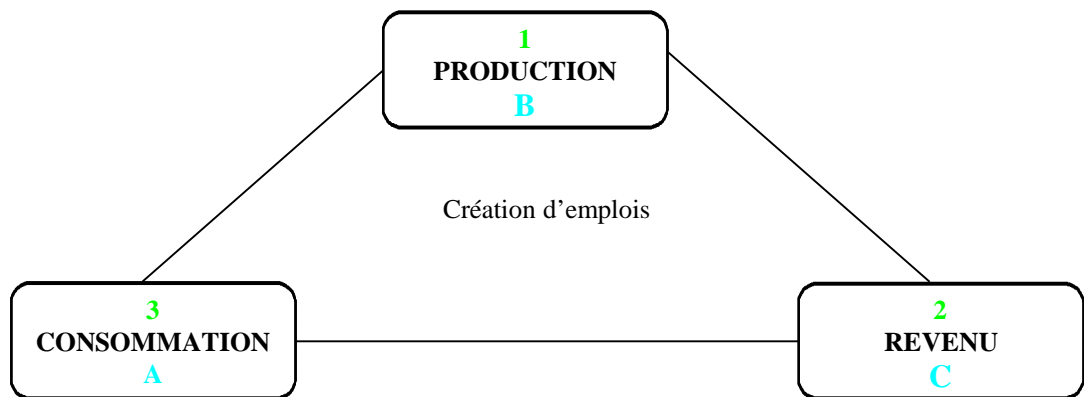
Le programme n'indique pas clairement que l'on fasse appel aux théories économiques standards pour expliquer le chômage structurel. Le circuit économique m'est apparu comme le support idéal pour faire comprendre les éléments clés du chômage structurel sans entrer dans de trop longs développements théoriques. En particulier il me semblait naturel de mettre l'accent sur le fait qu'il n'y avait pas qu'une seule lecture du phénomène. De plus les discours théoriques pouvaient mener à des conclusions opposées. Le circuit économique était donc un bon moyen pour créer un conflit cognitif chez l'élève propre à la réflexion et à un éventuel approfondissement en classe de Première. Néanmoins, pour que l'élève trouve du sens au circuit économique, encore fallait-il recourir à une procédure didactique progressive.

Dans un premier temps, je me servais d'un document textuel de J.-M. Albertini pour mettre le doigt sur un problème. J.M. Albertini montrait en effet que selon le point de vue que l'on avait, le salaire apparaissait tantôt comme un frein, tantôt comme un moteur de la création d'emplois par les entrepreneurs. Je présentais tel quel le problème. Et, sans tarder, je me suis retrouvé face à de nombreuses questions des élèves, lesquels ne parvenaient pas à résoudre le conflit cognitif ainsi engendré. Ils ne parvenaient pas à comprendre comment une même cause peut produire des effets contraires. C'est alors que je présentais le circuit économique.

Dans un deuxième temps, je demandais aux élèves de rappeler la définition de la science économique ainsi que le schéma qui nous avait servi à l'illustrer. Le circuit était bien ancré en mémoire, et nous pouvions alors essayer de le relier au texte de JM Albertini. Sur un polycopié, les élèves avaient devant leurs yeux trois éléments fondamentaux :

⁵⁵ Ils se souvenaient aussi qu'il était circulaire. Les élèves avaient bien compris que l'emplacement des trois notions n'importaient guère du moment qu'elles étaient reliées entre elles.

- ∅ *Le schéma du circuit économique* : les élèves devaient en fait tout compléter. N'apparaissent, dans le schéma du polycopié, que des traits et des cases vides.



- ∅ *Le tableau synoptique suivant* : il permettait d'extraire les informations pertinentes du texte

<i>Création d'emplois et chômage</i>	quel est le point de départ ?	quel est le problème ?	comment le résorber ?
Analyse par l'offre (ex. discours patronal)			
Analyse par la demande (ex. discours syndical)			

- ∅ *Des phrases à trous* : leur rôle devait être de fixer par le discours le mécanisme mis en évidence par le schéma. Ainsi, à la suite du cours, lorsque les élèves devaient retrouver la dynamique du schéma, la lecture de la synthèse leur permettait de conserver à l'esprit le fil directeur.

Dans un troisième temps, nous pouvions passer en revue les deux logiques que nous présentait J.M. Albertini. Je reproduisais la première ligne du tableau synoptique (analyse par l'offre), et nous répondions à la première question (Quel est le point de départ ?). Après discussion, nous indiquions dans le tableau que le point de départ de cette analyse était la production. Je pouvais alors, sur le schéma, faire

apparaître ce point en associant ‘production’ au chiffre ‘1’. Puis nous répondions à la seconde question du tableau. Il m’était alors possible de faire comprendre le raisonnement aux élèves en partant du pôle production. Je montrais de cette manière que le circuit économique pouvait être tantôt un cercle vertueux tantôt un cercle vicieux, et que cela dépendait énormément du coût salarial. Nous pouvions enfin remplir la dernière colonne du tableau synoptique.

Je procédais exactement de la même manière pour le deuxième type d’analyse du chômage. Le point de départ (‘A’) était cette fois-ci la consommation, ce qui changeait assez radicalement les conclusions de l’analyse. Ici il fallait, pour relancer la création d’emplois, que le revenu des ménages soit élevé.

Une fois le tableau terminé, pour m’assurer que tous les élèves avaient compris, j’en est interrogé certains. Ceux-ci devaient compléter les phrases à trous à l’aide de la lecture du schéma et du tableau synoptique.

Au final, je pense que l’expérience fut très enrichissante. Les élèves, semble-t-il, étaient satisfaits de comprendre certains éléments de la réalité. Cela me permettait, quant à moi, de poser certains jalons concernant le prochain dossier sur la production. Je pense que le schéma a rendu plus lisible deux discours qui, s’ils semblent se contredire, permettent d’éclairer chacun certains traits de la réalité. L’élève pouvait comprendre que ces discours, loin de s’opposer, se complétaient. A contrario d’une science purement empirique, je montrais ainsi que la théorie économique pouvait éclairer notre connaissance du monde contemporain.

Le circuit économique, schéma explicatif à la fin de l’année ?

A l’heure où j’écris ces lignes, je n’ai pas encore réfléchi à la manière de présenter les vertus explicatives du circuit économique. Ce qui est sûr, en revanche, c’est que je m’appuierai sur mes anciennes expériences. Le schéma du circuit économique est, je crois, assimilé par un bon nombre d’élèves. Il ne reste, pour ainsi dire, qu’à trouver une situation didactique qui favorise un bouclage de ce parcours de connaissance déclenché en début d’année scolaire.

CONCLUSION générale

Il existe au lycée deux grands moyens pour inciter les élèves à modéliser. La première consiste à formuler des équations, la deuxième à schématiser. Au cours de cette année de stage, j'ai pu recourir à ces deux moyens pour favoriser l'apprentissage des élèves. La formulation d'équations me paraissait néanmoins assez difficile à mettre en application avec mes classes de Seconde. Les élèves, en plein apprentissage en cours de mathématiques, ne semblaient pas tous maîtriser l'outil. Voilà pourquoi l'utilisation de schémas me paraissait très intéressante. Cependant, là aussi des problèmes se posaient, et non des moindres. Les élèves semblaient considérer les schémas comme une fin en soi. Perçus de telle manière, comment dès lors pouvaient-ils aider à modéliser?

Le but de ce mémoire était de réfléchir sur cet état de fait, et de montrer qu'il n'avait rien d'irréversible s'il s'accompagnait de situations didactiques adéquates. Il me semble qu'au fil de l'année, j'ai réussi à faire changer les représentations de certains élèves au sujet du schéma. En présentant une série de schémas basiques, construit le plus souvent en interaction avec la classe, j'ai pu montrer que la principale qualité du schéma est d'être en permanence modifiée. C'est sa vertu opératoire, davantage que ses aspects informatifs, qui permet à l'élève d'apprendre.

Parmi les expériences que j'ai cru bon de proposer aux élèves, certaines ont eut des répercussions négatives, d'autres positives. Ces dernières coïncident avec l'utilisation de schémas qui ont servi de trame, de fil conducteur. Le schéma par son caractère analogique permet en effet de relier, de rendre cohérent des éléments du cours. Les informations, spatialement disposées, facilite la réflexion. Non seulement le schéma est un cadre structuré qui facilite la mémorisation, mais en plus il est un cadre structurant en tant qu'il est un guide pour la réflexion. Faire schématiser les élèves, c'est ainsi les rendre acteurs de leur formation. J'ai pu m'apercevoir, par exemple, que certains élèves avaient fait d'énormes progrès dans la prise de note, dans la structuration d'une synthèse.

Pourtant, il ne faut pas oublier trop vite quelques limites de taille au sujet de l'exploitation de schémas. En classe de Seconde, notamment, où l'enseignement des sciences économiques et sociales s'inscrit dans une durée relativement courte (deux heures / semaine) ; l'utilisation de schémas vient buter face à la contrainte du temps. Cette perspective est peu favorable à l'exploitation d'un outil pourtant très formateur. Un schéma nécessite en effet un temps non négligeable pour être opérationnel. D'abord il convient de familiariser l'élève avec certains codes usuels. Mais surtout, comme l'étude d'un texte ou d'un tableau statistique, l'exploitation du schéma nécessite une méthodologie précise pour ne pas basculer dans la paraphrase.

Durant cette année scolaire, j'ai buté contre cette contrainte de temps. Je pense néanmoins que les avantages qu'apporte le schéma sur les apprentissages dépassent

largement ces inconvénients liés au temps. C'est d'ailleurs dans cette voie que j'essaierai de travailler l'année prochaine.

A l'instar de ce que propose R. Lowe, je suis convaincu que l'outil multimédia me permettra de gommer certaines imperfections dans l'utilisation du schéma et d'en accroître la productivité auprès des élèves. L'animation du schéma pourrait par exemple aider l'élève à mieux discriminer le principal de l'accessoire. L'élève pourrait également agir directement sur le schéma, ce qui pourrait lever la barrière du code transmis unilatéralement du professeur à l'élève. Un logiciel s'appelle *Presto* et met à la disposition des élèves 40 schémas adaptés aux programmes des sciences économiques et sociales ainsi que 25 exercices. Peut-être ce type de logiciel est-il un bon compromis pour minimiser les coûts et maximiser les avantages que procure le schéma.

Bibliographie

- Albertini, J.-M. (1992), *La pédagogie n'est plus ce qu'elle sera*, Le Seuil, Presses du CNRS.
- Albertini, J.-M. (1994), *L'économie en 200 schémas*, Points d'appui, Les éditions de l'atelier.
- Beitone, A. & Legardez, A. (1992) « Contre l'empirisme et pour le pluralisme », CA.
- Beitone, A., Decugis-Martini, M.-A., Legardez, A. (1995), *Enseigner les sciences économiques et sociales*, Armand Colin.
- Beitone, A. (1997), « Le débat sur l'inductivisme en sciences économiques et sociales : enjeux manifestes et enjeux latents », *Skholê*, n°6.
- De Rosnay, J. (1975), *Le microscope, Vers une vision globale*, Seuil.
- De Vecchi, G. & Carmona-Magnaldi, N. (1996), *Faire construire des savoirs*, Hachette éducation.
- Drouin, A.M. (1988), « Le modèle en question », *ASTER* n°7, INRP, pp.1-20
- Jouary, J.-P., *Enseigner la vérité : Essai sur les sciences et leurs représentations*, stock.
- Lowe, R. (1996), « Les nouvelles technologies, voie royale pour améliorer l'apprentissage des sciences par l'image? », *ASTER*, n°22
- Meunier, J.-P. (1998), « Connaître par l'image », *Recherches en communication*, n°10, pp. 35-75, (en ligne sur : <http://www.comu.ucl.ac.be/reco/grems/jpweb/rec10/connaitre.htm>).
- Mottet, G. (1989), *Le travail de l'image : figures, schémas, modèles*, document INRP
- Mottet, G. (1996), « Images et activités scientifiques — Réintégrer l'image », *ASTER*, n°22
- Mottet, G. (1996), « Les situations-images », *ASTER* n°22
- Nadeau, R. (1999), *Vocabulaire technique et analytique de l'épistémologie*, PUF.

Olivier-Leclaire, F. (1993), *Modélisation et apprentissages*, mémoire de maîtrise de sciences de l'éducation sous la direction de A. Beitone et A. Legardez.

Saint-Onge, Michel (2000), *Moi j'enseigne, mais eux apprennent-ils ?*, Collection Agora, Beauchemin.

Theulier, D. (2001), « Raisonnements scientifiques et modélisations », en ligne sur : http://artic.ac-besancon.fr/svt/inf_pro/for_con/Raisonnements/raimodel.htm

Résumé : Un schéma vaut mieux qu'un trop long discours. Telle est une des représentations les plus partagées parmi les enseignants. S'il y a bien un outil pédagogique qui fasse consensus, c'est donc bien du schéma dont il s'agit.

Pourtant le schéma pose problème à trois niveaux différents :

1. Le schéma comme vecteur entre des savoirs savants et des savoirs à enseigner : dans quelle mesure le schéma reste-t-il fidèle aux théories économiques, sociologiques... ?
2. Le schéma comme transmission de connaissances en classe : le schéma possède ses propres codes qui le rend plus ou moins facile à exploiter. De plus, dans quelle mesure la simplification opérée est-elle pertinente pour éclairer la compréhension des élèves ? En un mot, l'image est-elle une connaissance en soi ou un moyen pour y parvenir ?
3. Le schéma comme moyen d'appropriation du savoir par les élèves : la grande force du schéma se retrouve dans son symbolisme. Le schéma parle, il ne laisse pas l'élève indifférent. Tout le problème est de savoir si le langage qu'il véhicule à l'élève était bien celui du professeur d'une part, et des savoirs savants de l'autre.

Mon but est de considérer le schéma comme un modèle, plutôt que comme un simple outil récapitulatif de fin de chapitre. Puisque les élèves apprennent en élaborant des modèles, dans quelle mesure le modèle schématique au tableau favorise-t-il leur compréhension ?

Je définis ainsi trois niveaux d'apprentissage (décrire, interpréter, expliquer) auxquels je fais correspondre respectivement trois fonctions du schéma (fonction de figuration, fonction de schématisation, fonction de modélisation). Mes conclusions tendent à reconnaître au schéma trois vertus essentielles. Selon l'utilisation que l'on en fait, le schéma peut rendre visible, rendre lisible, ou rendre prévisible un exposé.

Mots-clés :

Schéma. Schématisation. Modèle. Modélisation. Apprentissage. Description. Interprétation. Explication. Images. Raisonnement hypothético-déductif. Raisonnement analogique.