

REVUE SEMESTRIELLE EN SCIENCES DE L'ÉDUCATION



« **Didactique des sciences en contexte** »

NUMÉRO 6

de la Revue « *Contextes et Didactiques* »

Coordonné par

Thomas FORISSIER et Christian SILVY

Décembre 2015



École supérieure
du professorat
et de l'éducation
Académie de Guadeloupe



université
des Antilles

POLITIQUE EDITORIALE

La revue « *Contextes et Didactiques* » est une revue numérique semestrielle internationale en libre accès. La diversité, la coexistence, voire la confrontation de contextes de différentes natures jouent un rôle fondamental dans de nombreuses situations d'enseignement. Depuis les contextes historiques, géographiques, écologiques, sociolinguistiques, et culturels notamment, et leurs interactions en contextes didactiques, la revue « *Contextes et Didactiques* » publie des articles qui rendent compte de cette dimension encore peu explorée sous toutes ses facettes (interculturalité, multilinguisme, identité, symbolique, institution) en proposant des recherches empiriques, des comptes-rendus de pratiques innovantes, des analyses de dispositifs didactiques, des revues de littérature et des réflexions théoriques liés aux interactions entre une pluralité de contextes et de situation d'éducation, de formation et d'apprentissage. La revue accorde une attention particulière aux travaux portant sur les questions de contextualisation didactique dans des situations post-coloniales, des territoires ultrapériphériques français et plus généralement dans les pays de la Francophonie, mais s'intéresse à toutes situations spécifiques mettant en évidence des décalages entre les prescriptions institutionnelles, les contextes d'enseignement et les conceptions des acteurs, ou « effets de contextes », et contribuant à leur identification et leur prise en considération dans les processus d'enseignement, d'apprentissage et de formation. Ainsi, la revue est ouverte à toute contribution traitant des questions de didactique en prise avec différents éléments contextuels.

Les propositions de contributions sont à envoyer au secrétariat de la revue (contextes.didactiques@espe-guadeloupe.fr), ainsi qu'au(x) responsable(s) de chaque numéro thématique dans les délais impartis (cf. Appels à contributions). Les appels à contribution sont lancés deux fois par an, en juin et en décembre. La revue « *Contextes et Didactiques* » publie aussi occasionnellement des textes hors thématiques dans une rubrique *varia*. La revue est dotée d'un comité de rédaction et d'un comité scientifique constitués d'experts garants de la qualité des articles publiés. Les articles reçus font l'objet d'une double évaluation en aveugle par le comité scientifique. Ce dernier a la charge de lire les manuscrits soumis, de les expertiser et de proposer les modifications qu'il estime nécessaire en vue de leur publication. La revue n'est pas responsable des manuscrits qui lui sont envoyés. L'envoi des documents implique l'accord de l'auteur pour leur publication. Les textes et les images publiés dans la revue engagent la responsabilité de leurs seuls auteurs.

Historique de la revue

L'ancienne revue intitulée « *Recherches et Ressources en Éducation et Formation* » créée en 2007 par des enseignants-chercheurs en Didactique de l'IUFM (Institut Universitaire de Formation des Maîtres) de Guadeloupe, et publiée annuellement sous forme papier par le CRDP (Centre Régional de Documentation Pédagogique) de Guadeloupe a changé en 2014, de titre et de format éditorial pour devenir une revue semestrielle en sciences de l'éducation et en ligne, intitulée : « *Contextes et Didactiques* ». Cette revue est soutenue par l'ESPE (École Supérieure du Professorat et de l'Éducation) de l'académie de Guadeloupe de l'université des Antilles et par le Centre de Recherches et de Ressources en Éducation et Formation (CRREF EA 4538). La consultation et le téléchargement des numéros précédents et des articles sont gratuits et s'effectuent en ligne sur le site de la revue (<http://web.espe-guadeloupe.fr/la-recherche/revue-contextes-et-didactiques/>).

Les trois premiers numéros sont également en vente et disponibles en version papier au CRDP de Guadeloupe (Route de la Documentation, Lotissement Petit Acajou, BP 385, 97183 Abymes Cedex) et sur sa boutique en ligne : <http://www.cndp.fr/crdp-guadeloupe/>.

Types de contributions

La revue « contextes et didactiques » publie :

- des travaux de recherche empirique et des résultats originaux ;
- des revues de littérature et des approches théoriques ;
- des comptes-rendus critiques d'innovations pédagogiques ;
- des comptes-rendus d'ouvrages scientifiques ;
- des présentations de thèses, de colloques et de manifestations scientifiques.

Public concerné

La revue « *Contextes et Didactiques* » s'adresse à un large public : chercheurs, formateurs, enseignants, étudiants, professionnels de l'éducation.

Partenaires

- ESPE de l'Académie de Guadeloupe
- Université des Antilles
- Le Rectorat de l'académie de la Guadeloupe
- Centre de Recherches et de Ressources en Education et Formation (EA-4538)

ORGANIGRAMME DE LA REVUE

Directeur de publication

- Antoine DELCROIX, Université des Antilles

Secrétariat de rédaction

- Frédéric ANCIAUX, Université des Antilles
- Béatrice JEANNOT-FOURCAUD, Université des Antilles

Comité de rédaction

- Jacqueline BOURDEAU, Télé université, Québec (TELUQ), Canada
- Thomas FORISSIER, Université des Antilles
- Laurent GAJO, Université de Genève, Suisse
- Muriel MOLINIÉ, Université Sorbonne Nouvelle, Paris 3
- Marie-Paule POGGI, Université des Antilles

Comité scientifique

- Michel ACACIA, Université d'État d'Haïti, Haïti
- Sophie ALBY, Université de la Guyane
- Christian ALIN, Université de Lyon 1
- Philippe BILAS, Université des Antilles
- Régis BLACHE, Université des Antilles
- Christos CLAIRIS, Université de Paris 5
- Denis COSTAOUEC, Université de Paris 5
- Jean-Baptiste COYOS, Université de Bordeaux 3 et de Pau
- Robert DAMOISEAU, Université des Antilles
- Jacques DUMONT, Université des Antilles
- Colette FEUILLARD, Université de Paris 5
- Diane GERIN-LAJOIE, Université de Toronto, Canada
- Françoise GUERIN, Université de Paris 4
- Marie-Christine HAZAËL-MASSIEUX, Université d'Aix-en-Provence
- Christine HELOT, Université de Strasbourg
- Gabriel LANGOUËT, Université de Paris 5
- Joël LEBEAUME, Université de Paris 5
- Mylène LEBON-EYQUEM, Université de la Réunion
- Danièle MANESSE, Université de Paris 3
- Jean-Louis MARTINAND, École Normale Supérieure
- Yves MAZABRAUD, Université des Antilles
- Alain MERCIER, Institut Français de l'Éducation
- Sébastien RUFFIÉ, Université des Antilles
- Jean-Pierre SAINTON, Université des Antilles
- Jean-Claude SALLABERRY, Université Montesquieu-Bordeaux 4
- Laurence SIMONNEAUX, École Nationale de Formation Agronomique
- Jocelyne TROUILLOT-LÉVY, Université Caraïbe, Haïti
- Frédéric TUPIN, Université de la Réunion

RECOMMANDATIONS AUX AUTEURS

La revue « *Contextes et Didactiques* » est publiée en français, mais des contributions d'intérêt majeur peuvent être acceptées en anglais, espagnol et créole. Les soumissions se font par voie électronique à l'adresse du coordonateur du numéro (cf. numéros en préparation) et à celle de la revue : contextes.didactiques@espe-guadeloupe.fr

Les manuscrits proposés doivent être originaux et ne pas être soumis simultanément à une autre revue. Une feuille de style est disponible et téléchargeable sur le site de la revue (<http://web.espe-guadeloupe.fr/la-recherche/revue-contextes-et-didactiques/>) afin de mettre les contributions aux normes rédactionnelles. Une page de présentation doit accompagner le manuscrit comprenant :

- un titre,
- la liste des auteurs avec leurs noms et prénoms en entier,
- leur institution de rattachement, l'adresse de correspondance, et leur adresse électronique,
- un résumé de 250 mots environ en français et en anglais indiquant les éléments essentiels du travail,
- une liste de 5 mots clés en français et en anglais.

La forme de présentation préférée est un fichier sous format .doc, .docx, .txt, .rtf, .odt envoyé en tant que pièce jointe dans un courriel. Dès leur réception, les articles sont confiés pour évaluation anonyme à deux experts du comité scientifique de la revue ou choisi par le comité de rédaction en fonction de ses compétences. Les deux expertises sont renvoyées à l'auteur dans les deux mois suivant la réception de l'article. Dans le cas de deux évaluations contradictoires, le comité de rédaction se réserve le droit de soumettre le manuscrit à un troisième expert. Une fois l'article accepté pour publication, un formulaire de transfert de droits est envoyé à l'auteur. Ce formulaire est à signer et à renvoyer au comité de rédaction.

La correspondance s'effectue avec l'auteur cité en premier. Chaque présentation doit être accompagnée d'une lettre de l'auteur mentionnant que :

- le manuscrit n'est pas et ne sera pas soumis à une autre publication ;
- que tous les cosignataires de l'article ont lu et approuvé l'article présenté.

La liste des références bibliographiques est organisée par ordre alphabétique en fin d'article. Toutes les références citées dans le corps du texte doivent nécessairement y figurer. La présentation des références bibliographiques doit suivre les normes APA (version française).

Des notes de bas de page sont acceptées, ainsi que des figures, des tableaux et des images.

SOMMAIRE

Éditorial	p. 7
Thomas Forissier et Christian Silvy	
L'enseignement de la biologie en français en contexte plurilingue algérien : quelles langues ? Pour quelles fonctions ?	p. 9
Zinab SEDDIKI	
Pour une didactique contextuelle, quelques exemples en mathématiques	p. 19
Alain MERCIER	
Contextualité d'une ressource sur les séismes à l'école primaire : articulations de différents régimes de description	p. 40
Jacques KERNEIS et Jérôme SANTINI	
Influence(s) du contexte géographique en sciences physiques sur la construction d'un concept scientifique au lycée	p. 62
Pierre FLEURY	
Biology Teacher Education in Flanders and in France. Results of an Erasmus Staff Mobility Teaching Assignment	p. 77
Bart HEMPEN	
La contextualisation dans les réformes du secondaire premier cycle en France et en Irlande	p. 89
Cathal De PAOR	
Caractérisation de particularités environnementales liées au développement durable en Guadeloupe : conceptions d'acteurs locaux	p.101
Thierry De LACAZE	

Éditorial

Thomas FORISSIER et Christian SILVY
Université des Antilles et de la Guyane – CRREF, EA 4538

L'étude des interactions entre les apprentissages et les enseignements d'une part et les contextes dans lesquels ils se déroulent d'autre part fait l'objet de différentes approches scientifiques et se constitue en un champ de recherche de mieux en mieux identifié.

Dans un premier temps, les études relatives aux contextualisations didactiques ont surtout été issues des didactiques des langues et se sont intéressées aux adaptations des enseignements aux différents publics ou situations d'enseignement.

Certaines études sur la contextualisation didactique en mathématiques, sciences expérimentales et technologiques s'inscrivent dans la même veine en étudiant les effets des contextes sociolinguistiques dans le cadre particulier de ces apprentissages. C'est le cas de l'article proposé par Zinab Seddiki qui présente une analyse des alternances codiques entre trois langues dans le discours d'une enseignante de travaux dirigés de biologie en Algérie. Cet article décrit les pratiques enseignantes dans les filières scientifiques et techniques à l'université algérienne sur le plan linguistique où le français devrait être institutionnellement parlant la seule langue pratiquée. Une séance de travaux dirigés de biologie sert de support pour montrer un usage du plurilinguisme répondant aux contextes linguistiques. L'objet du travail se centre sur la description des niches des trois langues : français, arabe standard et darija.

Ce numéro 6 de la revue « Contextes et Didactiques » fait apparaître trois nouvelles questions portant sur la contextualisation en didactiques des sciences. La première est celle de l'importance de la contextualisation pour revenir à un enseignement socialement efficace. Alain Mercier, dans son article portant sur des exemples générateurs dans le cadre scientifique et mathématiques, montre que la question de la contextualisation reste un enjeu majeur pour l'enseignement. Dégagés de l'histoire de l'enseignement et de questions scientifiques, ses exemples révèlent que la démarche d'enquête sur le monde permet d'affirmer que « toute position didactique doit être contextuelle ». L'article donne alors un échantillon de problèmes où l'enquête réalisée dans chaque cas permet d'ouvrir sur une autre approche de l'enseignement.

La deuxième question est celle de l'aptitude de la contextualisation à fournir des outils d'analyse de situation didactique. À partir d'exemples de géologie, Jacques Kerneis et Jérôme Santini proposent une solution à travers la théorie de l'action conjointe en didactique. À partir de trois extraits de l'émission « C'est pas sorcier » produite en 2002 qui traitent des séismes, ils mettent l'accent sur un certain nombre d'effets de contexte qui les amènent à distinguer quatre types de contextualité : locale, épistémiques, fictionnelle et didactique. Pierre Fleury interroge en sciences physiques le contexte géographique comme pouvant influencer la manière

d'atteindre un niveau donné de construction d'un concept scientifique. Ces trois auteurs retiennent l'effet de contexte comme élément d'analyse de situations didactiques.

La troisième question abordée dans ce numéro porte sur la prise en compte des contextes dans la conception des enseignements et la formation. Deux pistes sont présentées à travers les trois articles suivants de ce numéro : de la comparaison des contenus d'enseignement et des contraintes à la prise en compte des contextes d'une part et de la recherche à l'intégration des objets de contextes d'autre part.

Ainsi, Bart Hempen mène une comparaison de système éducatif et de contenus de formation des professeurs de biologie en Flandre et en France. Il souligne que les contenus de la discipline étudiée dépendent du contexte géographique : certaines parties enseignées en biologie en Flandre se retrouvent dans celui de physique et chimie en France. En France, l'enseignement de la biologie reste plus axé sur les sciences de la vie et de la terre avec la géologie. Cathal De Paor considère deux réformes du secondaire premier cycle en cours actuellement en France et en Irlande. Son analyse montre que, bien que les réformes soient censées favoriser la contextualisation, la manière dont celle-ci devrait être réalisée fait l'objet d'un débat. Cet article remet en lumière les conceptions du métier d'enseignant comme moteur implicite de ces résistances. Enfin, Thierry De Lacaze mène des entretiens avec des acteurs socioéconomiques d'un territoire, celui de la Guadeloupe, afin d'identifier un certain nombre d'objets de contexte et de pouvoir être comparés ultérieurement aux pratiques éducatives du même territoire.

En conclusion, ce numéro 6 de la revue « Contextes et Didactiques » intitulé « Didactiques des sciences en contextes » participe à travers les sept articles de recherche présentés aux réflexions menées dans le champ de la contextualisation didactique et des didactiques contextuelles, et plus particulièrement en didactiques des sciences et des mathématiques. Ces travaux, qui offrent une pluralité d'approches, de territoires d'étude et de pistes de didactisation, témoignent de la prise en compte actuelle des contextes dans l'enseignement des sciences ainsi que de l'intégration de ces questions aux théories didactiques de ces disciplines.

L'enseignement de la biologie en français en contexte plurilingue algérien : quelles langues ? Pour quelles fonctions ?

Zinab SEDDIKI

Université Ziane Achour, Djelfa, Algérie.

Résumé

Cette présente contribution consiste à décrire les pratiques enseignantes à l'université algérienne, là où le français est censé être utilisé comme unique vecteur de savoir dans les filières scientifiques et techniques. À travers l'enregistrement d'une séance de Travaux Dirigés de Biologie, nous tentons de dégager les fonctions de l'alternance codique dans le discours de l'enseignante. En effet, certains transposent les pratiques langagières de la vie sociale dans leurs salles. S'agit-il d'un choix pour faciliter l'entrée aux contenus cognitifs ou d'une simple habitude discursive ?

Mots clés

Français langue d'enseignement, plurilinguisme, alternance codique, didactique contextualisée.

Abstract

The current contribution attempts to describe the teaching practices in the Algerian University where French language is supposed to be used as the only and unique vehicle of knowledge in the scientific and technical courses. Through recording a biology tutorial session, we try to identify the functions of code-switching in the teacher's discourse. Indeed, some teachers transpose the language practices of social life in their classrooms. Is that a choice to facilitate entry or headword to cognitive content or is it a simple discursive habit?

Keywords

French language of teaching, multilingualism, code switching, contextualized learning.

1. Introduction

L'arabe dialectal connu sous le nom de la « darija¹ » et le « tamazight² » avec ses différentes variétés sont l'un ou l'autre la langue maternelle des Algériens ou les deux chez les familles mixtes (Taleb-Ibrahimi, 1997). Cependant, ces deux langues ne jouent aucun rôle au niveau des instituts notamment au niveau de l'enseignement du primaire à l'université. La politique linguistique (article 15 de la loi n° 91-05 du 16 janvier 1991) a choisi l'arabe standard comme vecteur de savoir, la seule langue officielle du pays du primaire jusqu'au secondaire et le français dans l'enseignement des filières techniques et scientifiques au supérieur. En plus, des nouveaux savoirs propres à une spécialité donnée, le bachelier se voit contraint de suivre des cours dans une langue qui jusque-là était enseignée officiellement comme première langue étrangère à partir de la 3^{ème} année primaire à raison de quelques heures par semaine. Ce statut attribué au français reste flou, car il passe de langue étrangère à langue d'enseignement au supérieur.

Le contexte social algérien démontre que le français se positionne entre langue étrangère à statut privilégiée et langue seconde (*ibidem*) puisque dans certaines villes, chez certaines familles, il fait partie des pratiques langagières. Il est aussi à noter qu'il existe une station de radio en français (la chaîne 3) et plusieurs journaux d'expression française (destinés aux francophones algériens). On pourrait dire que ce statut dépend des régions.

Les étrangers pensent que les Algériens maîtrisent tous parfaitement le français, mais cela est loin d'être réel. Il s'agit d'une image faussée, véhiculée par les médias. Il suffit de sillonner les différentes villes des quatre coins du pays pour remarquer que la langue française est beaucoup plus ancrée au nord et tout particulièrement dans la capitale, Alger (cf. travaux de Baala-Boudebia, 2012 ; Seddiki, 2014)

L'échec universitaire est dans la plupart du temps lié au problème de la langue française (Cortier et Kaaboub, 2010). Dans cette étude, nous nous intéressons aux étudiants qui sont amenés à suivre des cours universitaires en français. Nous voulons étudier, décrire et comprendre comment les enseignants prennent en compte le malaise des nouveaux bacheliers face au changement brutal de langue d'enseignement, car sans maîtrise de la langue d'enseignement, comment faire passer et exploiter des contenus scientifiques ?

Rappelons que dans le système scolaire algérien, le français est enseigné comme langue vivante à partir du primaire. Au secondaire, les élèves des classes scientifiques et techniques étudient cette langue à raison de trois heures par semaine. Ce qui est très peu, pour un futur bachelier censé suivre des cours en français. Quant à l'arabe standard qui ne constitue pas une langue maternelle chez les Algériens (il est utilisé rarement dans les échanges de la vie quotidienne), il est non seulement employé comme médium de savoir mais aussi enseigné trois heures par semaine comme langue vivante du primaire au secondaire. Le tamazight est enseigné comme matière uniquement dans les régions de la Kabylie (forte concentrations de berbères). Par ailleurs, la darija, reste une langue marginée n'ayant aucune place dans l'enseignement : elle demeure la langue du peuple. On voit à quel point la situation sociolinguistique algérienne est complexe, elle ne correspond pas à la politique linguistique du pays. Les étudiants sont loin d'être préparés à un enseignement purement en français : ils ne sont pas habitués à ce type d'enseignement.

¹ Langue de communication avec un substrat arabe et des ajouts en berbère, turc, français et espagnol.

² Depuis le 8 avril 2002, le tamazight est reconnu « comme langue nationale à côté de l'arabe » par le Parlement algérien.

En effet, « le passage dynamique d'une langue à l'autre dans une même interaction » (Causa, 2002 : 2) est réellement présent dans le paysage algérien tout comme les pays où plusieurs langues coexistent (cf. travaux de Abess-Kara, 2004 ; Ali-Ben Chérif, 2009).

Nous posons l'hypothèse que certains enseignants sont conscients du mal-être des étudiants vis-à-vis de la nouvelle langue d'enseignement « le français », dans la mesure où ils ont eu même été confrontés à ce problème (pour ceux qui ont fait leurs études en Algérie). Nous supposons qu'ils favorisent la transposition de ce qui se passe dans l'environnement social de l'étudiant en classe afin de faciliter l'accès aux contenus. Autrement dit, en prenant en charge le plurilinguisme algérien.

Blanchet, Moore et Rahal (2008), Plane et Rispaïl (2006) se sont intéressés à la didactique contextualisée. Ils estiment qu'il est primordial de prendre le contexte sociolinguistique et langagier de l'apprenant afin de construire une didactique du français (pour ceux qu'ils ne l'ont pas comme langue maternelle) aboutissant à des résultats favorables aux apprenants. De nombreux chercheurs ont démontré, dans ce sens, que les alternances codiques sont des stratégies permettant l'interaction entre apprenants / enseignants. Moore (1996) propose des alternances tremplins (des facilitateurs d'apprentissage) et des alternances relais (des facilitateurs de communication). Causa (1996), quant à elle, identifie des stratégies de réduction, d'amplification, de contraste (mise en rapport des deux langues afin d'identifier les points communs et les différences) et d'appui (l'usage de la langue des apprenants).

C'est surtout sur l'enseignement / apprentissage des langues étrangères (Dabène, 1994) que les études se sont portées. Mais ces questions se posent aussi quand une langue devient véhicule de savoirs, sans être directement enseignée pour elle-même. C'est pour cela que nous avons préféré mettre le projecteur dans les classes où le français est considéré comme vecteur de savoir. Nous avons choisi de nous pencher vers une discipline non linguistique mais scientifique. Cela nous permettra de réfléchir à une didactique du plurilinguisme dans l'enseignement des sciences à l'université en Algérie.

2. Méthode

Nous avons enregistré en avril 2012 un enseignement de Travaux Dirigés d'une durée de 65 minutes et huit secondes à l'université de Ouargla (ville qui se situe à 800 km au sud d'Alger). Il s'agit du module de biologie végétal dont le thème porte sur « la morphologie de la fleur ». L'enseignante, âgée de trente-trois ans, prépare une thèse de doctorat en biologie. Elle travaille depuis trois ans à l'université en tant que maître assistante.

Cet enregistrement a pour objectif de recueillir des données sur la façon dont l'enseignante adapte son discours en fonction de ses étudiants. Autrement dit, d'analyser la place des langues en présences dans le discours de l'enseignante.

Pour notre enquête, nous avons choisi des étudiants inscrits en première année biologie. Nous avons choisi ce public parce qu'il fait partie de ceux qui sont passés de l'enseignement du français, en tant que langue vivante (langue objet d'enseignement), à l'enseignement en français (langue outil d'enseignement). Ils ont eu le français comme langue enseignée dès la

quatrième³ année primaire, c'est-à-dire vers l'âge de 9 ans. Ils ont suivi un cursus scolaire entièrement en arabe standard. La classe, où a eu lieu l'enregistrement, se constitue de 17 étudiants (6 garçons et 11 filles) âgés entre 19 et 21 ans.

Après avoir transcrit notre corpus, nous avons analysé le discours de l'enseignante en mettant le projecteur sur les alternances codiques de manière générale afin de déduire leurs fonctions d'aide qui permettra de voir la proportion de l'arabe et, entre autre, de voir comment l'enseignante adapte son discours pour mener la séance.

Nous présentons ci-dessous le code permettant de repérer le passage d'une langue à l'autre :

Code de la langue source	Code de la traduction vers le français
darija : minuscule gras	minuscule non gras
arabe standard : italique	italique souligné non gras
français : non italique /non gras / non souligné	italique gras
anglais : [majuscule non gras]	[majuscule non gras]
emprunt au français [[minuscule non gras]]	[[minuscule italique gras]]
emprunt à l'arabe classique : [[minuscule italique non gras]]	[[minuscule italique non gras souligné]]

Tableau 1 : Codification du passage à la traduction

Afin d'analyser la fonction de l'arabe (darija / arabe standard), nous nous sommes basée sur quatre fonctions proposées par Jakobson (1963) (métalinguistique, conative, référentielle, phatique). Puisqu'il s'agit d'un discours informatif / explicatif, nous n'avons pas jugé nécessaire de retenir la fonction poétique. Quant à la fonction expressive, elle n'apparaît à aucun moment dans notre corpus. En revanche, à partir de notre analyse, nous en avons proposé deux autres : pédagogique et organisatrice. Pour éclaircir ces six fonctions, nous allons, dans ce qui suit, les expliquer brièvement :

- **Fonction métalinguistique** : nous rangeons dans cette catégorie les actes de parole relatifs au code, c'est-à-dire lorsqu'il s'agit de donner l'explication d'un mot scientifique ou autre par le biais des traductions arabes.
- **Fonction conative** : elle se subdivise en deux catégories : la fonction conative explicite, ce sont les actes de parole utilisés pour faire agir les étudiants. Il s'agit de sollicitations sur leur compréhension ou leurs connaissances, d'ordres et de consignes. La fonction conative implicite, lorsque l'enseignante attire l'attention de l'étudiant vers un schéma qu'il doit retenir.
- **Fonction référentielle** : c'est tout ce qui concerne le savoir : les connaissances transmises par l'enseignante. Il s'agit d'éléments cognitifs oraux d'information (en dehors des traductions).
- **Fonction pédagogique** : elle regroupe les appels à des souvenirs, l'éveil, des réponses à des sollicitations lorsque celles-ci ne concernent pas la traduction d'un mot.
- **Fonction organisatrice** : elle concerne tout ce qui est en relation avec la gestion des étudiants et de la classe.
- **Fonction phatique** : ce sont les énoncés du type « in cha allah » (si Dieu le veut) et qui dans ce sens n'ont aucune fonction, mais font partie du langage commun pour maintenir l'attention et rappeler une situation commune partagée.

³Suite à une nouvelle réforme, le français est enseigné comme langue étrangère à partir de la 3^{ème} année primaire depuis 2006/2007.

3. Résultats

Pour notre analyse nous nous limiterons à la séquence « déroulement ». Elle représente le cœur de la séance. Durant ce moment, l'enseignante explique, dicte mais aussi fait travailler les étudiants en leur posant des questions oralement.

Cette séquence contient des passages où la darija et l'arabe standard sont présents dans le discours de l'enseignante.

Nous allons dans ce qui suit analyser leurs fonctions. Nous analyserons ensemble, les fonctions de l'arabe standard et la darija à l'intérieur du français.

3.1. La fonction métalinguistique

C'est dans cette catégorie que nous classons le plus l'emploi de l'arabe standard dans la mesure où nous avons relevé 15 moments où on fait appel à cette langue pour traduire le code français. Il est employé soit uniquement avec le français soit combiné avec la darija en plus du français :

- 1) écaille **maâna:Ha:** *harachi*: (ça veut dire *écaille*).
- 2) les bordures *al_hawa:f* (*les bordures*).
- 3) foliole c'est *taSghi:r_ nta:â* (*la réduction de*) la feuille.

Dans le cas 1, trois langues sont présentes : le français pour nommer le savoir, la darija pour introduire l'outil d'explication et l'arabe standard pour traduire le savoir. Dans le deuxième cas, nous observons la présence de deux langues : l'enseignante dit un mot en français puis le répète en arabe standard. Dans le dernier cas, les trois langues s'entremêlent : d'abord le français pour introduire le nouveau mot et l'outil d'explication. Puis, pour expliquer la notion de « foliole », l'enseignante utilise une périphrase qui se compose d'arabe standard (nom d'action), de la darija (la préposition) et du français (le nom). Les autres termes traduits par l'arabe standard sont « rubanée, contour, sommet, la base, entier, la profondeur, dentelé, paripennée, feuille en aiguille, parallèle découpé ». Ce sont soit des mots faisant partie du domaine de la biologie soit des outils de description.

À notre étonnement, la darija n'apparaît jamais dans cette fonction. Nous pensons, en effet, que pour traduire un mot susceptible de ne pas être compris par l'étudiant, l'enseignante opterait plutôt pour la langue maternelle de l'étudiant.

3.2. La fonction conative explicite

Nous avons repéré des moments où l'enseignante s'adresse aux étudiants en darija, soit pour leur poser des questions, soit pour leur demander de réaliser une tâche.

Dans ce qui suit, nous donnons des exemples :

- a) Demander une information sur le sujet enseigné :
 - 1) donc c'est des végétaux **li: _ nalga:wHoum_ wi:n** (qu'on trouve où) ?/
 - 2) *al_Sanawbiriya:t* (*les pins*) / **kifa:ch_ âandHoum** (comment ils ont) les: / les feuilles ?
- b) Demander une connaissance :
 - 1) le maïs **taâarfou:H** (vous le connaissez) ?
 - 2) le pétiole **âla_ ba:lkoum_ wachi_ Houwa** (vous savez qu'est-ce que c'est) ?
- c) Solliciter une autre réponse :
 - 1) **i:H_ zi:dou:** (oui encore).
- d) Réaliser une tâche :
 - 1) **dirou:li:** (faites-moi) une ptite phrase / qui explique /// hein.

Mis à part le cas « c », nous observons le mélange de deux ou trois langues : la darija et le français dans les énoncés : a1, b1, b2, et d1, et l'arabe standard, la darija et le français dans l'exemple 2 du cas « a ». En revanche, dans l'ensemble des extraits, le verbe des interrogations est exprimé en darija. Quant au sujet des questions qui, dans la plupart du temps concerne un mot scientifique, il est soit en français, soit en arabe standard. Cela dit, l'interpellation de l'étudiant peut se faire en plus du français en darija. Cela peut s'expliquer par le fait qu'elle est la langue de l'extérieur, pour s'adresser à l'étudiant, l'enseignante va choisir « sa langue ».

3.3. La fonction conative implicite

L'emploi de l'arabe standard a pour objectif à certains moments d'attirer l'attention sur un dessin porté au tableau durant l'explication. L'enseignante invite implicitement les étudiants à mémoriser un schéma :

- 1) les nervures secondaires sont disposées comme les plumes d'une plume [...] **ri:cha_ ja:ya_ bi:_ Hadha:_ al_ chakal** (une plume est de cette forme) (l'enseignante dessine au tableau).
- 2) donc pénétre **Houwa_ Hadha:_ al_ chakal** (c'est cette forme) (l'enseignante dessine au tableau) // c'est comme les plumes d'une plume.
- 3) donc les folioles // **mahTouTi:n_ bi:_ Ha:dha_ al_ chakal** (sont disposées de cette façon) qui est / en pair.
- 4) le limbe est dentelé [...] il présente de petites / découpures **bi:_ Hadha:_ al_ chakal** (de cette façon) (l'enseignante dessine au tableau).

Dans les quatre extraits, l'emploi de l'arabe standard permet de désigner un dessin au tableau. Cependant, nous constatons qu'il n'est pas employé seul, il est toujours accompagné d'une autre langue. Dans les cas 1 et 4, il est employé avec la darija qui a pour fonction d'annoncer le sujet et l'action. Dans le cas 2, il est mélangé au français (c'est le sujet qui est exprimé en français). Le cas 3 se compose de trois langues : le français pour introduire le sujet, la darija pour le verbe, et l'arabe standard pour désigner le dessin. Cette imbrication des trois langues est telle qu'on peut se demander dans quelle mesure elle est consciente ou spontanée. Ne s'agit-il pas d'une d'un parler plurilingue forgé à partir de trois origines différentes pour construire un seul discours ?

3.4. La fonction référentielle

Dans l'ensemble des tours de parole de la séquence « déroulement », il y a un seul moment où l'enseignante fait appel à l'arabe standard pour remplir la fonction référentielle :

- 1) c'est une feuille // donc c'est une feuille à limbe entier / qu'on appelle / simple // simple / [...] **ka:mil_ ma:chi:_ moutaqa:Tiâ** (entier c'est pas découpé) / il n'est pas découpé / continu / **mafHou:m** (c'est clair) ? // donc si le limbe est continu / on l'appelle / donc il est formé / sous / une seule feuille / **nsamou:H** (on l'appelle) simple.

L'arabe standard apparaît dans une périphrase pour reformuler l'explication de la feuille simple en se focalisant sur la caractérisation du limbe. Deux adjectifs sont ainsi employés pour qualifier le limbe de la feuille simple « **ka:mil / moutaqaTiâ** » (entier / découpé). Puis l'enseignante exprime la même périphrase en français.

Dans la séquence « déroulement », l'arabe standard n'est pas fréquent. Il fait surface surtout lorsqu'il s'agit d'expliquer un mot en français susceptible de ne pas être compris par les étudiants, ou lorsqu'un étudiant sollicite l'enseignante pour expliquer un concept

incompréhensible : celle-ci opte alors pour la traduction en arabe standard. L'alternance est donc un moyen pour insister, formuler un savoir important.

Pour expliquer un contenu, on fait aussi appel à la darija (en tout neuf fois) :

- 1) les gymnospermes en général c'est les pré les: végétaux de bois / *yaâni:*_ **li:_ nalga:wHoum_fa** (*c'est-à-dire* ce qu'on trouve dans) les forêts.
- 2) **âandna:** (on a) plusieurs nervures // **ka:mal_ ijou:_ man** (tous viennent de) la base jusqu'au sommet.
- 3) **ka:mal_ âandHoum** (ils ont tous) le même diamètre // donc / elles ont // toutes / les mêmes / diamètres.
- 4) les feuilles **Hadhou:_ nsamou:Houm** / des folioles.
- 5) on va avoir // deux / résultats // **ka:yan** (il y a) le cas **wi:n** (où) /// le prolongement **wala:** (ou bien) le rachis se termine par une foliole *mafHou:m* (*c'est clair*) ? / **ou:_ ka:yan** (il y a) le cas **wi:n** (où) / il y a pas / une foliole / à / l'extrémité du rachis /// donc on va voir deux cas /// donc / dans le cas (l'enseignante dessine au tableau) **wi:n_ âandna:** (où on a) / le rachis se termine par une foliole.

Dans l'exemple 1, la darija est employée pour reformuler « les végétaux de bois » par une périphrase. Elle est introduite par l'outil de reformulation « *yaâni:* » (*c'est-à-dire*) en arabe standard. Cette périphrase se compose de la darija pour annoncer le verbe d'action et du français pour donner le synonyme de « bois ». Dans les exemples 2 et 3, la darija est employée pour annoncer le verbe de l'énoncé, autrement dit l'action. Nous observons dans le 3^{ème} exemple que le verbe est annoncé en darija puis en français. Dans l'exemple 4, la darija est utilisée pour exprimer la démonstration et pour introduire une dénomination. Enfin, dans le dernier exemple la darija est présente d'abord dans « **wala** » (ou bien) pour marquer une reformulation ensuite dans « **ka:yan** » (il y a) pour introduire une énumération.

On voit que le recourt à la darija lors de la transmission des contenus permet d'ajuster le discours.

3.5. Fonction pédagogique

Pour amener les étudiants à se rappeler de ce qui a été dit auparavant ou pour répondre à une question, l'enseignante a tendance à utiliser la darija seule ou avec le français. Nous avons classé en tout 16 passages sans cette catégorie :

- 1) le maïs **ka:mal_ chaftou:** (vous avez tous vu) les feuilles **ntawâou:** (à elle).
- 2) donc **goulna:** (on a dit) chez les dicotylédones **âandna:** (on a) / deux types de nervations.
- 3) **i:H** (oui) **Hadhi_ Hiya** (*c'est ça*) pennée.

Dans le cas 1, on donne un exemple de plante. Dans cet énoncé, deux mots sont en français le nom de la plante (le sujet de l'énoncé) « le maïs » et le thème dont il est question « les feuilles ». Quant au reste, soit l'action et le pronom possessif, ils sont en darija. Dans le cas 2, nous remarquons la même chose sauf qu'ici il n'est pas question d'éveiller les étudiants mais de faire un rappel de ce qui a été dit. Le cas 3 est une réponse à une question posée par un étudiant. L'enseignante confirme la réponse en darija, le français n'apparaît que pour reprendre ce qui a été dit par l'étudiant. On observe donc des phénomènes soit de répétition, soit d'enchaînement.

3.6 Fonction organisatrice

Pour ce qui est de la fonction organisatrice, nous avons repéré un seul moment où l'enseignante fait appel à la darija :

- 1) **astana:w_ ndi:ralkoum** / (attendez je vais vous faire) l'appel.

Cet énoncé apparaît à la fin de la séance avec la fermeture de la séquence « déroulement ». Il a pour objectif d'assurer la gestion de la séance. La darija permet d'exprimer d'une part un ordre « **astanaw** » (attendez) et d'autre part d'annoncer ce qui va être fait « **ndi:ralkoum** » (je vais vous faire). Quant au français, il annonce le complément du second verbe « l'appel ».

3.7. Fonction phatique

L'expression en arabe standard « *mafHou:m* » (c'est clair) apparaît ainsi 28 fois dans l'ensemble du discours de l'enseignante. Il s'agit peut-être d'un tic du langage puisque l'enseignante n'attend pas une réponse, mais poursuit son discours sans marquer une pause.

4. Discussion

À travers notre analyse, on voit une certaine « didactisation du plurilinguisme » (Blanchet, Moore et Rahal, 2008) en présence dans le paysage algérien.

L'enseignante enregistrée fait appel à l'arabe dans son discours, et ce malgré ce qui est imposée par l'État : l'emploi du français comme unique outil d'enseignement pour les filières scientifiques et techniques à l'université. Consciente des lacunes linguistiques qui dépassent les savoirs scientifiques de son public, l'enseignante recourt à l'arabe comme une stratégie d'aide à l'interaction et à la compréhension. L'arabe standard à l'inverse de la darija sert le plus souvent à traduire un mot en français qui n'est pas forcément un terme scientifique, mais fait partie de la langue courante. On pourrait expliquer cela par le fait que l'arabe standard représente la langue de scolarité (du primaire au secondaire) ou encore parce qu'il est difficile, voire impossible de trouver l'équivalent des mots scientifiques en darija. La darija est utilisée pour s'adresser explicitement ou implicitement (attirer leur attention sur un fait) aux étudiants. On encourage et on dynamise par le passage à la langue familière. Cette langue apparaît aussi pour structurer le discours lors de l'explication des contenus. Autrement dit, elle n'est pas toujours délibérée dans un but pédagogique mais un réflexe de la part du locuteur qui dépend sans doute d'une habitude langagière ou même une incapacité de parler uniquement français. L'étude de Marfiaa (2008) sur l'usage de l'arabe chez les enseignants de français langue étrangère montre que très souvent, l'alternance codique ne représente pas une stratégie d'enseignement/apprentissage mais un « palliatif » à une difficulté de communication et d'intercompréhension. Dans le contexte guadeloupéen, Anciaux (2012) a démontré que les alternances codique (créole/français) utilisées de manière spontanée par les enseignants du collège relèveraient plus de « la tactique » que de « la stratégie ».

Nous avons pu remarquer (à partir de nos observations participantes à différents cours) que cette aide n'est pas systématique. Pour certains enseignants les savoirs priment avant toute chose, soucieux de donner le plus d'informations, ils oublient qu'ils sont face à un public « frustré » de la langue car il n'a pas l'habitude de recevoir des contenus en langue française. Les étudiants se retrouvent en une situation d'insécurité linguistique (Calvet, 1993). Dans l'étude menée par Amorouayach (2009 : 139-150) sur 100 étudiants inscrits en 1^{ère} année de médecine à l'université d'Alger⁴, 72,1% éprouvent des difficultés à comprendre les cours dispensés en français. Pour la plupart des étudiants, les difficultés concernent le français général (connaissances insuffisantes en grammaire, syntaxe, et vocabulaire usuel).

⁴ Cette université accueille des étudiants de toute l'Algérie.

5. Conclusion en guise de perspectives

Il serait intéressant de creuser le terrain de la didactisation des alternances codique dans les disciplines non linguistique afin « d'alterner les langues de manière raisonnée et efficace, de mettre en relation les messages, les méthodologies, les contenus portés par ces langues. En somme, il s'agit d'utiliser l'alternance des langues, mais en la maîtrisant, en la raisonnant, en didactisant cette alternance » (Duverger, 2007).

Nous pensons que pour donner plus de confiance aux étudiants dans la prise de parole, il faudrait que cette ressource plurilingue soit d'abord reconnue par la politique éducative algérienne, à tous les niveaux. Notons que lors de la Conférence nationale sur l'évaluation de la mise en œuvre de la réforme de l'école qui s'est déroulée au Palais des Nations à Alger les 26 et 27 juillet 2015, il a été recommandé d'intégrer la darija ou l'une des variantes du tamazight selon les régions au primaire à partir de l'année 2015/2016⁵. Cette initiative malgré critiquée, montre une certaine prise de conscience de l'importance du plurilinguisme algérien. Cela conduirait à élaborer des alternances codiques de manière officielle, d'abord dans les interactions scolaires puis universitaires à des fins d'enseignement et d'apprentissage, au lieu de viser une « pureté linguistique » artificielle et impossible.

Un travail en collaboration entre différentes universités permettrait de recueillir des données propres à des disciplines scientifiques (dans notre cas la Biologie) : observations participantes, enregistrement de Cours Magistraux / Travaux Dirigés, Travaux Pratiques. Ces données seront transcrites et analysées à partir d'une grille d'analyse (reformulation/explication/description etc.). L'objectif est de relever les moments où l'arabe intervient de manière efficace. Ce qui permettrait de préparer les alternances au lieu de les utiliser de manière spontanée.

Références bibliographiques

- Abbess-Kara, A-Y. (2004). L'alternance codique comme stratégie langagière dans la réalité algérienne. Dans H. Boyer (dir.), *Langues et contacts de langues dans l'aire méditerranéenne, Pratiques, représentations, gestions*, (p. 31-37). Paris : l'Harmattan.
- Ali-Bencherif, Z. (2009). *L'alternance codique arabe dialectal/français dans des conversations bilingues de locuteurs algériens immigrés/non immigrés*. Thèse de doctorat non publiée. Tlemcen : Université d'Abou-Bakr Belkaïd.
- Amorouayach, E. (2009). Pratiques langagières d'étudiants en médecine de la faculté d'Alger. *Synergies Algérie*, 5, 139-150.
- Anciaux F. (2012). Vers une didactique de l'alternance codique en éducation aux Antilles françaises. Dans V. Rivière (éd.), *Spécificités et diversité des interactions didactique* (p. 97-112). Paris : Riveneuve.
- Baala-Boudebia, A. (2012). *L'impact des contextes sociolinguistique et scolaire sur l'enseignement/ apprentissage du français dans le Souf à travers l'analyse des représentations comme outil de description*. Thèse de doctorat non publiée. Besançon: Université de Franche-Comté.
- Blanchet, Ph. Moore, D. et Asselah Rahal, S. (2008). *Perspectives pour une didactique des langues contextualisée*. Paris : Archives contemporaines/AUF.
- Calvet. L-J. (1993). *La sociolinguistique*. Paris : PUF.

⁵ Cette mesure n'a pas été appliquée au cours de cette année.

- Causa, M. (1996). Le rôle de l'alternance codique en classe de langue. *Le français dans le monde. Numéro spécial*. 85-93.
- Causa, M. (2002). *L'alternance codique dans l'enseignement d'une langue étrangère : Stratégies d'enseignement bilingues et transmission de savoir en langue étrangère*. Bern : Peter Lang.
- Cortier, C. et Kaaboub, A. (2010). Le français dans l'enseignement universitaire algérien : enjeux linguistiques et didactiques. *Le français dans le monde. Recherches et applications*. 47. 53-63
- Dabène, L. (1994): *Repères sociolinguistiques pour l'enseignement des langues*. Paris : Hachette.
- Duverger, J. (2007). *Didactiser l'alternance des langues en cours de DNL*. Récupérer le 14 novembre 2015 du site de la revue : <http://trema.revues.org/302>
- Jakobson, R. (1963). *Les fondations du langage. Essais de linguistique générale 1*. Paris : Les Éditions de Minuit.
- Mafiaa, N. (2008). L'Alternance codique en classe de français en deuxième année primaire : Entre fonction communicative et fonction didactique. *Synergie Algérie*, 2, 93-107
- Mangiante, J-M. et Parpette, Ch. (2011). *Le français sur objectif universitaire*. Grenoble : PUF.
- Moore, D. (2006). *Plurilinguisme et l'école*, Paris : Didier.
- Plane, S. et Rispaïl, M. (2006). La didactique du français dans les différents contextes linguistiques et sociolinguistiques. *La Lettre de l'AIRDF*, 38, 5-12.
- Seddiki, Z. (2014). *Langues en présence dans la vie des étudiants algériens : Étude comparative entre Ouargla et Blida*. Thèse de doctorat non publiée. Blida : Université de Blida 2.
- Taleb-Ibrahimi, Kh. (1997). *Les Algériens et leur(s) langue(s). Éléments pour une approche sociolinguistique de la société Algérienne*. Alger : El hikma.

Pour une didactique contextuelle, quelques exemples en mathématiques

Alain MERCIER

Institut Français de l'Éducation, ENS Lyon

Résumé

Ce texte tente de montrer, sur quelques exemples supposés exemplaires, que la question qui fonde la revue *Contextes et Didactique* est une question centrale et non pas marginale. On étudiera donc la question du premier enseignement des nombres, un objet dont le caractère universel ne fait aucun doute, en montrant que, pour être efficace, cet enseignement doit être situé explicitement dans un contexte à la fois social et épistémologique, et que la réforme moderniste des années 1970 a conduit à tout le contraire : pourquoi et comment il faut enfin le comprendre parce qu'il est urgent de revenir à un enseignement socialement efficace. Un outil d'analyse didactique sera mis au travail dans une version explicitement anthropologique : la notion de situation fondamentale pour un corps de savoirs.

Mots-clés

Situation didactique, situation fondamentale, mathématiques, systèmes de nombres, mesures.

Abstract

This text tries to show on some supposed best examples, that the question underlying the journal *Contextes et Didactique* is central, not marginal. So we will study the question of the first teaching of numbers, an object whose universality is clear, showing that, to be effective, this teaching should be explicitly situated in a social and epistemological context, and that the modernist reform of the 1970s led to the opposite: why and how it is finally necessary to understand it, since it is imperative to return to a socially efficient education. A didactic analysis tool will be put to work in an explicitly anthropological version: the notion of fundamental situation for a body of knowledge.

Keywords

Didactical Situation, fundamental situation, mathematics, number systems, measures.

1. La question de la contextualisation

Elle est posée par une équipe de recherche située outre-mer, et cela pourrait donner à penser qu'elle se pose « à la marge ». Mais cette question est venue d'un constat, la difficulté spécifique des élèves guadeloupéens à s'investir personnellement dans les questions proposées à l'étude. Cette difficulté ne tient pas seulement à une question de langue vernaculaire, mais bien plutôt, semble-t-il, au fait que les connaissances quotidiennes qu'ils forment dans leur environnement physique et social font obstacle à leur entrée dans les situations d'enseignement que leur proposent les ouvrages pensés en métropole. Cependant en France, la dispersion importante des résultats des élèves aux enquêtes PISA montre que l'on est loin d'y répondre de manière satisfaisante pour tous les élèves¹. En effet, les élèves les plus faibles sont majoritairement issus des « zones de discrimination positive » et leur écart aux meilleurs élèves, qui eux sont majoritairement issus des établissements d'enseignement privé hors carte scolaire et des établissements des zones d'habitation plus privilégiée, augmente d'année en année tout comme l'écart des revenus et du capital culturel. Ainsi, la question de l'efficacité d'un enseignement républicain qui se proclame « pour tous » est devenue une question centrale. Elle se pose immédiatement à tout professeur de l'enseignement obligatoire public et en particulier à ceux des zones de discrimination dite positive, qui en l'état s'avèrent être bien plutôt des zones socialement discriminatoires.

Ce dont nous avons besoin c'est donc d'une réflexion commune plus que d'une bonne parole sur ce qu'il faut faire ici ou là, dans un temps où les idéologues et les vendeurs de panacée ne manquent pas. Et l'idée que l'enseignement propose aux élèves des situations leur permettant d'agir par eux-mêmes et collectivement pour constituer une communauté de recherche et d'enquête sur des questions ressenties comme importantes semble pertinente pour penser la question. Nous faisons ici référence bien sûr, à Brousseau (1987, 2000), mais aussi à Dewey, (1958) et à l'école sociologique de Chicago qui dès les années 1930 a posé des questions proches sur les rapports de l'école à la société et très spécifiquement sur les rapports des questions que les élèves posent aux questions que les pratiques sociales traitent et à celles que la société cherche à résoudre. Ces rapports, nous affirmons que leur analyse et leur compréhension demandent une posture anthropologique relative aux savoirs, qui sont alors considérés comme des pratiques et des techniques vivantes dans un groupe social. Il s'agit en même temps de les faire évoluer selon les besoins sociaux, et de les transmettre sous une forme reconnue, comme compétence personnelle des élèves instruits (Mercier, 2014). C'est la clé de la production de situations didactiques efficaces par des professeurs « professionnels » c'est-à-dire collectivement responsables des contenus de leur intervention enseignante et des effets de cette intervention (Brousseau, 2002 ; Chevillard, 1997, 2007). Nous rejoignons en cela les travaux récents sur l'aide individualisée qui devrait être émancipatrice et s'avère contre-productive :

« Nous formons alors l'hypothèse, à la suite de Dewey, qu'une situation d'enseignement - apprentissage « émancipatrice » est une situation :

1. où l'élève vit une véritable expérience avec le savoir, en ce sens qu'il fait explicitement l'expérience des enjeux de savoir portés par la situation (Dewey, 1975).
2. qui s'inscrit dans un « continuum expérimental », en ce sens que les différentes expériences restent connectées et relèvent d'un même but (Ibid., 1947).
3. où les réussites liées à cette expérience fournissent les règles des prochaines expériences (Ibid., 1975). » (Toullec-Théry et Marlot, 2013)

¹ Voir en particulier Bodin et de Franche-Comté (2006) et Bodin (s. d.).

Ces dispositifs en effet sont caractéristiques de l'idéologie pédagogique actuelle et leur étude permet d'en révéler les impasses.

2. Une question de référence ?

La question qui est posée par la notion de « didactique contextuelle » est donc celle-là même que pose l'idée d'un enseignement fondé sur ce que j'ai appelé « les pratiques anthropologiques des savoirs dans la société ». Il s'agit, ne nous y trompons pas, d'étudier ces pratiques (ce qui se fait dans les écoles, par l'enquête et l'étude) pour en avoir une maîtrise explicite et non pas seulement de les pratiquer de manière compétente (ce qui se fait sur le tas, par frayage). Bien sûr, les étudier doit conduire à en avoir la maîtrise pratique, mais aussi la maîtrise théorique afin de pouvoir les faire évoluer. Ces compétences là sont celles d'un citoyen instruit. Il faut considérer alors que définir « ce qu'un citoyen instruit ne peut ignorer et doit avoir été instruit » est un problème d'importance, qui ne peut être traité une fois pour toutes et pour tous les temps, parce que la société change et que de nouveaux problèmes doivent être pris en charge, tandis que certains problèmes anciens deviennent obsolètes.

Le projet a fait en son temps la gloire des penseurs français, depuis le siècle des lumières et l'encyclopédie Diderot puis les textes posthumes de Condorcet jusqu'au siècle de l'école obligatoire et au Dictionnaire de Pédagogie de Ferdinand Buisson. Plus récemment Henri Wallon a tenté de les décrire en psychologue, Dewey a tenté de les définir en philosophe, dans la même période où Freinet le faisait en militant de terrain. Mais tous ont omis un phénomène difficile qui doit nous occuper aujourd'hui : les savoirs du citoyen instruit ont un fonds qui est peut-être stable (nous devons y regarder de plus près) mais une forme qui est devenue rapidement variable en raison du développement des techniques d'aide à la pensée, de simulation du réel, et de production d'écritures que sont devenus les calculateurs informatiques².

Pour un didacticien des mathématiques, cela peut se dire ainsi : contrairement à ce que porta en avant la réforme moderniste des disciplines qui s'est produite dans les années 1970-1980, le savoir qui fait référence pour l'enseignement et en particulier l'enseignement élémentaire et obligatoire ne peut pas être « le savoir de l'institution savante », mais il doit bien plutôt se manifester aux élèves et à leurs parents comme « le savoir des pratiques à savoir dans la société ». C'est bien sur ces questions-là, que les élèves ont le droit d'être enseignés et que les professeurs ont le devoir de les enseigner ; c'est sur ces questions là que les auteurs des évaluations PISA tentent d'évaluer les effets de l'enseignement donné et reçu, et qu'ils évaluent ces effets en termes de compétences c'est-à-dire de *pouvoir d'agir* (Mercier, 2014).

Le travail épistémologique visant à définir les situations sociales nécessitant des savoirs particuliers pour produire les situations didactiques qu'elles peuvent aider à faire vivre, Guy Brousseau l'a réalisé en cherchant des situations fondamentales pour fonder les éléments de mathématiques à enseigner. Comme le COREM³, que dirigeait Brousseau, n'avait pas accès au Collège mais seulement à l'École pour l'observation Jules Michelet, il a expérimenté ces

² Ainsi, les Chinois n'utilisent plus de bouliers, même si l'on peut encore en trouver dans les rayons des bazars et des supermarchés. De ce fait tout un répertoire de résultats utiles est devenu obsolète et n'a sans doute plus qu'une existence scolaire, si l'étude des bouliers figure encore dans un plan d'études local. De même, les logiciels de traitement de texte associés aux tablettes peuvent rendre obsolète l'enseignement de l'écriture à la main. En leur temps le stylo à bille puis le feutre ont tué l'écriture à la plume et avec elle, la discipline que l'on appelait *l'écriture* et qui traitait du graphisme et de « la formation des lettres » minuscules et majuscules.

³ COREM

situations dans les classes de cette école, en particulier au CM1 et CM2. Pour ce qui est du domaine des systèmes de nombres, le compte rendu de l'expérimentation réalisée de 1980 à 1999 est disponible dans une édition en ligne sur HAL sous le titre *Rationnels et décimaux dans la scolarité obligatoire* (Brousseau, Brousseau, 1987). En effet Nadine Brousseau les a enseignées longtemps, et elle a observé plusieurs années Denise Greslard qui a eu la charge de la classe de CM2 de l'école ; en 1987, elle en a rédigé un compte rendu précis.

2.1. Un symptôme possible d'une contextualisation manquante

Parmi les acquis de la Conférence Nationale sur l'Enseignement des Mathématiques tenue en mars 2012, un résultat sur l'enseignement des entiers, des décimaux, et les difficultés actuelles des élèves, a surpris et interrogé de nombreux participants : aujourd'hui en France, *la pratique du système métrique manque aux élèves et aux professeurs* qui étudient les nombres (Chambris, 2010). D'abord, ce sont les éléments langagiers associés aux pratiques du mesurage des différents types de grandeurs qui manquent aux professeurs comme aux élèves. Ces pratiques sont donc les formes de vie pour ces jeux de langage. Or, dans un second temps, ces jeux de langage fondaient, dans l'enseignement d'avant la réforme moderniste des années 1970, le discours sur le système décimal ; ils fonctionnaient donc comme une théorie de la numération décimale de position (Silvy, Delcroix et Mercier, 2013). La réforme moderniste ayant remplacé cette théorie issue de la pratique par une pratique explicite des systèmes de numération qui servait de forme de vie pour de nouveaux jeux de langage. Les contre réformes ont fait disparaître les conditions de ces pratiques scolaires et les choses ne sont pas revenues à l'état antérieur : ainsi des formes langagières pouvant servir de théorie du système de numération décimale et des décimaux manquent aujourd'hui non seulement aux professeurs, mais aussi bien à leurs formateurs. La découverte de ce phénomène s'est produite par des chercheurs travaillant dans trois axes différents, liés à la mesure et le mesurage. Brousseau (2002), Le Maréchal et Mercier (2006) travaillent sur la possibilité d'enseigner le volume et son mesurage, au collège ; Ligozat (2008) observe comment à l'école les professeurs enseignent les grandeurs en France et en Suisse ; Chevallard et Bosch (2000) montrent le manque, au Collège, des nombres concrets et des grandeurs, qui sont les ostensifs de la modélisation et du contrôle des calculs ; Chambris (2010) engage un travail doctoral sur l'enseignement des grandeurs à l'école et montre la nécessité d'une notion spécifique, elle propose les « unités de numération » ; Silvy, Delcroix et Mercier (2013) montrent comment les pratiques de mesurage et d'usage du système métrique servent de discours justificatifs pour les techniques de travail avec les nombres décimaux, et déclarent que le système métrique a fonctionné comme théorie de la notation décimale de position. Cette question nécessite une petite enquête et un peu de théorie, qui en donneront le sens en termes de contextualisation.

2.2. Le problème : mesurer les grandeurs

Mesurer est la pratique cognitive première de toute mathématisation. Les cognitivistes ont montré très précisément comment les animaux déjà, les humains ensuite, ont développé, au cours de l'évolution, un système d'évaluation des grandeurs (Dehaene, 2011) ; mais surtout Carey (2001). Rappelons rapidement les propriétés cette capacité innée à l'évaluation des grandeurs ; elle n'est pas d'emblée numérique, contrairement à ce que laissent croire les auteurs francophones, et elle permet aussi bien de dire qu'une montagne est plus haute qu'une autre (avec un risque d'erreur important si l'une est plus loin que l'autre), qu'un bâton est plus long qu'un autre (et bien sûr le risque d'erreur est plus important si les bâtons ne sont pas disposés parallèlement ou s'ils ne sont pas disponibles au même endroit), qu'un village est

plus loin qu'un autre (et le risque d'erreur est plus important si les chemins qui y conduisent n'ont pas des configurations semblables), qu'un corps est plus lourd qu'un autre, qu'une durée est plus longue qu'une autre et même, qu'une collection d'objets est plus nombreuse qu'une autre. Pour l'anecdote, je n'ai personnellement compris que *compter le nombre des objets d'une collection est une opération de mesure d'une grandeur* que lorsque j'ai dû former des professeurs des écoles, et que je me suis posé la question suivante: « Pourquoi les nombres dits « naturels » et les nombres dits « réels » sont tous appelés des nombres? Quel usage ont-ils en commun ? » La différence est donc que les « nombres naturels », ceux qui servent à compter, mesurent une grandeur qui n'est pas nommée et que l'on appellera avec Izard (2006) la numérosité des collections ; de ce fait, l'unité de mesure est un individu quelconque de la collection et tous les individus sont équivalents du point de vue du dénombrement, mais l'opération est implicite : 3 pommes et 2 bananes mises ensemble dans une collection forment 5 fruits qui peuvent être indifféremment des pommes ou des bananes, et cette collection de 5 fruits a la même numérosité (mais pas le même goût, ni le même encombrement, ni la même masse, ni la même couleur) qu'une collection de 5 fraises ! Tout cela n'est pas interrogé, sans doute parce que cela semblerait aux praticiens du dénombrement des fruits de mon comptoir une interrogation métaphysique : la pratique est donc muette, ce qui n'est pas le cas des autres grandeurs, parce que l'opération de définition d'une unité doit être l'objet d'une convention sociale, qui appartient à chaque société et fait donc partie du contexte des pratiques de mesurage.

Mais les capacités innées ne conduisent pas aux pratiques de mesurage et à l'attribution systématique d'un nombre à chaque grandeur. Le mesurage est un ensemble de techniques sociales spécifiées qui se développent avec l'expérience collective de certaines manières d'organiser le monde (en particulier les systèmes d'échange et le commerce), et il existe donc des communautés humaines qui n'ont pas développé les outils culturels correspondants faute d'intérêt pour les échanges, ou qui sont isolées et n'ont pas d'occasions d'échanges suffisantes. Les pratiques de régulation des échanges par un mesurage conventionnel n'apparaissent semble-t-il que dans les sociétés centralisées où des groupes importants sont réunis dans un système d'échanges complexes et de division du travail, lorsque le troc devient insuffisant. Ainsi, mesurer n'est pas universel et n'apparaît qu'en contexte (Mercier, 1994). Mais dans les sociétés où existent des pratiques commerciales régulées par un pouvoir qui définit les poids les mesures et la monnaie, il faut des écoles pour enseigner la manipulation des mesures de grandeurs que sont les nombres, comptes rendus des mesurages particuliers à chaque espèce de grandeur (Briand et Peltier, 2003 ; Brousseau, 2002 ; Brousseau et Brousseau, 1992). Même, il semblerait que certaines espèces de grandeurs et en particulier les grandeurs composées ne sont pas manipulées correctement avant que les techniques de leur mesurage ait été enseignées et qu'une expérience sérieuse de manipulation des mesures obtenues ait été formée : c'est en tous cas une des hypothèses fortes de nos recherches concernant le volume, parce que l'encombrement des objets semble être constitué en obstacle à la conceptualisation de cette notion (Andreucci et Mercier *in* Le Maréchal et Mercier, 2006) ; et il est possible que la difficulté soit proche dans le cas des surfaces, qui ne se constituent en grandeur produit que contre le périmètre et par la compréhension de l'intervention du calcul des produits de longueurs dans l'évaluation des aires (Ligozat, 2008).

2.3. Enquête : La Disme, calcul décimal

Jusqu'à Stevin (1585) et aujourd'hui encore dans le monde anglo-saxon, on écrit 6 livres $\frac{3}{4}$ au lieu de 6,75 livre. Les procédures de calcul sont alors compliquées. Par exemple, pour l'addition de 6 livres $\frac{3}{4}$ et de 2 livres $\frac{1}{2}$, il faut faire une mise au même dénominateur des

fractions de livre. Alors, il est plus économique de donner un nom à chaque type de sous-unités et par exemple, des onces et des demis, ce qui permet à tous de savoir que un demi c'est deux onces et donc que trois onces c'est un demi et une once, qu'on peut additionner à un demi dès que l'on sait qu'une unité de la grandeur impliquée, la livre, c'est deux demis.

Stevin le premier écrit que les fractions décimales permettent d'éviter tout cela, en particulier en permettant une formation automatique des noms de sous-unités (dixièmes, centièmes, millièmes ; millionnièmes, etc.). Ainsi, 6,75 et 2,5 sont 6 unités et 75 centièmes, deux unités et 5 dixièmes, on convertit aisément 5 dixièmes en 50 centièmes, et la somme fait donc 8 unités et 125 centièmes, soit 9 unités et 25 centièmes. Ainsi, la notation décimale des sous unités permet-elle un calcul générique des opérations arithmétiques, selon les mêmes règles utilisées pour les nombres entiers naturels qui sont notés dans le système décimal de position. Stevin l'argumente dans un appendice de moins de trente pages à son traité d'arithmétique intitulé « Die Thiende ». Il sera traduit en français moins de vingt ans plus tard par Girard qui nommera l'appendice : « La Disme » (pages 139-165). L'idée d'un système décimal universel aura en France le succès que l'on sait.

Girard propose d'instaurer un système de sur-unités et de sous-unités décimales pour les mesures d'une espèce donnée de grandeur. On le comprend aisément l'intérêt d'une règle unique cohérente avec le système décimal de position lorsque l'on exécute une simple addition de mesures en toises, pieds, pouces et lignes : 2 toises 3 pieds 5 pouces 2 lignes auxquels j'ajoute 4 pieds 7 pouces 11 lignes cela fait 2 toises 7 pieds 12 pouces 13 lignes ; et si une toise fait six pieds, si un pied fait trois pouces et si un pouce fait douze lignes, on obtient ce qu'on appelait « une addition en nombres complexes » pour signifier que le système des unités n'est pas régulier :

$$\begin{array}{r} 2 \text{ t} \quad 3 \text{ P} \quad .5 \text{ p} \quad .2 \text{ l} \\ + \quad 4 \text{ P} \quad .7 \text{ p} \quad 11 \text{ l} \\ \hline \end{array}$$

2 t 7 P 12 p 13 l mais 13 lignes font 1 pouce et 1 ligne.

Soit, 2 t 7 P 13 p 1 l mais 13 pouces font 4 pieds et 1 pouce.

Ou 2 t 11 P 1p 1 l mais 11 pieds font 1 toise et 5 pieds. Après les conversions complètes, on obtient finalement... 3 t 5 P 1 p 1 l ; nous avons développé le calcul en plusieurs temps car comme les retenues ne sont pas régulières, les réductions à la forme standard sont délicates. Cela pose des problèmes quasi insurmontables au calcul des produits : aires, volumes, densités, vitesses, débits... Pour les volumes, on aurait des toises cubes, des toises carré pieds, des toises pieds carrés, des pieds cubes, avec des rapports de conversion que nous laisserons au lecteur curieux le soin de déterminer, à loisir. Stevin écrit donc en conclusion :

« [...] considerant sa tres grande utilité, ce seroit chose louable, si quelcuns, comme ceux qui en attendent la plus grande commodité, sollicitoyent de la faire mettre en effect, à scavoir que joignant les vulgaires partitions qu'il y a maintenant des Mesures, Pois, & Argent (demeurant chascue capitale mesure, Pois & Argent, en tous lieux immuable) l'on ordonnast encore légitimement par les Supérieurs, la susdicte dixième partition, à fin que chacun qui voudroit la pourroit user. Il avancerait aussi la chose, si les valeurs d'argent, principalement de ce qui se forge de nouveau, fussent valuez sur quelques Primes, Secondes, Tierces, &c. [...] »⁴

Il nous reste une trace des difficultés de manipulation des *nombres complexes* avec les calculs mobilisant les heures minutes et secondes : un genre de compétence aujourd'hui presque disparu, mais nécessaire pour calculer des débits ou des vitesses lorsque l'unité n'est pas la seconde, subdivisée en dixièmes, centièmes, millièmes, etc. Avec les systèmes décimaux d'unités et d'écriture des nombres on peut calculer une addition avec les retenues de manière

⁴ Albert Girard, *Les Œuvres Mathématiques de Simon Stevin de Bruges* (Leiden 1634).

bien plus normalisée et donc automatique, au point que... :

- Il n'est plus utile de noter les unités et sur unités des nombres avec lesquels on calcule... on travaille toujours sur des nombres entiers.
- On arrive donc à calculer sans se préoccuper de l'ordre de grandeur des résultats, que l'on ne détermine qu'après coup...
- Et il devient possible d'oublier que les nombres avec lesquels on calcule dénotent des grandeurs, ce sont des nombres abstraits qui perdent tout sens.

Le sens n'encombre plus le calcul, dont il parasitait l'exécution rapide. Mais on finit par en pâtir, parce que justement c'est le raisonnement sur les ordres de grandeur qui permet de contrôler le calcul, en particulier en physique lorsque les unités se composent. Les professeurs ont alors beau jeu de le reprocher aux élèves et aux étudiants, puisqu'ils ont laissé disparaître les conditions écologiques de la vie de cette notion : eux peuvent bien affirmer qu'ils s'en souviennent, mais l'objet n'a pas même d'existence pour les jeunes générations.

Cependant, l'apprentissage du calcul demande un contrôle des opérations que l'on note et réalise, et voilà que manque une notation qui nous a été bien utile pour le calcul précédent : la notation de ce que Chambris appelle « les unités de numération » et que Stevin avait introduit pour les décimales, considérant que pour les sur-unités il n'est pas utile de noter les ordres de grandeur parce qu'on peut se ramener à un entier (dont la manipulation est supposé connue) en prenant pour référence la plus petite unité. Il ne montre donc explicitement le travail du calcul que pour les décimales dont il note le rang comme une indication d'unité : là où nous écrivons 47,238 il écrit plus explicitement $47_{(0)}2_{(1)}3_{(2)}8_{(3)}$. Nous avons montré (Silvy, Delcroix et Mercier, 2013) que les unités de numération étaient formées sur le mode des sur-unités et des sous-unités, même si les noms ne sont pas formés selon les mêmes règles puisque c'est le grec savant pour les mesures du système décimal issu de la Révolution⁵ et le latin ancien régime pour les noms grammaticaux des ordres de numération⁶, ce qui donne des énoncés explicatifs scolaires étonnants comme « un micromètre, c'est un millionième de mètre ».

Ces notations, qui ont disparu avec l'expertise sociale dans la manipulation des décimaux venue de l'introduction du système universel d'unités décimales, sont toujours utiles aux élèves de CE qui explorent les propriétés de l'écriture décimale de position et notent que 1302 U=1 M+3 C+0 D+2 U=13 C+0 D+2 U=130 D+2 U=13 C+02 U (on dit encore « treize cent deux ») pour répondre aux questions du type : « Combien de centaines y a-t-il dans 1302 unités ? » (Il vaudrait mieux dire combien de centaines peut-on former, la réponse est 13). C'est une question que, comme leur professeur, ils ne confondent pas avec : « Quel est le chiffre de l'ordre des centaines dans l'écriture décimale de position 1302 ? » (La réponse est alors 3). Mais on le comprend, ces notations ne vivent plus qu'en CE2, parce que l'introduction de la multiplication permet l'écriture polynomiale des nombres et qu'alors, on écrit tout autre chose : $1302=1\times 1000+3\times 100+0\times 10+2\times 1=13\times 100+0\times 10+2\times 1=130\times 10+2\times 1$, une écriture qui porte maintenant sur des « nombres abstraits » et ne demande plus les noms de chaque ordre de grandeur ou « unité de compte ». Le stade suivant utilise la notation exponentielle des puissances de 10 et complète le processus, en rappelant finalement la proposition polynomiale actuelle, proche de celle de Stevin mais complètement algébrisée :

⁵ Pour toutes les espèces de grandeurs mesurées en système décimal (mètre, gramme, etc.), on utilise les préfixes déca, hecto, kilo, méga, giga, tera, d'un côté et (au delà de déci, centi, milli, qui appartiennent à la langue courante), micro, nano, pico, de l'autre.

⁶ Pour les ordres du système de numération, on utilise les adjectifs dizaines, centaines, milliers, millions, milliards, billions etc. d'un côté et dixièmes, centièmes, millièmes, millionnièmes, milliardèmes.

$1302,57=1\times 10^3+3\times 10^2+0\times 10^1+2\times 10^0+5\times 10^{-1}+7\times 10^{-2}$. Cependant cet auteur notait encore plus efficacement les ordres seuls, et l'efficacité de sa notation est venue de ce qu'il n'a pas utilisé un appareil descriptif mathématique (10^n , \times , et $+$) permettant d'expliciter le « polynôme », ce qui est utile au travail théorique mais inutile à la pratique.

2.4. Les questions demeurent, leur expression change

Aujourd'hui, nous affirmons donc que les pratiques du système métrique manquent aux élèves comme aux professeurs. Elles manquent aussi bien pour fonder le discours justificatif des pratiques du système de notation décimale de position que pour fonder les calculs scientifiques de toutes les disciplines, qui portent sur des mesures de grandeurs (Chevallard et Bosch, 2000) Et leur enseignement faut défaut car il rend opaques les pratiques sociales bien réglées des échanges régulés par le système métrique que Stevin, conseiller du Prince d'Orange, appelait de ses vœux. Mais cela ne se voit qu'à ceux qui se mettent en position d'observer très précisément les marchés effectivement passés, et qui ont les lunettes d'une théorie pour voir. En voici un exemple.

En Mauritanie, où la loi ne définit pas ces règles de mesurage, lorsque l'on veut acheter du riz on en demande « une calebasse ». Mais toutes les calebasses n'ont pas la même contenance et il est donc impossible de définir par avance un prix. Les conditions d'un long et difficile marchandage sont réunies et elles vont conduire à de lourdes pertes pour l'une des parties prenantes, le plus faible. En effet, le plus puissant des deux partenaires peut bien refuser les termes d'un accord semblant profitable aux deux parce qu'il peut aller se fournir ailleurs ou vendre à un autre, tandis que le plus faible est dans la nécessité de conclure : les ethnomathématiciens ont observé ce phénomène. Il en va à peu près de même pour les échanges de plus longue portée, lorsque les règles du mesurage ne sont pas identiques sur tout l'espace d'échanges et qu'il faut décider de l'unité qui fera foi. Ainsi, la définition du prix unitaire et son affichage obligatoire régulent les échanges, et cette norme rééquilibre les termes de l'échange, dès lors qu'il n'y a pas entente entre les vendeurs ou entre les acheteurs.

On sait le poids de ces conditions socialement déterminantes (l'entente qui permet de peser sur les échanges) dans les lieux éloignés de la métropole et isolés géographiquement comme les îles : les politiques feignent de l'ignorer, mais les mouvements sociaux de ces dernières années le leur ont amplement rappelé, dans le cas Français. On sait aussi que l'inégalité de l'échange est rendue plus visible par l'usage d'un système universel de mesure et l'affichage des prix unitaires, et le dérégulation européenne actuelle a bien montré ses objectifs de masquage des inégalités le jour où elle a autorisé des emballages de contenance variable. Aujourd'hui pour comparer le prix de deux bouteilles d'huile d'olive, il faut être attentif au fait que leur encombrement peut sembler identique mais que l'une contient 75cl et l'autre 70cl⁷, et qu'il faut donc se référer au « prix au kilogramme » affiché en petits caractères. De la même manière, la vente par lots de deux ou trois bouteilles affichant « la troisième est gratuite » cache le fait que la réduction est de 33% et triple la vente, ce qui double le chiffre d'affaires et, très probablement, maintient le bénéfice du « distributeur » et sa position dominante sur le marché.

La fonction sociale des mathématiques est la source de problèmes très concrets qui étaient connus des anciens auteurs de programmes, comme le montre cet exemple pris dans le manuel de Pugibet, Adam et Gason (1948 : 271) : *Un ouvrier agricole achète 750 l de cidre*

⁷ Bouteille trompeuse déjà utilisée au XVIII^e siècle : on en trouve un exemplaire dans le musée de Marie Galante.

« pur jus » au prix de 220 f/l'hectolitre. Combien devra-t-il ajouter d'eau pour que le litre de mélange lui revienne à 1f 50 ? Ces problèmes sont bien sûr obsolètes, les pratiques d'échange commercial ont profondément changé. Mais sur les forums d'aide aux devoirs, on trouve aujourd'hui une question qui mobilise des connaissances semblables bien qu'elles ne soient plus enseignées : *Je n'arrive pas à résoudre la question suivante, un laboratoire dispose de 2 solutions de chlorure de sodium, de concentration respective 20 g.L^{-1} et 50 g.L^{-1} . Quelle quantité de chaque solution doit-on mélanger pour obtenir 10 L d'une solution de concentration 32 g.L^{-1} ? Merci pour votre aide. (Tina, élève de 3e, mai 2012).* Ces deux problèmes bien concrets dans les situations décrites demandent pour être traités la manipulation explicite et réglée des noms d'unités, qui donnent le contrôle des calculs conduits et garantissent la pertinence de la réponse donnée par une calculatrice. De plus, ces deux problèmes relèvent des « problèmes de mélanges » et de densité ou de concentration, or la densité comme la concentration est mesurée par une unité composée, et les mélanges relèvent du calcul des moyennes pondérées ou barycentres, qui n'est plus enseigné en mathématiques⁸. Ainsi, l'École ne joue plus son rôle social parce que les contenus d'enseignement ne sont plus pertinents pour le traitement de questions vivantes dans la société, c'est-à-dire parce que l'enseignement devient massivement décontextualisé, sur tout le territoire national. Ainsi, les contre réformes d'après la réforme moderniste des années 1970 n'ont pas réussi à produire de nouveau un enseignement contextuel, pas même en métropole et encore moins outremer ; il aurait fallu pour ce faire un travail long, patient, et permanent d'enquête sur les problèmes du quotidien et les pratiques correspondantes, qui se renouvellent aujourd'hui de manière accélérée. Faute de cela, les tenants de « l'école républicaine » (l'enseignement primaire supérieur) qui a fait d'eux des membres de l'élite sociale pensent que les questions qu'ils ont traitées dans leur enfance sont la panacée, ce qui les rend réactionnaires et contre productifs.

2.5. Exemples de l'évolution des pratiques sociales mobilisant la mesure des grandeurs

Les surfaces habitables des appartements sont déterminées aujourd'hui à l'aide d'un instrument à visée laser infrarouge, par trois prises d'information depuis le centre d'une pièce, l'une qui prend une « largeur » l'autre une « longueur » approximativement perpendiculaire et la troisième qui vérifie que la hauteur est supérieure au minimum requis. Le lecteur intéressé estimera la précision de l'opération pour des pièces réelles qui ne seraient pas exactement rectangulaires, et dans quels cas la pratique donne bien une erreur relative inférieure à 5% par excès comme c'est prescrit par la loi Boutin. On notera, pour une analyse rapide, que si le métreur se tient au centre d'une pièce, nul besoin qu'elle soit rectangulaire, les parallélogrammes relèvent de la même formule (pourvu que les deux mesures soient prises selon la direction des côtés parallèles et perpendiculairement), les trapèzes aussi peuvent être mesurés ainsi (par le produit des deux dimensions que sont leur hauteur, prise entre les deux côtés parallèles, et leur longueur moyenne, qui se mesure justement au milieu de leur hauteur). Les triangles sont des trapèzes particuliers. Restent les pièces qui ne sont pas définies par trois ou quatre murs droits dont deux au moins seraient parallèles, et dont l'aire doit être décomposée en somme de celle des deux triangles définis par une de leurs diagonales.

⁸ La seule préconisation est « Des travaux réalisés à l'aide d'un logiciel permettent de faire observer des exemples d'effets de structure lors du calcul de moyennes ». On la retrouve en seconde et première. Le barycentre n'est donc plus même au programme de première scientifique.

Un tout autre type d'exemple nous est donné par les modes que les fabricants de montres ont tenté de créer : les premières montres électroniques ont en effet mis en avant l'affichage digital de l'heure, aujourd'hui disparu des poignets après que les Swatch aient choisi avec succès un affichage analogique. Que s'est-il passé ? Traditionnellement, l'heure se lit sur une graduation, l'extrémité des aiguilles décrivant un parcours circulaire gradué en 12 heures pour l'une (graduation intérieure, petite aiguille) et cinq fois plus soit 60 minutes ou secondes pour les deux autres (graduation extérieure, grandes aiguilles plus fines). Ainsi, la lecture des instruments à cadran est toujours lecture d'un point désigné par une aiguille sur une graduation, que la ligne soit droite ou cercle ne change rien à la technique, mais le fait que le cadran soit circulaire permet des énoncés fort utiles : « Il est trois heures moins le quart » est une annonce sur le fait qu'on est peu de temps avant « trois heures » et c'est une évaluation d'attente peu coûteuse à produire, bien suffisante et utile lorsque le temps ne demande pas de mesure plus précise. Tandis que donner un rendez-vous à « trois heures moins le quart » et pour cela régler adéquatement l'alerte de sa montre à affichage digital sur 14 heures 45 minutes pose un problème dont le traitement produit de nombreuses erreurs. Cependant aujourd'hui il est probable que beaucoup utilisent leur smartphone avec de nouveaux modes pour gérer leurs rendez-vous : les montres ont-elles encore un usage autre que ce qu'à Marseille on appelle « la montre » c'est-à-dire le paraître ?

Les usages du temps ont donc imposé divers affichages de l'heure, lire l'heure demeure sans doute un problème à enseigner aux enfants dans les écoles, sans que l'on sache précisément ce que contient cette compétence. Mais pour toutes les civilisations qui vivent sur la coordination précise des activités et où un moyen collectif d'alerte (comme les clochers ou les minarets qui appellent à la prière, ou les sirènes qui alertent d'un incendie) ne suffit pas aux besoins quotidiens, soit lorsque le temps est compté pour d'autres usages que la religion ou l'organisation militaire du travail.

3. Comment produire un enseignement contextuel ?

Comme les exemples précédents le montrent, inventer un enseignement contextuel ce n'est pas seulement une question de *référence à des pratiques sociales*. Car les questions sur lesquelles il peut être pertinent d'enquêter et les questions mathématiques qu'il peut être utile d'étudier ne sont pas tout naturellement des questions instructives, permettant d'apprendre des mathématiques ou permettant d'en pratiquer de manière intéressante. Pour aller plus loin dans ce sens il nous faut d'une part, faire appel à ce que nous savons des conditions de vie de l'étude collective et de ses formes d'organisation (les conditions didactiques d'un apprentissage) et d'autre part, faire appel à ce que nous savons de l'écologie scolaire des savoirs (les conditions sociales de l'introduction ou de la disparition d'un objet enseignement⁹).

Nous tenons la position qui, selon Fabre (2015) ou Go (2009), est celle de Dewey, pour qui une école démocratique est fondée sur les intérêts personnels et sociaux des enfants qu'elle reçoit et sur ceux de leurs familles, parce que la clé de la réussite à l'école est dans cet intérêt, qui seul garantit un mouvement personnel fort en direction de *l'enquête sur le monde* et ainsi, la formation des connaissances socialement visées et utiles, par le plus grand nombre (Mercier, 1994 ; Mercier, 2000).

⁹ Ainsi, les « problèmes du second degré » n'ont plus de motif à être enseignés, mais personne n'ose les faire disparaître, tout comme les « techniques du calcul posé » qui vont cependant très probablement résister, et survivre dans les futurs nouveaux programmes des cycles 1 à 4.

3.1. Enquête sur le monde

C'est la notion d'enquête qui nous permet de déclarer fermement que *toute position didactique doit être contextuelle* ; Dewey la situe au fondement de la compréhension des phénomènes matériels et sociaux dans une société démocratique capable d'évolution raisonnable, et donc au centre de tout enseignement. Nous savons que ce type de questionnement était l'enjeu de l'enseignement élémentaire en France il y a cinquante ans, et que cela s'est perdu. Nous savons aussi que les objets d'enquête étaient prédéfinis et qu'ils faisaient sens plus aisément en métropole qu'outremer. Mais nous la reprenons à notre compte pour discuter de la notion de situation et de ses déclinaisons (action, formulation, validation), qui semble désigner une enquête scolairement organisée visant la formation de savoirs et leur acquisition, ce qui signifie que l'enquête est spécifiée lorsqu'elle est orientée par sa fonction de moyen d'enseignement, mais ne dit pas immédiatement que *l'enquête doit, dans l'enseignement obligatoire, être orientée par les pratiques sociales dont l'intelligibilité doit être assurée*.

Or, on observe que la « ligne des nombres » vient dès la maternelle à être proposée aux élèves. Mais peut-on dire et attester du fait qu'elle permet d'anticiper, par exemple, la manipulation d'une règle graduée pour mesurer une longueur ou un écart entre deux longueurs, l'usage d'un calendrier pour déterminer une date ou la durée d'une période scolaire, d'une montre pour anticiper une durée ? Rien n'est moins sûr, d'abord parce que les nombres y sont écrits dans les cases et non pas en face des points de graduation (la ligne des nombres du type « jeu de l'oie » propose donc un modèle « discret » qui n'anticipe pas l'évaluation d'une grandeur continue) et ensuite, parce qu'elle est affichée sur un mur et ne peut donc être manipulée pour montrer la mesure d'une différence ou d'un ajout. On ne peut donc que *compter les cases* et c'est un problème parce que, de ce fait, l'addition et la soustraction n'apparaissent pas comme modèles des manipulations de comparaison de deux grandeurs de même espèce. La ligne des nombres n'anticipe pas les opérations de mesurage et ne permet donc pas de former une connaissance utile des nombres.

Un instrument de mesure à affichage analogique transforme toute grandeur en longueur (longueur d'un arc sur une graduation circulaire ou longueur d'un segment sur une ligne droite) et la graduation décimale de cette ligne (arc ou droite) donne par simple lecture un nombre décimal qui est la mesure cherchée. Lorsque l'on observe des classes d'aujourd'hui en anthropologue des pratiques scolaires, ce sont *la pratique des graduations pour définir les nombres* et *la pratique des lignes pour représenter les grandeurs* qui manquent. Une enquête sur les graduations des règles, rapporteurs, et autres cadrans aurait permis une meilleure connaissance et l'accès à des problèmes additifs (se résolvant par addition ou soustraction c'est-à-dire par une technique de manipulation d'une règle sur une graduation) bien plus intéressants.

Cependant, l'usage des instruments de mesurage n'est plus au centre des programmes comme ce fut le cas naguère. Voici en exemple la table des matières mathématiques et la table générale des questions étudiées de l'Arithmétique en 1948, selon deux Inspecteurs primaires et un inspecteur général (voir tableau 1).

Numération parlée et écrite ... p 1 à 2 et p 3 Nombres et grandeurs1 page Premières unités de mesure3 pages	Problèmes pratiques, peintures carrelages papiers peints boiseries doublures .4 pages La division.....p 109 et 110, 113 et 114 Applications3 pages
La ligne droite, segments de droite p 10 à 11 Usage de la règle1 page	
Prix d'achat, de revient et de vente bénéfice, perte4 pages Mesures de longueur, changement d'unité5 pages	Le trianglep 116 et 117 Applications1 page Surface du triangle.....p 119 Applications.....3 pages
Nombres décimaux, fractions décimalesp 22 et 23 Applications.....3 pages Valeur des marchandises.....3 pages	Problèmes pratiques, le mobilier ...2 pages Propriétés des quotients.....p. 125 et 126 Applications1 page Divisibilité par 2, 5, 3, 9p.128
Les angles, angle droitp 29 à 33	
Problème pratique, le budget familial4 pages	L'ouvrage conserve le même rythme tout au long de ses 350 pages d'explications, trois pages d'exercices... ... et environ toutes les 20 pages, un thème pratique dont nous donnons le titre.
Rendre un nombre 10, 100, 1000 fois plus grand ou plus petitp 37 et 38 Applications.....2 pages	
L'addition, sens de l'opérationp 40 à 42 Les poids les balances.....5 pages	
Tracé des perpendiculaires, médiatrice d'un segmentp .48 à 51	Problème pratique, le remembrement des propriétés, les échanges.....4 pages
Problème pratique, l'alimentation..4 pages Addition des nombres entiers et décimauxp 55 et 56 Applications2 pages Mesures de capacité.....3 pages La soustraction p .59 Applications2 pages	Mesure du temps, nombres complexesp 144 à 146 Opérations sur les nombres complexesp 159 à 162
Droites parallèles p 65 à 67 Applications.....2 pages	Problème pratique, les relations postales4 pages
Problème pratique, les factures.....5 pages	Vitesse débit chemin parcouru, division et multiplication par un nombre complexep 163 à 165 Calcul du temps division des nombres complexes.....p 166 à 168
Soustraction des nombres décimaux ...p 74 Applications3 pages	Problème pratique, fuseaux horaires longitude et latitude mesures marines.3 pages Le cube le mètre cube unités de volume p 203 à 20
La multiplication..... p 77 et 78 Applications.....2 pages	
Le rectangle le carré, le périmètre..4 pages Les mesures de surface.....3 pages	Problème pratique, les transports ... 5 pages
Problème pratique, le chauffage de la maison3 pages	Capital, intérêt, taux.....296 L'intérêt.....300
Propriétés des produits.....p 91 Applications.....2 pages	Poids spécifiques.....303..
Multiplication des nombres décimaux et des fractions décimalesp 94 Applications.....2 pages	L'escompte.....364 Erreurs dans les mesures et les calculs. Ordre de grandeur d'un résultat.....405
Mesures de surface mesures agraires3 pages Surface du rectangle, du carré. P 100 et 101	Problèmes à données surabondantes.....409

Tableau 1 : Analyse de la table des matières (Pugibet, Adam et Gason, 1948)

On remarque que même les problèmes « moins pratiques » apparaîtraient aujourd'hui comme absolument « concrets » bien qu'ils ne réfèrent plus à des actes relevant de nos jours d'un calcul à la main. Mais il serait sans doute intéressant de voir comment une enquête organisée sous la direction du professeur permettrait d'obtenir des problèmes de calcul ou d'estimation effectifs c'est-à-dire rencontrés au quotidien par les pratiquants des outils numériques de réponse automatisée sur l'escompte, le temps, les questions de vitesse ou de débit, les relations postales ou le calcul de l'impôt, le calcul des carrelages ou des prix de revient, les mesures de la terre, etc. On sait en tous cas (Dutheil, 1996) que l'une des difficultés des « enfants d'ouvriers » à apprendre des mathématiques tient au fait qu'elles ne « sont pas concrètes ».

3.2. Quelques problèmes sur lesquels enquêter

Les problèmes sur lesquels il serait possible d'enquêter sont pourtant légion, si l'on en croit les revues proposant de telles enquêtes aux élèves éclairés parce que leurs parents sont abonnés, comme *Tangente* pour le Lycée, en France, ou la revue canadienne *Accromaths*. Mais est-ce aussi le cas de l'École Élémentaire et du Collège ? A ces niveaux, l'enquête doit être conduite dans un esprit anthropologique plus que mathématique, car elle doit en venir à des questions pratiques devenues invisibles aux mathématiciens. Nous ne traiterons ici que de deux cas, en montrant comment des questions simples peuvent fonder une enquête et des études sur une longue période, si ce type de travail correspond à un projet soigneusement construit pour donner lieu, par exemple, à une exposition de fin d'année en direction des autres élèves de l'établissement et des familles environnantes.

3.2.1. Pourquoi les éléphants sont plus petits que les baleines ?

Une telle affirmation se situe dans un espace de questionnement large, que l'on peut définir sans le construire en ouvrant d'autres questions du même type comme celles-ci : « A quoi ressemblerait un géant de 4 mètres ? » (Une réponse peut se trouver dans un numéro de *Accromaths*), ou inversement, « Pourquoi le plus petit des mammifères terrestres est-il bien plus gros qu'un insecte ? ». Et pourquoi est-ce encore plus vrai dans le cas des mammifères marins ? » Mais encore : « Pourquoi le plus gros oiseau qui puisse voler pèse-t-il à peine plus de dix kilogrammes ? » (On peut facilement constater qu'un albatros, 3,5 m d'envergure pour 12 kilos, plane presque tout le temps sans battre des ailes ; est-ce qu'il ne pourrait pas décoller sans les vagues et le vent des mers australes ?) Mais alors, « Quels sont les plus gros animaux ayant jamais volé ? » Ce seraient peut-être les *Quetzalcoaltus*, 4 mètres de long pour 12 d'envergure. Leur poids a été évalué à 250 Kilos et alors, il leur aurait été impossible de décoller en battant des ailes selon les simulations informatiques; mais s'ils avaient pesé 70 kilos grâce à des os creux, ils auraient pu planer en décollant face au vent sur une pente descendante, ailes ouvertes, comme les deltaplanes, ne se posant que très rarement et sur des sommets. On aurait pu trouver encore : « Comment les gros bateaux en fer flottent-ils ? » et la question associée mais plus difficile à imaginer : « Pourquoi les petits bateaux ne sont pas en fer ? » Sur les questions relatives au vivant, seule une enquête sur internet ou dans une encyclopédie permet d'obtenir des renseignements, mais, sur la flottabilité, il est possible d'ouvrir une expérimentation qui conduise à un questionnement mathématique. Cela suppose en revanche l'idée que les mathématiques à étudier doivent venir à point pour nourrir une enquête ouverte par ailleurs, et non pas permettre de résoudre des problèmes ad hoc. Cela suppose donc des thèmes et des sujets d'enquête disponibles aux professeurs. Imaginons rapidement que l'on s'engage dans une tentative de trouver réponse à l'une des questions

posées, de manière à comprendre de quelles mathématiques ces questions relèvent, selon le type de réponse que l'on cherchera à asseoir. Prenons la question qui nous a servi de titre, relative à la comparaison de l'éléphant et de la baleine.

1) Le professeur peut diriger et organiser la classe afin qu'elle conduise une *enquête* dans une encyclopédie ou sur internet: l'assertion est-elle vraie, quelle est sa valeur de généralité ? L'assertion est vraie et si un éléphant mâle adulte pèse généralement de 4 à 7 tonnes, mais certaines baleines peuvent peser bien plus et jusqu'à 200 tonnes. Alors, pourrait-on imaginer des animaux terrestres de ce poids ? Quel est le problème qui se poserait à eux ? Pour le comprendre on peut comparer l'éléphant au chat, bien plus petit et léger puisqu'il pèse plutôt 4 à 6 kilos, soit 1000 fois moins qu'un éléphant. On peut le vérifier en pesant quelques chats disponibles, à l'école ou au domicile des enfants ce qui mobilise les parents : on verra que le plus efficace est de se peser avec et sans le chat, puis de calculer la différence, car les balances ne sont pas bien sensibles et donc fiables, pour des poids faibles ; on pourra calculer un poids moyen et un intervalle de confiance pour dire quelque chose comme « un chat domestique normal pèse x kilogrammes », et trouver dans une encyclopédie une réponse de ce type pour les éléphants.

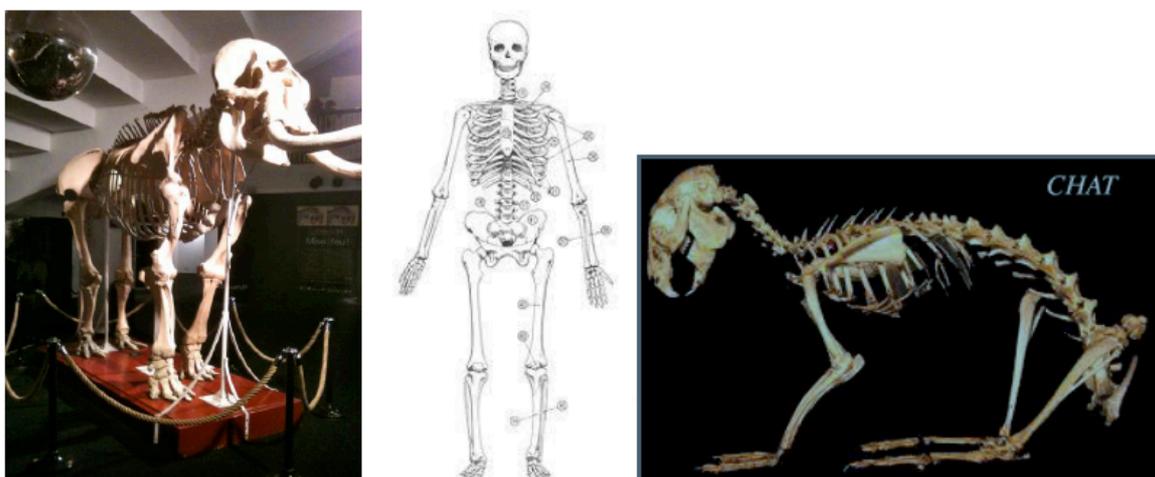


Figure 1 : les squelettes

2) Le professeur peut alors proposer d'*étudier* une question scientifique : Peut-on évaluer la solidité du squelette d'un vertébré, afin de la mettre en rapport avec la masse de l'animal ? Sans doute, mais il faut peut être s'étonner d'abord du rapport des poids d'un éléphant et d'un chat, s'il s'avère vraiment qu'il est de 1 à 1000. Car le rapport des tailles semble bien inférieur ; on penserait qu'un chat ne mesure guère plus de 30 cm au garrot et 45 cm de long pour moins de 10 cm de large, ce qui lui permettrait de rentrer dans une boîte de cette taille, tandis qu'un éléphant mesure plus de 3,5 mètres de haut pour au moins 3,5 mètres de long et moins de deux mètres de large, ce qui lui permettrait de rentrer lui aussi dans une boîte de cette dimension. Un éléphant a donc des dimensions environ dix fois supérieures à celles d'un chat. Cependant, quel est le rapport des volumes des deux boîtes ? $0,3\text{m} \times 0,45\text{m} \times 0,12\text{m}$ soit environ $0,016\text{m}^3$ et $3,5 \times 3,5 \times 1,5$ soit environ 18m^3 , le rapport des volumes est de l'ordre de $0,016/18$, ce qui est de l'ordre du rapport de 0.9 à 1000, et qui confirme le rapport des poids. Bref, il faut pour que l'animal marche en gardant toujours au sol deux pattes diagonales, que chaque patte de l'éléphant porte de 2000 à 3500 kilos tandis que chaque patte du chat porte environ de 2 à 3 kilos. A l'arrêt, chaque jambe humaine porte la moitié du poids soit moins de 50 kilos, mais le double lors de la marche. Peut-on voir si cela est vérifié en observant les os et les muscles ? Sans doute, comme le montrent les photos ci-dessus.



Figure 2 : les fémurs

Si en effet nous voulons comparer les trois squelettes en agrandissant les plus petits à la taille de celui de l'éléphant, alors nous obtenons ceci : les os de l'éléphant sont bien plus massifs que ceux de l'homme, qui semblent eux-mêmes plus massifs que ceux du chat, ce que l'on observe en comparant par exemple le fémur. Voici un fémur humain, un fémur d'éléphant et un fémur de chat (figure 2), dont on peut tenter de comparer le rapport longueur/section en mesurant sur les photos à l'échelle le diamètre (d) où la section $s = \pi \cdot d^2 / 4$ et la longueur.

Homme :	Eléphant :	Chat :
L=90, d=8 s=50, s/l=0,55	L=90, d=12, s=113, s/l=1,25	L=90, d=6 s=28, s/l=0,3

Tableau 2

Ainsi (voir tableau 2), le fémur de l'éléphant est presque deux fois et demi plus massif que celui de l'homme qui est lui-même deux fois plus massif que celui du chat, tandis que les rapports des masses sont d'un tout autre ordre (1,5 ; 50 ; 1500). On comprendra que l'éléphant ne puisse pas comme l'homme entraîné se recevoir d'un saut de deux fois sa hauteur en amortissant sa réception grâce aux muscles de ses cuisses, ni même courir ou sauter (il doit toujours avoir au moins une patte posée pour se soutenir), tandis que le chat peut survivre à une chute libre importante et saute cinq fois sa hauteur. Un animal du même type (un vertébré mammifère) plus pesant encore que l'éléphant ne pourrait plus que marcher avec précautions sur un sol spongieux qui amortirait ses pas. Les sections des mêmes os, si l'on enlève la mise à l'échelle que le travail des images permet et si on mesure sur les images agrandies de la première figure sont dans un rapport qui est approximativement de (1, 22, 160) ce qui n'est pas encore le rapport des masses de ces trois mammifères, mais est fort intéressant lorsque l'on s'aperçoit que le fémur de l'homme est à peu près de la même longueur que celui de l'éléphant : alors qu'il porte au repos un poids 40 fois moindre, il est seulement sept fois moins épais et il est donc environ sept fois plus solide (c'est d'ailleurs on le sait le col du fémur, qui est le point fragile). D'autres questions arrivent alors : Il semblerait que les gros dinosaures vivaient dans des marécages ou étaient bipèdes, peut-on faire le lien entre ces propriétés et leur masse ? Pourquoi n'y a-t-il pas de mammifères aussi petits que les insectes et d'ailleurs, pourquoi n'y a-t-il pas de très gros insectes ? Etc.

3) Enquête: dans l'eau, combien pèse une baleine ? La réponse peut étonner : elle ne pèse rien, bien que sa masse soit grande. De ce fait les seuls efforts que supporte son squelette tiennent à son activité natatoire c'est-à-dire aux efforts qu'elle exerce sur l'eau. Ceux là sont

plus difficiles à évaluer simplement, et nous remettrons l'enquête aux bons soins des lecteurs intéressés, mais il semble évident qu'ils sont moins importants que ceux qui lui seraient nécessaires pour marcher.

On notera que le premier à avoir travaillé sur la variation de la forme des os, plus massive chez les animaux les plus imposants, est Galilée, qui a identifié ces effets que nous appelons aujourd'hui « effets d'échelle ». Ils tiennent à ce que les fonctions de degré 1, 2, et 3 ne varient pas de la même manière, autrement dit que la suite 1,2,3,4,5 correspond à la suite des carrés 1,2,9,16,25 et à la suite des cubes 1,8,27,64,625 ce qui fait qu'une variation au degré 1 (la longueur) peut correspondre à une variation bien plus importante au degré 2 (l'aire) et devient sans commune mesure au degré 3 (le volume ou la masse). Nous allons en proposer un second cas, afin de montrer que des mathématiques élémentaires peuvent permettre de traiter de questions essentielles pour la compréhension de phénomènes du vivant comme de phénomènes techniques, et nous conclurons en donnant une liste de phénomènes qu'il est aisément possible d'investiguer lorsque le phénomène d'échelle est reconnu.

3.1.2. Comment les gros bateaux en fer flottent-ils ?



Figure 3 : casseroles dans de l'eau

Ces deux casseroles (figure 3) ont été mises dans un bac d'eau, manifestement l'une « flotte moins bien »... pourtant elles sont faites du même matériau, de même épaisseur (du cuivre). D'où vient la différence ?

Si nous savons que l'enfoncement d'un corps est proportionnel à sa masse, nous pouvons proposer une formule de calcul de la masse : les casseroles sont composées d'un fond en forme de disque de diamètre d d'aire $s=\pi d^2/4$ et de volume $v_f=se$ (si nous appelons e l'épaisseur du cuivre), et d'un tour de même épaisseur et que l'on peut considérer comme un rectangle de hauteur h et de longueur πd , donc de volume $v_c=\pi d h e$, la casserole complète étant donc constituée d'un volume V de cuivre égal à v_f+v_c , soit $V=\pi(d^2e/4+dhe)=\pi de(d/4+h)$. Une casserole de dimension double ($d'=2d$ et $h'=2h$) mais de même épaisseur e , est donc constituée d'un volume de cuivre égal à $\pi 2de(2d/4+2h)=\pi 4de(d/4+h)=4V$ et elle est donc 4 fois plus lourde.

Elle déplace un volume d'eau 4 fois plus grand, mais la surface de son fond est elle-même 4 fois plus grande puisque de diamètre double. Ainsi *la grande casserole s'enfonce exactement de la même hauteur que la petite bien qu'elle soit deux fois plus haute de bord* : c'est celle qui apparaît comme flottant bien mieux. La grande casserole est à droite, sur les photos initiales de notre enquête. L'étude de la question demande ici le maniement minimal d'écritures algébriques et la connaissance qualitative de la loi d'Archimède.

Qu'est-ce que cela permet de dire, pour les grands bateaux en fer ? Sans doute, que plus ils sont grands mieux ils flottent et donc, plus ils peuvent porter de marchandises : ce que l'on constate en effet en allant observer un port de commerce et les porte-conteneurs. Mais bien sûr l'enquête devrait aussi être instruite par cette considération : on ne peut faire de grands bateaux pouvant porter beaucoup de conteneurs que parce qu'on sait les faire solides sans trop augmenter l'échantillonnage de leurs pièces c'est-à-dire en particulier, l'épaisseur de leurs parois, et parce que l'on sait fabriquer des moteurs suffisamment puissants sans être trop pesants. Enquêter sur cela demande des calculs que nous n'avons pas la place de développer ici, et quelques connaissances en résistance des matériaux. L'économie n'échappe pas aux effets d'échelle et les calculs qui font le lien entre le coût des infrastructures nécessaires au fonctionnement d'une tour et sa hauteur ne sont pas moins utiles à la détermination de sa bonne hauteur.

Les questions d'échelle sont si répandues en physique et biologie que nous ne saurions les épuiser, mais nous allons en citer d'autres, qui comme celles-ci pourraient devenir des « situations fondamentales pour ouvrir une enquête, et étudier les mathématiques qui modélisent ces phénomènes ».

Ainsi, on sait que le refroidissement d'un corps est proportionnel à sa surface d'interaction avec le milieu plus froid, ce qui permet de penser que, à forme et enveloppe isolante égale, plus un corps est petit plus il se refroidit aisément lorsque la température ambiante diminue. C'est sans doute pourquoi les petits animaux à sang chaud doivent avoir un métabolisme plus fort, afin de maintenir leur température interne constante, et pourquoi les serpents doivent être des animaux à sang froid qui ne s'animent que par les temps de bonne chaleur. Inversement, les éléphants ont du mal à réguler leur température et ils utilisent pour cela un dispositif inattendu, leurs oreilles fortement irriguées de sang.

Ces questions ne figurent jamais dans les curriculums de physique ou de biologie, parce qu'elles sont trop simples et qu'il est fastidieux de les étudier au cas par cas : elles relèvent d'un seul phénomène aisément décrit d'une phrase, les effets d'échelle. Mais en mathématiques elles peuvent donner lieu à de multiples études et enquêtes, dès la fin de l'enseignement élémentaire ou au tout début du Collège et jusqu'au Lycée selon la manière dont elles sont abordées. Ces enquêtes peuvent fonder la question de l'échelle comme généralisation du raisonnement sur les grandeurs proportionnelles aux cas où justement les phénomènes ne varient plus selon les mêmes lois parce qu'interviennent des dimensions multiples d'ordre 2, 3, etc. Ainsi en va-t-il dans l'étude des arbres et de leur respiration, qui peut s'outiller d'une enquête sur leur surface d'échanges avec l'atmosphère sachant leur encombrement, la densité de leurs feuilles au mètre cube, et la surface d'une feuille ; ou dans l'étude des forêts et de leur intervention dans le recyclage du gaz carbonique. Ces enquêtes peuvent ouvrir sur la notion de dimension fractale d'un objet et être associées à l'étude de la respiration pulmonaire. Tout ce travail peut être conduit avant l'entrée des élèves dans le questionnement de l'analyse mathématique qui commence avec l'étude des fonctions de degré 2 et s'arrête trop souvent en ce point initial, car il donne de sérieux atouts pour comprendre ce que sont les fonctions et l'intérêt d'étudier leurs variations.

On peut de même anticiper sur les phénomènes dont un modèle est exponentiel parce que leur variation est proportionnelle à leur valeur actuelle. Ce serait un axe important de la formation des professeurs de mathématiques de tous niveaux que d'explorer tout cela et d'en tirer des occasions d'enseignement contextualisées parce que fondées sur une enquête préalable dans le voisinage matériel, social, culturel, technique, des élèves.

4. Conclusions, ouvertures théoriques et pratiques

L'identification des questions porteuses des savoirs d'usage générique que l'on voudrait que les élèves apprennent à maîtriser est difficile, parce que ces savoirs ne vivent que dans des situations sociales qu'il faut transporter dans l'école comme situations didactiques fondamentales. Brousseau et Balacheff (1998) ont développé cette notion pour un enseignement des mathématiques orienté à l'époque par la réforme moderniste des années 1970-1990. Nous devons aujourd'hui reprendre son apport en imaginant des situations pour l'apprentissage de mathématiques contextuelles, qui sont celles qu'attendent les élèves d'aujourd'hui et leurs parents. Ce mouvement serait pour eux le signe fort que l'école cherche à les instruire pour eux-mêmes et non pas pour qu'ils deviennent les enfants sages et dociles de la République.

Sur ce chemin, nous rencontrons immédiatement de grandes et fortes questions qui se posent dans toutes les disciplines scientifiques, jusqu'à la sociologie et l'économie qui sont introduites au Lycée. Cependant, l'organisation de leur étude demande des connaissances anthropologiques assurées sur les pratiques sociales effectives dans les familles des élèves, depuis la question de la mesure et de l'évaluation du temps (qui va de la seconde aux saisons) aux questions plus générales du mesurage des grandeurs de différentes espèces et des techniques actuelles qui sont souvent opaques : comment compte-t-on les arbres d'une forêt, les participants à une manifestation, les poissons d'un lac ou d'une mer, les oiseaux migrateurs, comment mesure-t-on la hauteur du niveau de la mer, mais aussi l'âge d'un squelette d'hominidé, comment date-t-on une couche géologique, la naissance d'une étoile, comment évalue-t-on la distance d'une galaxie ? Mais d'abord, et cela peut être fait dès l'école élémentaire, comment mesure-t-on la hauteur d'une montagne, la distance d'une île que l'on peut voir au loin, la courbure de la terre et son rayon sachant la distance de l'horizon, le débit d'un pipe-line, le nombre des globules dans le sang d'un animal, etc. Rien que sur le comptage, nous nous apercevons que même les adultes instruits ne savent pas les procédés actuels, alors qu'ils devraient pouvoir les proposer à l'enquête des élèves en sachant ce qu'il y a à apprendre de telle ou telle technique.

Mais sur le mesurage des grandeurs continues les questions sont bien plus délicates et je n'en retiendrai qu'une qui peut servir de symbole à cette difficulté : « Comment mesurer (en pratique et en théorie) une ligne courbe, une surface bombée, ou un volume complexe comme celui d'un navire ? » Nous ne parlerons pas du travail arithmétique qui fonde l'usage des nombres comme codes ou noms propres des objets industriels et qui assurent leur « traçabilité » dans une production mondialisée.

On s'aperçoit que tenter de répondre à de telles questions suppose d'entrer dans des pratiques fondées sur des mathématiques mais qui chaque fois sont solidement assises sur la connaissance d'un monde d'action et de pensée dont il faut connaître le langage non mathématique (Silvy, Delcroix et Mercier, 2013). Ainsi, les vols de migrateurs ne peuvent être observés que si l'on connaît les parcours et les dates des migrations, ce qui demande l'organisation de réseaux d'observation coordonnés, et déjà l'idée que les hirondelles africaines sont les mêmes que les hirondelles européennes demande la description précise des sujets de cette espèce, autant par leur vol ou leurs habitudes que par leur forme. Mais de même, l'observation des astres qui engage aux raisonnements astronomiques élémentaires : « Où est le Soleil lorsque l'on observe la pleine Lune ? » demandent des mois d'observation organisée avant toute tentative de modélisation géométrique du triangle Terre Lune Soleil, de

ses angles et de ses déformations (Noirfalise et Matheron, 2009). Il faut à un tel observatoire une orientation de l'espace et le jeu de va-et-vient des repères absolu et terrestre, dont l'utilité et l'usage matériel et langagier n'apparaissent pas immédiatement. Nous imaginons donc une école bien différente du dispositif particulièrement bureaucratique actuel, qui gère les cohortes d'élèves en fonction de critères normalisés et qui les traite selon des rythmes quotidiens hebdomadaires et annuels particulièrement rigides.

Plus que la résolution de problèmes, dont discute à l'infini s'ils doivent être « concrets » ou « mathématiques » et même « ouverts », et qu'il faudrait résoudre pour ensuite étudier les techniques de leur résolution, nous proposons qu'une école démocratique soucieuse de la formation de citoyens instruits (capables de s'engager dans une enquête sur les problèmes qu'ils rencontreront et devront résoudre, mais que nous ne connaissons pas) leur propose *d'enquêter sur des questions vastes et à rendre compte de leurs résultats* afin d'engager un débat sur ce qu'il serait utile de savoir et d'apprendre pour aller plus loin vers une réponse utile.

Cette École là devra disposer de situations types qui auront été éprouvées, de manière à identifier les savoirs qui auront ainsi été enseignés et devront être appris. Elle saura en renouveler le stock au fur et à mesure de l'évolution de la vie sociale et de l'évolution technique. L'usage de ces situations devra pouvoir être connu, par une analyse épistémologique partagée, de l'enquête sur des pratiques à leur étude et à l'expérimentation conduite sous l'autorité des premiers modèles que l'on aura construits, puis aux moyens d'en rendre compte aux fins d'apprentissage, d'évaluation, d'amélioration, mais en tous cas pour que ces pratiques ne soient pas opaques et que leur transparence puisse être une revendication unanime. On sait que l'un des enjeux des travaux en didactique contextuelle conduits en Guadeloupe (Delcroix, Cariou, Ferrière et Jeannot-Fourcaud, 2015) est de relever ce défi, et on ne peut que s'en féliciter. Mais si la question semble aller de soi sur des questions d'écologie ou de géographie, elle est particulièrement difficile pour les sciences dont les objets semblent génériques comme les mathématiques ou la physique, et particulièrement sensible pour les questions de la langue. On peut cependant espérer qu'une organisation moins bureaucratique et plus démocratique de l'école puisse voir le jour, et penser que ce sera plutôt à la périphérie, là où le besoin est d'autant plus grand que la norme est plus faible.

Références bibliographiques

- Bodin A. et de Franche-Comté I. (2006). Ce qui est vraiment évalué par PISA en mathématiques. Ce qui ne l'est pas. Un point de vue français. *Bulletin de l'APMEP*, 463, 240-265.
- Bodin A. (1993). EVAPM. Fin de quatrième 1991. Fin de troisième 1992. Observatoire de l'enseignement des mathématiques. Une étude de l'APMEP. Paris : APMEP. Adresse : <http://publimath.irem.univ-mrs.fr/biblio/AAP97018.htm> [Consulté le : 6 septembre 2014].
- Briand, J. et Peltier, M.-L. (2003). Étude de la disme de Stevin de Bruges. Adresse : <https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-00495125/> [Consulté le : 10 juillet 2015].
- Brousseau, G. (1987). Fondements et méthodes de la didactique des mathématiques. *Recherches en didactique des mathématiques*, 7(3), 33-115.
- Brousseau, G. (2002). Les grandeurs dans la scolarité obligatoire », *Actes de la 11e Ecole d'Été de Didactique des Mathématiques*, Orléans, IREM D'Orléans, 31-348. Adresse : <http://halshs.archives-ouvertes.fr/hal-00715071/> [Consulté le : 4 septembre 2014].
- Brousseau, G. et Balacheff, N. (1998). *Théorie des situations didactiques*. Grenoble: Éditions la Pensée sauvage.

- Brousseau, G., Brousseau, N. (1976 [1987]) *Rationnels et décimaux dans la scolarité obligatoire*. Bordeaux: IREM de Bordeaux. Adresse : <http://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00610769/> [Consulté le : 4 septembre 2014].
- Brousseau, N. et Brousseau G. (1992). Le poids d'un récipient. Etude des problèmes de mesurage en CM. *Grand N*, n°50, 65-87.
- Carey, S. (2001). Cognitive foundations of arithmetic: Evolution and ontogenesis. *Mind & Language*, 16(1), 37-55.
- Chambris, C. (2010). Relations entre grandeurs, nombres et opérations dans les mathématiques de l'école primaire au 20e siècle : théories et écologie ». *Recherches en didactique des mathématiques*, 30(2), 317-366.
- Chevallard, Y. (1997). Familiale et problématique, la figure du professeur. *Recherches en didactique des mathématiques*, 17, 17-54.
- Chevallard, Y. (2007). « Les mathématiques à l'école: pour une révolution épistémologique et didactique ». *Bulletin de l'APMEP*, 471, 439-461.
- Chevallard, Y. et Bosch M. (2000). Les grandeurs en mathématiques au collège. Partie I. Une Atlantide oubliée. *Petit x*, 55, 5-32.
- Dehaene, S. (2011). *The number sense: How the mind creates mathematics*. Oxford University Press.
Adresse : [http://books.google.fr/books?hl=fr&lr=&id=SPaapa4PMVEC&oi=fnd&pg=PR7&dq=+++++Dehaene,+S.+\(1997\).+The+number+sense+.+New+York:+Oxford+University+Press&ots=YAxv2Uk6DX&sig=r8ppkAXXZ3I11nwRuMMJN1lwfwf4](http://books.google.fr/books?hl=fr&lr=&id=SPaapa4PMVEC&oi=fnd&pg=PR7&dq=+++++Dehaene,+S.+(1997).+The+number+sense+.+New+York:+Oxford+University+Press&ots=YAxv2Uk6DX&sig=r8ppkAXXZ3I11nwRuMMJN1lwfwf4) [Consulté le : 5 mai 2015].
- Delcroix, A., Cariou, J.Y., Ferrière, H. et Jeannot-Fourcaud, B. (dir) (à paraître). *Apprentissages, éducation, socialisation et contextualisation didactique : approches plurielles*. Paris : L'Harmattan.
- Dewey, J. (1958). *Expérience and nature*. New-York : Dover publications, DNC.
- Deweys, J. (1916, [1975]) *Démocratie et éducation: production à la philosophie*. Paris: Armand Colin (traduction française ,1975).
- Dutheil, C. (1996). *Enfants d'ouvriers et mathématiques, les apprentissages à l'école primaire*. Paris : L'Harmattan.
- Fabre, M. (2015). *Education et humanisme*. Paris : Vrin.
- Go, H. L. (2009). Des ingénieries didactiques de l'œuvre. *Education & didactique*, 3(2), 7-45.
- Izard, V. (2006). *Interactions entre les représentations numériques verbales et non-verbales: étude théorique et expérimentale*, Paris 6. Adresse : <http://www.theses.fr/2006PA066048> [Consulté le : 13 octobre 2014].
- Le Maréchal, J.-F. et Mercier, A. (2006). L'intervention et le devenir des connaissances antérieures des élèves dans la dynamique des apprentissages scolaires ». *Ecole et sciences cognitives* n° AF14. Adresse : <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00375074/> [Consulté le : 22 novembre 2015].
- Ligozat, F. (2008). *Un point de vue de didactique comparée sur la classe de mathématiques: étude de l'action conjointe du professeur et des élèves à propos de l'enseignement/apprentissage de la mesure des grandeurs dans des classes françaises et suisses romandes*. Mémoire doctoral des universités de Genève et Aix-Marseille.,
- Mercier, A. (1994) Des études didactiques pourraient-elles aider l'enseignement des savoirs professionnels? Le cas des mathématiques dans les pratiques professionnelles. *Disdascalìa*, 4, 5-20.
- Mercier, A. (2014). Savoirs, compétences. Approche comparative de l'organisation des contenus et des formes de l'étude: variations et constantes disciplinaires, institutionnelles et culturelles. Dans F., Chnane-Davin et J-P. Cuq (dir). *Approche comparative des savoirs et des compétences en didactique* (p. 15-38). Paris : Éditions

Riveneuve.

- Noirfalise, A. et Matheron, Y. (2009). *Enseigner les Mathématiques à l'école primaire. Géométrie, grandeurs et mesures*. Paris : Vuibert.
- Pugibet, C., Adam A. et Gason P. (1948). *Arithmétique. Cours supérieur et classe de fin d'études, Certificat d'études primaires*. Paris : Armand Colin.
- Silvy, C., Delcroix A. et Mercier, A. (2013). Enquête sur la notion de « pedagogical content knowledge », interrogée à partir du « site local d'une question ». *Education & didactique*, 7(1), 33-58.
- Stevin, S. (1585). *L'arithmétique*. Adresse : <http://p.oliv.univ-lille3.fr/data/015index.html>
- Toullec-Théry, M. et Marlot, C. (2013). Les déterminations du phénomène de différenciation didactique passive dans les pratiques d'aide ordinaire à l'école élémentaire ». *Revue française de pédagogie*, 182(1), 41-54.

Contextualité d'une ressource sur les séismes à l'école primaire : articulations de différents régimes de description

Jacques KERNEIS¹ et Jérôme SANTINI²

¹ CREAD (EA 3875), Université de Bretagne occidentale, ESPE de Bretagne

² I3DL (EA 6308), Université de Sophia-Antipolis, ESPE académie de Nice

Résumé

Dans cet article, nous abordons la question de la contextualité des ressources et le sens qu'elle peut avoir pour les différents acteurs de la situation didactique, au sens large. Nous le faisons autour de l'utilisation en classe de CM2 de trois extraits de l'émission « C'est pas sorcier », produite en 2002, qui traite des séismes. La question qui guide notre enquête est la suivante. De quoi l'élève a besoin pour tirer parti de ces objets médiatiques éducatifs ? (Moeglin, 2005). Nous proposons, dans un premier temps, une réflexion épistémologique sur les liens qui unissent contextes et description. Elle éclaire les raisons qui nous amènent à solliciter deux cadres d'analyse distincts : la théorie de l'action conjointe en didactique et celle des contextualisations didactiques. Nous produisons ensuite une analyse *a priori* de ces trois extraits. Nous le faisons en distinguant plusieurs contextes d'analyse du point de vue communicationnel. Une analyse *in situ* de l'usage de cette ressource au sein de la classe de CM2 est ensuite présentée. Elle prend place dans une séquence portant sur les volcans, les séismes puis la tectonique des plaques. Elle nous permet de mettre l'accent sur un certain nombre d'effets de contexte qui nous amènent à distinguer quatre types de contextualité : locale, épistémique, fictionnelle et didactique. Nous nous interrogeons pour finir sur les conséquences didactiques et théoriques de cette étude et les perspectives qu'elles permettent d'envisager.

Mots-clés

Contextualité, contextualisations didactiques, théorie de l'action conjointe en didactique, descriptions, objets médiatiques éducatifs, séismes.

Abstract

This article approaches the issue of contextuality of resources and the meaning it may have for the different actors of the didactic situation. We do it around the use in a primary class (grade5) of three excerpts from the TV program called " C'est pas sorcier " about earthquakes produced in 2002. The question that guides our investigation is: what does the student need to take advantage of these educational media objects? (Moeglin, 2005). We suggest, at first, an epistemological reflection on the links between contexts and description. It explains the reasons that lead us to canvass two separate analytical frameworks: the theory of joint action in didactics and the didactic contextualizations. We then produce an *a priori* analysis of these extracts. We do this by distinguishing several analytical contexts in a communicational perspective. *In situ* analysis of the use of these resources in the classroom is then presented. It is located in a sequence on volcanoes, earthquakes and plate tectonics. It allows us to focus on a number of context effects that lead us to define four types of contextuality: local, epistemic, fictional and didactic. Finally we examine the didactic and theoretical consequences of this study and the prospects they allow to consider.

Keywords

Contextuality, didactic contextualizations, joint action theory in didactics, descriptions, educational media objects, earthquakes.

1. Introduction

Nous abordons dans cet article la question de la contextualité des ressources. Il nous semble essentiel de distinguer la prise en compte ordinaire des contextes dans les différentes situations qui concernent un acteur à un instant donné (qu'il soit chercheur, enseignant, élève ou citoyen) et le processus de contextualisation qui consiste à adapter progressivement une ressource à partir du repérage d'effets de contexte.

Notre base empirique est centrée sur l'utilisation en classe de CM2 de trois extraits de l'émission « C'est pas sorcier » produite en 2002 qui traite des séismes. La question qui guide notre enquête est la suivante. De quoi l'élève a besoin pour tirer parti de ces objets médiatiques éducatifs ? (Moeglin, 2005).

Nous proposons, dans un premier temps, une réflexion épistémologique sur les liens qui unissent contextes et description. Elle éclaire, les raisons qui nous amènent à solliciter deux cadres d'analyse distincts : la théorie de l'action conjointe en didactique (TACD) et celle des contextualisations didactiques (CD). Nous produisons ensuite une analyse *a priori* de ces trois extraits. Nous le faisons en distinguant plusieurs contextes d'analyse du point de vue communicationnel. Une analyse *in situ* de l'usage de cette ressource au sein de la classe de CM2 est ensuite présentée. Elle se situe dans une séquence portant sur les volcans, les séismes puis la tectonique des plaques. Elle nous permet de mettre l'accent sur un certain nombre d'effets de contexte qui nous amènent à distinguer quatre types de contextualité : locale, épistémique, fictionnelle et didactique.

Nous nous interrogerons pour finir sur les conséquences didactiques et théoriques de cette étude et les perspectives qu'elles permettent d'envisager.

2. Éléments épistémologiques et théoriques situant notre démarche

Dans cette première partie, nous explorons les liens entre description et contextes. Nous le faisons en nous appuyant principalement sur les travaux de Barthes (1975, 1993) et de Rorty (1991) mis en perspective par Michel (2011) à propos de la critique littéraire. Barthes (1975) constate déjà que la critique se donne le plus souvent pour but de « découvrir le sens de l'œuvre ». Un sens qui serait plus ou moins caché et « assigné à des niveaux divers ». Il s'élève plus tard contre cette conception essentialiste dans laquelle « l'œuvre se ferme sur un signifié » (Barthes, 1993 : 74). Il nous semble qu'un parallèle peut être fait, d'un certain point de vue, entre critique littéraire et analyse scientifique de l'action didactique et nous allons en explorer la valeur heuristique¹.

¹ Il nous faut immédiatement prévenir le lecteur d'une confusion qui peut résulter de cette comparaison. Le didacticien n'a bien sûr pas à endosser la posture de critique de l'enseignant ou de l'enseignement. Chevallard évoque (1991 : 46) cette question à sa manière. « Il est vrai que le didacticien – ou tout autre – peut mettre à débusquer, à dévoiler, une ardeur sadique ; porter la suspicion du regard policier ; scandaliser et tirer quelque plaisir à le faire. Il est une manière d'user de l'analyse didactique qui est négative et stérile : on y joue à faire peur. C'est là une des mille manières, de s'épargner le travail d'arrachement qui devrait le conduire par-delà le bien et le mal. Cet usage négatif de l'analyse didactique se légitimerait de se dire critique. Son usager s'installerait alors dans une position de facile contestation, mais ses « lumières » ne serviraient à rien, sinon à aveugler sa « victime » – l'enseignant ».

2.1. La description

Michel (2011 : 49) attire notre attention sur le fait que ces approches de la critique littéraire « sont redevables d'une conception essentialiste de la connaissance et d'une modélisation verticale [...] de la « vérité ». Cette dernière étant définie comme « l'adéquation de la description aux propriétés, objectives et autonomes, de l'objet étudié ».

Nous suivons Rorty (1991) et Michel (2011) qui tous deux affirment que « les objets ne sont jamais donnés, innocemment, dans une autonomie absolue », car ils n'existent que dans une « sémiosphère », c'est-à-dire dans des discours divers.

Michel nous rappelle par ailleurs que Rorty (1991) oppose de façon constante deux figures de penseurs : le métaphysicien essentialiste et l'ironiste anti-essentialiste, qui a sa préférence. Pour Rorty (1991), tout essentialisme mène, inévitablement, à une impasse et à des apories insurmontables. Il précise d'ailleurs les limites du travail du critique que nous pouvons transférer au travail du chercheur : « nous n'avons que la possibilité de redécrire les différents éléments qui composent nos croyances et qui font nos mondes ».

Autrement dit, comme le suggère Michel (2011 : 66), « toute redescription prend la forme d'une recontextualisation, dont l'objectif est de connecter l'objet redécrit avec une nouvelle théorie explicative, une nouvelle classe de comparaison, un nouveau vocabulaire descriptif... ». Nous pouvons le paraphraser en affirmant que l'activité du chercheur en didactique (critique) consiste donc à redécrire une action (un texte), afin de lui donner une nouvelle valeur d'usage, et ce, en le connectant à des jeux de langage connectés à ces mêmes usages. (Michel, 2011 : 66).

On reconnaît bien là l'association wittgensteinienne entre « jeux de langage » et « formes de vie » et la position pragmatiste, dans laquelle, il est impossible de justifier, en dernière instance, l'adéquation de nos croyances à une réalité qui leur préexisterait. Michel (2011 : 64) l'exprime ainsi en précisant que Rorty « rejette l'idée, mythique et religieuse d'une vérité transcendante – quel que soit le nom qu'on lui donne : les « faits », l'« objectivité », le « réel » – qui serait propre à fonder nos croyances et nos représentations ».

Rorty nous propose d'ailleurs, en pragmatiste convaincu, une définition de la description et la relie immédiatement à l'usage que l'on peut en faire : « la description d'une chose consiste à établir une relation entre elle et d'autres choses » et il ajoute, sans que l'on ait besoin de paraphraser, cette fois, que « la recherche ne peut porter que sur des choses associées à une description » (Rorty, 1991 : 115).

C'est le moment d'insister sur le fait que la TACD ne confond pas multiplicité des descriptions et relativisme² mais qu'elle appréhende l'action conjointe comme un ensemble de jeux, en appui sur Wittgenstein également. Sensevy (2011) modélise l'action didactique comme un *jeu*³ de savoir, asymétrique et gagnant-gagnant, entre un joueur-professeur et un joueur-élève. Il distingue, depuis le point de vue de l'enseignant, trois grandes strates de l'action didactique : 1) faire *jouer* le jeu, 2) construire le *jeu*, et 3) les déterminations du *jeu*. Dans cet article, nous nous appuyerons plusieurs fois sur ce système de catégorie triadique.

² Nous faisons référence ici à la charge que fait Beitone (2014) contre le pragmatisme, le débat en classe et les « éducations à ».

³ Cette modélisation a l'avantage, en particulier, d'être compréhensible dans un cercle large. Chacun sait ce que signifie « jouer le jeu » et « y gagner ». Le jeu que l'on évoque ici a une dimension épistémique.

Nous avons dans ce développement associé les termes de (re)description et de (re) contextualisation. Nous allons maintenant nous concentrer sur ce deuxième aspect, sans perdre de vue notre perspective de chercheur en didactique.

2.2. Le statut du contexte

Pour Rorty, « interpréter c'est faire dialoguer un contexte d'intelligibilité avec/contre un autre ». Il suggère même des pistes au didacticien : « on peut, par exemple, jouer sur la diachronie - le nouveau contre l'ancien, en quelque sorte - sur l'interdisciplinarité ou sur l'indisciplinarité » (1991 : 66). Il insiste beaucoup sur la différence qu'il établit entre le philosophe essentialiste qui entend bien s'accrocher à l'idée de « propriété intrinsèque », indépendante de tout contexte, et lui-même qui considère que la possibilité de « saisir la chose elle-même » ne précède pas la contextualisation. » (Rorty, 1991). Ce qui lui fait dire, *in fine* et de manière un peu provocatrice, « qu'il n'y a jamais que des contextes ».

Cette réflexion doit nous rendre vigilant au risque de considérer l'analyse épistémique (*a priori*) comme l'analyse du film « en soi ». Le film lui-même est conçu et saisi dans un contexte qui varie, comme nous le montrons dans la partie suivante.

Rorty souligne l'importance de la comparaison et affirme que pour produire de nouvelles descriptions, « le meilleur moyen est de les recontextualiser, c'est-à-dire de les saisir, délibérément, dans un nouveau contexte ». (Michel, 2011 : 65).

Un système théorique propose souvent plusieurs modes de descriptions. C'est le cas de la CD et de la TACD. Dans cette dernière, le primat est donné à la grammaire de l'action dans l'étude du didactique. Cette pluralité des descriptions est vue comme une nécessité et pour la mettre en évidence, il est fait appel au concept d'*estrangement* (Ginzburg). Il s'agit, en effet de se rendre étranger à l'action, par différents moyens. C'est dans cette perspective épistémologique que nous avons mis, dans cet article, sous le regard des contextualisations didactiques (CD), une action déjà analysée du point de vue de la TACD (Santini et Kerneis, 2012). Nous menons ce travail exploratoire en nous appuyant particulièrement sur le chapitre (V) princeps : « Vers un cadre d'analyse opérationnel des phénomènes de contextualisation didactique » extrait du livre *Contextualisations didactiques, approches théoriques* (Anciaux, Forissier et Prudent, 2013). L'enseignement des séismes y est d'ailleurs présent à titre illustratif.

2.3. Contextes et transpositions

Dans la modélisation proposée par le champ de recherche des contextualisations didactiques (Delcroix, Forissier et Anciaux, 2013), la place du concept de *transposition didactique* est importante. Elle apparaît sous la forme d'un réseau de transposition des conceptions des différents acteurs de l'action didactique. Nous reviendrons dans un premier temps sur ce concept et en particulier sur la place qu'il réserve aux phénomènes de décontextualisation-recontextualisation en rapport à nos considérations précédentes. Chevallard (1985, 1991 pour la 2^{ème} édition augmentée) met tout d'abord l'accent sur le risque de ne prendre en compte que la *transposition interne*, celle qui se situe à l'intérieur de l'institution scolaire et dans la classe. La *transposition externe* échappe à l'enseignant et il a donc toutes les raisons de l'ignorer, volontairement ou non. En effet, son dévoilement constitue pour lui un péril dans la mesure où cela l'amène à dénier une illusion qu'il doit (faire) vivre. Celle d'une adéquation entre

savoir savant et savoir à enseigner (Chevallard, 1991 : 16). C'est donc au sein de cette *transposition externe* que Chevallard en arrive à utiliser le terme de *décontextualisation*. En effet, le savoir savant est produit dans un certain contexte qu'il faut partager pour rendre le savoir nouveau compréhensible. Il insiste d'ailleurs sur un aspect particulier de cette phase : la *dépersonnalisation*. Elle est nécessaire, dit-il, au sein même de la communauté scientifique. Astolfi et Develay (1989), qui ont assuré la migration de ce concept en didactique des sciences proposent, quant à eux, une typologie de cette décontextualisation⁴. La première catégorie est dite *absolue* lorsque le référent scientifique original est ignoré et que l'on crée un contenu didactique différent. La seconde est dite *relative* dans le cas contraire et l'on peut alors distinguer les cas où les transformations touchent le contenu, le contexte conceptuel ou encore le modèle.

La noosphère (spécialistes de la discipline, décideurs politiques...) se charge alors de *recontextualiser* des savoirs apprêtés dans le contexte scolaire. Chevallard met en évidence la complexité de ces processus et nous prévient de la capacité limitée de ces changements à résoudre les difficultés d'apprentissages repérées auparavant chez les élèves, bien que ce soit un des principaux objectifs des réformateurs. Ceci nous incite à rester prudent par rapport aux tentatives de contextualisation didactique et à regarder très précisément les ressources qui les accompagnent. C'est ce que nous allons évoquer maintenant.

2.4. Les ressources multimodales

Dans le chapitre sur les contextualisations didactiques que nous avons évoqué plus haut et qui nous sert de fil directeur, l'aspect régional est clairement privilégié par les auteurs (Delcroix, Forissier et Anciaux, 2013). Il inclut à la fois les aspects linguistiques et culturels mais aussi ceux qui touchent au milieu de vie des acteurs. Quant à nous, nous mettrons ici l'accent dans un premier temps sur un aspect qu'ils qualifient d'institutionnel (Delcroix, Forissier et Anciaux, 2013 : 151), au sens de Chevallard. Nous nous poserons en effet la question de l'impact d'un tel objet médiatique éducatif à visée scientifique, quand il est utilisé dans l'enceinte de la classe. Nous le ferons en analysant l'organisation sémiotique de cet extrait de l'émission « C'est pas sorcier » consacrée aux séismes. Ensuite, nous porterons notre attention sur ce que ces auteurs qualifient de contextualisation « pédagogique » (Delcroix, Forissier et Anciaux, 2013 : 153) et qui est partie intégrante de la *transposition didactique interne*. Il est bien entendu que ces trois approches ne sont pas indépendantes les unes des autres et qu'au contraire, elles font système. La complexité des processus de *transposition* que nous avons mis en évidence ci-dessus est à mettre en rapport avec celle qui concerne l'analyse des flux vidéos. Une de leur particularité essentielle est de mêler intimement discours, images, maquettes et schémas qui constituent de fait, une multimodalité. Celle-ci, étant définie comme l'usage, en contexte réel de communication médiatique, de « plusieurs modes sémiotiques pour concevoir un objet ou un événement sémiotique » (Kress et Van Leeuwen, 2002 : 52, notre traduction). Nous allons maintenant mettre l'accent sur cet aspect en analysant ces trois extraits traitant des séismes sous plusieurs aspects.

⁴ Santini propose dans sa thèse (2009 : 122) une esquisse de caractérisation des effets de la transposition didactique à l'école primaire pour la sismologie en utilisant les catégories « écartés », « transformés » et « conservés ». Sur 11 propositions proposées à l'Université, 5 sont conservées à l'identique dans les programmes du primaire, 3 sont transformées et 3 sont écartées.

3. Analyses *a priori* d'extraits vidéo de « C'est pas sorcier »

Pour introduire la notion de contextualité, nous faisons un petit détour, qui nous semble éclairant, par les différentes conceptions de la liberté. Kant conçoit cette dernière de façon abstraite, quand Poché (2010) propose de l'appréhender concrètement et historiquement à partir d'un sujet de contextualité, c'est-à-dire depuis « un sujet humain pris dans des contextes » (Poché, 2010 : 236). C'est cette deuxième démarche que nous poursuivons dans cette partie du texte pour décrire, selon une approche communicationnelle et didactique, le documentaire qui traite des séismes, et dont trois extraits⁵ ont été utilisés en classe. Pour cela, le regard sera porté tout d'abord sur la production, puis sur la réception.

3.1. Du côté de l'émetteur

La télévision scolaire a été présente en France dès 1945 et elle occupait, à cette époque, 20% du temps d'antenne. Elle se fixait comme objectif de transmettre des savoirs et n'a jamais eu un grand succès auprès du public. Dès les années quatre-vingt, elle s'est repositionnée sur une ambition « d'ouverture sur le monde ». Le magazine de vulgarisation « C'est pas sorcier » est représentatif de cette tendance et il est devenu une véritable institution de la télévision publique⁶ française. Il a été présent à l'antenne plus de vingt ans et a créé une véritable marque en se présentant comme « le magazine de la découverte et de la science ». Il propose de nombreux produits dérivés accessibles aux établissements scolaires. Aujourd'hui, plus de la moitié des six cent émissions réalisées sont disponibles gratuitement et légalement sur Internet. Le magazine est présenté tel un *road moovie* où le gros camion-laboratoire prend une place centrale. Il emmène le spectateur tout autour du globe et met en scène l'ubiquité grâce à un petit écran qui sert de carrefour entre trois scènes distinctes : le terrain où Sabine ou Fred font des visites, des rencontres et font advenir des questions ; des extraits d'archives montées et commentés ; l'intérieur du camion laboratoire où l'animateur Jamy répond à ces questionnements grâce à des schémas, des maquettes et des expériences.

L'émission sur laquelle nous centrons notre attention s'intitule : « quand la terre tremble ». Elle a été produite en 2002 et s'appuie sur le séisme qui a eu lieu en Turquie en 1999. Elle est d'ailleurs reprise telle quelle dans un coffret de DVD produit en 2012 et intitulé « Volcans, séismes et tout le tremblement ». Elle est présente sur le réseau social *You tube* depuis fin mai 2013 et a déjà été vue 85 000 fois fin 2014⁷. Le récepteur, qu'il soit élève, professeur ou chercheur, a une culture télévisuelle lui permettant de la situer (évaluer sa crédibilité, saisir ses modes d'explication...).

3.2. Du côté du récepteur « chercheur en éducation aux médias »

Ce ne sont pas les mêmes éléments de description qui retiennent principalement l'attention du chercheur en éducation aux médias. Il s'appuie bien sûr sur les éléments proposés plus haut, mais se centre assez vite sur les spécificités génériques de l'image animée puis sur l'analyse

⁵ Le présent article est augmenté par un espace en ligne où l'on peut trouver un lien vers ces émissions (deux émissions complètes sur les séismes produites en 2002 et 2010), les trois extraits utilisés et le synopsis fin des trois extraits accompagné de photographies. <http://pukao/public/semioseismes>. Cette initiative est en cohérence avec notre volonté de multiplier les points de vue et, de ce fait, d'instrumenter la recherche.

⁶ Le magazine E=M6 est, pour sa part diffusé depuis 1991 par la chaîne privée M6 et a réalisé plus de 800 émissions qui touchent un public plus large le dimanche soir (près de 3 millions de téléspectateurs en moyenne).

⁷ Une autre émission de la série « c'est pas sorcier » est également disponible au même endroit depuis la même époque. Elle s'intitule « Risques sismiques aux Antilles : des îles sous la menace d'une catastrophe ». Elle est plus récente (2010) et n'a fait l'objet que de 32 000 visionnements, dans le même laps de temps.

précise de celles qui sont présentées aux élèves. Pour cela, les travaux de Compte (2009) sont d'un grand secours. Cet auteur considère d'ailleurs que le magazine « C'est pas sorcier » constitue « une exception dans le paysage audiovisuel français » en particulier sur le plan de la mise en scène visuelle.

Il nous semble nécessaire de rappeler ici le principe fondamental de l'écriture « en images animées ». Il s'agit de faire en sorte de présenter au spectateur une nouvelle image avant qu'il ait pu explorer complètement celle qu'il a déjà sous les yeux. Cela a au moins trois conséquences que nous abordons rapidement. La première concerne le contenu : le spectateur n'identifie principalement que ce qu'il connaît déjà. La seconde est que les redondances sont nécessaires à la construction du sens et que le spectateur n'en souffre pas. La troisième conséquence est liée aux deux premières. Le spectateur n'est jamais lassé et n'a pas l'impression de « faire des efforts ». Un autre phénomène contribue à cette impression de dynamisme de l'image animée. C'est le fait que le montage n'est jamais linéaire. De ce point de vue, nous avons déjà évoqué plus haut les trois tableaux sur lequel se joue l'action dans le magazine qui nous intéresse ici (le terrain, les archives et le camion). Nous produisons tout d'abord un synopsis du premier extrait qui met en évidence les trois scènes sur lesquelles se joue l'action.

Scènes	Action	Scène	Durée
1	Jamy entend un bruit inquiétant et demande inquiet, via le petit écran : « Oh, Sabine, qu'est-ce qui se passe ? »	Terrain vu du camion	3'
2	Sabine est (de nouveau) à Istanbul avec des sismologues qui font des simulations de mouvements vibratoires : ils ont reproduit une habitation sur une grande table sur laquelle se trouve Sabine, fortement secouée. Elle nous explique qu'ils peuvent ainsi observer les effets des séismes en surface en faisant varier la distance à laquelle on se trouve du foyer du séisme.	Terrain	36'
3	Jamy voit Sabine à travers le petit écran dit lui dit « tiens bon sabine ! » à et se tourne vers le spectateur et lui propose « un peu de vocabulaire, histoire de reprendre nos esprits. Le foyer d'un séisme c'est l'endroit précis où la roche commence à céder. On parle aussi d'hypocentre ». L'image prend le relais. Il s'agit d'une maquette où l'on voit une faille. Jamy précise « A ne pas confondre avec l'épicentre qui se trouve lui pile à la verticale du foyer ». La maquette nous est montrée de nouveau. Un rougeoiement apparaît.	Camion	19'
4	« La question maintenant c'est, pourquoi la terre se met-elle à trembler au moment de cette rupture ? Une nouvelle fois ses mains symbolisent cette rupture. « Et bien quand la faille cède, l'énergie libérée forme des ondes qui partent de toute la surface de la faille qui est en train de se rompre. Ces ondes se propagent dans la roche (les mains miment les trajectoires des ondes, sous formes d'oscillations).		20'
5	La même maquette est présentée en gros plan. (Un son aigu monte et il est accompagné de la même lueur rouge qui monte du foyer vers la surface en s'intensifiant). «Jusqu'à la surface où elles font onduler le sol, Comme l'eau, quand on y jette un caillou ».	Camion	7'
6	Une maison est ballotée dans un bassin où on devine que Jamy a jeté un caillou.		3'
7	« Là vous avez une petite idée de ce que peut donner un tremblement de terre (la propagation horizontale : phénomène connu de tous). Une petite idée, car, lors d'un séisme...		8'
8	plusieurs types d'ondes se propagent. Certaines engendrent des mouvements verticaux D'autres, des mouvements horizontaux (Les petites maisons de la maquette oscillent en gros plan successivement dans les deux sens).		7'

Figure n°1 : Synopsis extrait 1 (1'47)

Un arrêt a été effectué par la professeure au bout de cette 8^{ème} scène, mais le deuxième extrait se trouve dans la continuité immédiate du premier. Sur la page internet associée à cet article (voir note de bas de page 5), nous proposons un synopsis accompagné de photogrammes qui permettent de mieux saisir le rythme des images et les décalages son/image qui constituent une véritable écriture cinématographique et produisent des effets sur les spectateurs. Pour le second extrait, nous serons ici plus synthétiques et nous nous concentrerons sur les trois scènes de l'action.

8	Les maquettes ne résistent pas aux vibrations	Camion	20'
9	Les secousses diminuent quand on s'éloigne de l'épicentre, en théorie... maquette coupée montrant la propagation des ondes en montagne		33'
10	Retour à l'observatoire : Les mouvements les plus dévastateurs sont ceux qui sont horizontaux. Mais attention les constructions soumises à un séisme ne réagissent pas toutes de la même manière !	Terrain	22'
11	Jamy explique que c'est normal en fonction du phénomène de résonance qu'il illustre grâce à une expérience où deux règles sont posées sur une petite table vibrante.	Terrain vu du camion	55'
12	Une archive fait le lien avec la situation avec Istanbul. On sait faire des bâtiments qui résistent mais ils sont chers.	Archive	35'

Figure n°2 : Synopsis de l'extrait 2 (2'31)

Un troisième extrait est montré quelques minutes plus tard au cours de cette 11^{ème} séance de classe, comme on le voit dans les synopsis de la séance (Figure n°5). Nous le présentons aussi rapidement dans la même perspective.

1	Retour avec Sabine sur les lieux des deux séismes de Turquie en 1999.	Terrain	25'
2	Témoin direct : "c'était en aout 1999 à 3h02 du matin...ça a duré 45 secondes. C'était la folie.... (Dramatisation accentuée par la musique)	Archive	31'
3	Sabine explique : la terre s'est affaissée de 2 m à 3 m et la mer est venue envahir...	Terrain	20'
4	Récit des événements	Archive	22'
5	Sabine : Les lampadaires se sont déplacés de 4m pendant les quelques dizaines de secondes qu'a duré le séisme. (elle compte les pas en marchant !)	Terrain	30'
6	Alors dis-nous Jamy, quelle force est suffisamment colossale pour tel déplacement de terrain ? Sabine apparaît dans le petit écran... et Jamy prend le relais.	Terrain vu du camion	2'
7	Et bien notre planète est recouverte de plaques qui s'encastrent les unes dans les autres...Elles ne sont pas immobiles. Elles bougent. Pourquoi ? ET bien la chaleur stockée à l'intérieur dans la terre remonte à la surface en créant des courants de convection. Maquette très "sophistiquée" où l'on "voit" le phénomène se "produire".	Camion	57'
8	Le Japon est une des zones les plus sismiques au monde. En 1995... (On voit l'effet direct d'un séisme dans un magasin grâce à une caméra de surveillance).	Archive	7'

Figure n°3 : Synopsis de l'extrait 3 (3'23)

Nous assistons à l'alternance rapide des scènes. Parfois, la transition est « assurée » (Sabine est vue sur l'écran de contrôle du camion), parfois, ce n'est pas le cas. Le réalisateur considère que le spectateur est en mesure de faire des inférences. Les films sont des suites d'ellipses où le spectateur a en charge une partie du travail de « mise en cohérence ». Cela explique d'ailleurs que l'utilisation de trois extraits peut avoir un sens en classe car ceux-ci constituent en quelque sorte des hologrammes du film entier. On en montre ici 6 minutes sur 26 et on a l'impression, si on les observe finement, d'en comprendre le sens profond (origine, effets des séismes...).

Une autre dimension est omniprésente : la fictionnalisation et la dramatisation. Les deux premiers extraits⁸ que nous étudions ici se trouvent à la fin de l'émission (aux alentours de de la 23^{ème} minute) alors que le 3^{ème} se trouve à son début. La dramatisation est bien présente à ces deux moments. Elle ne sert donc pas seulement à la captation initiale de l'attention. L'émotion n'est pas ici considérée comme un signe de passion aveuglant la raison, s'il est bien manié. Il peut être un adjuvant motivationnel et heuristique de celle-ci. Le graphique suivant, réalisé à partir d'analyses produites par le logiciel *Transana* sur les deux premiers extraits présentés, permet de visualiser l'évolution de la dramatisation et surtout sa présence permanente.

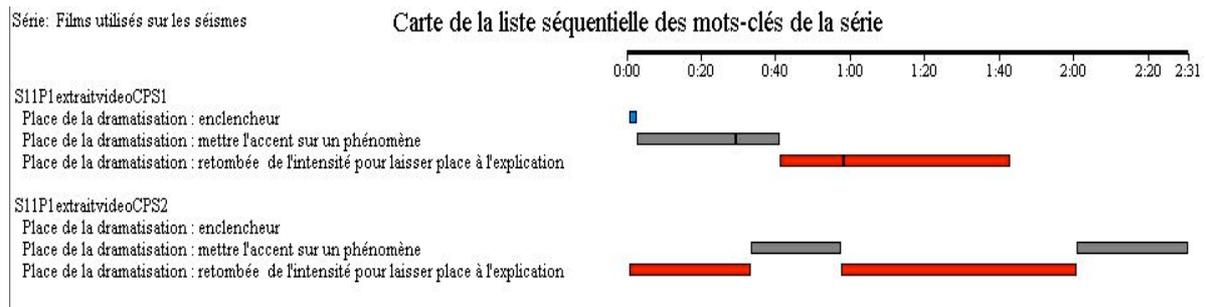


Figure n°4 : Évolution de la dramatisation dans les deux extraits

3.3. Du côté du récepteur « enseignant, quand il construit le jeu »

Le système de description en strates de jeu est utilisé ici. Il nous semble préférable dans cette situation à celui de transposition interne/externe évoqué plus haut.

Ce magazine télévisé « c'est pas sorcier » a réussi la gageure de plaire durablement aux enfants, qui la regardaient à la maison (le samedi matin) et à de nombreux enseignants, qui utilisent des extraits en classe, à partir de cassettes VHS ou de DVD qu'ils ont le plus souvent emprunté dans un centre de documentation pédagogique ou dont ils ont fait l'acquisition. Maintenant, de nombreux extraits sont mis à disposition sur l'Internet. On est là dans une situation paradoxale dans la mesure où les enseignants sont généralement très critiques envers la télévision. On peut même aller jusqu'à dire qu'elle constitue un « genre culturel minorisé » susceptible d'entrer dans les préoccupations des didactiques contextuelles dans la mesure où elles affectionnent de se centrer sur la rencontre ou la confrontation de différentes cultures, en particulier quand l'une est minorisée par l'autre.

Stiegler (2006), après avoir été producteur d'émissions de télévision, va d'ailleurs dans le sens de ces enseignants. Il est bien placé pour évaluer l'évolution de la qualité générale des émissions de télévision qui sont produites de nos jours. Comme beaucoup de psychologues le font, il met en garde contre l'abus d'écran (surtout chez les jeunes enfants) qui développe l'hyper attention au détriment de l'attention profonde nécessaire dans les activités de lecture, par exemple.

La professeure explicite son choix d'utiliser cet OME devant les élèves : « On va essayer de comprendre grâce à une maquette très très bien faite de « C'est pas Sorcier » qu'on ne peut pas réaliser ailleurs ce qui ce...la...raison du tremblement ... d'accord ».

⁸ Nous souhaitons mettre l'accent sur le fait que le corpus est constitué des trois extraits choisis (*a priori*) par l'enseignante. En fait, les élèves ont vu d'autres images du fait des difficultés de calage du flux. Celles-ci n'ont certainement pas un impact négligeable dans le système sémiotique dont ils se servent.

Patrick Charles, le producteur de l'émission⁹ « Le monde de Jamy » qui remplace « C'est pas sorcier » sur *France 3* fait le même constat que l'enseignante à propos de cette émission et l'attribue largement à son animateur en précisant : « Il est totalement légitime et a la capacité extraordinaire de rendre évidents des phénomènes compliqués ».

3.4. Du côté du récepteur « élève, en classe »

C'est ce sujet de contextualité qui nous intéresse plus précisément dans cet article. Les points de vue développés antérieurement ne servant qu'à alimenter cette perspective qui consiste à se demander « de quoi l'élève a besoin » pour apprendre dans ce contexte multimodal à bien des égards, comme nous allons le voir.

On peut sans crainte affirmer que le *milieu*¹⁰ que constitue ces trois extraits est différent selon que les élèves ont déjà regardé cette émission à la télévision ou pas. La connaissance de sa scénarisation particulière, de la maîtrise du montage alterné qui y est adopté sont de sérieux atouts pour ne pas se laisser submerger par l'intrigue qui accompagne l'émission. En l'espèce, Sabine est montrée en situation de simulation de séisme qui est déclenchée par des chercheurs qui travaillent dans une région où ont réellement eu lieu deux séismes auxquels il est fait référence par ailleurs, dans les extraits (début de l'extrait 3, Figure n°3).

On peut d'ailleurs également postuler que ces élèves, nombreux à être acculturés à cette émission fétiche, la regardent d'un autre œil quand ils la visionnent à l'école. Cet aspect de contexte inattendu a été récemment mis en évidence par Fluckiger (2014) à propos des pratiques de recherche documentaire.

Le succès de cette émission auprès des jeunes doit aussi beaucoup au charisme des personnages et au fait qu'ils sont habillés par des marques qu'ils connaissent (celles-ci sont d'ailleurs citées au générique de chaque émission). Le côté simple et attractif des maquettes est également un élément explicatif. Une version 2.0 de l'émission comprenant des animations en 3D a été testée en 2012 et s'est avérée être un échec. Les spectateurs voulant continuer à voir le camion (qui est présent dans le logo de l'émission) et les maquettes que beaucoup de gens admirent.

Pour terminer cette partie, nous évoquons les trois fonctions qui peuvent être, selon Compte (2009), assignées à l'image. Cette assignation est d'abord le fait du réalisateur, mais doit aussi l'être, de manière relativement¹¹ similaire, du côté des récepteurs, si l'on veut que la communication soit équilibrée. Il peut s'agir d'une fonction d'illustration d'un discours, d'une médiation ou encore d'une supplantation. Chacune de ces fonctions se décline en plusieurs objectifs que nous détaillerons dans les deux parties suivantes.

⁹ Cette nouvelle émission a débuté en 2013 et seulement 3 émissions ont été produites jusqu'ici. Elle mise plus sur le spectacle et la mise en scène. Le producteur la présente ainsi : « En fait, c'est aussi pour les enfants, mais pas que. On ne vise pas du tout la même audience. «C'est pas sorcier» était dans les cases jeunesse, là c'est pour toute la famille. D'ailleurs on vise 2 à 2,4 millions de téléspectateurs, soit dix fois plus que ce que faisait "C'est pas sorcier". L'ambition est plus forte.».

¹⁰ Le terme milieu est pris ici dans un sens générique. Il peut tout aussi bien être entendu dans le sens actuel de la TACD : ce sur quoi, ou avec quoi, il s'agit d'apprendre.

¹¹ Cette modalisation du discours vise ici à faire percevoir que l'image animée a la faculté de permettre des niveaux de compréhension différents et que cela permet une grande souplesse dans son utilisation. Selon le mot de Salomon (1979), l'image est *ygmwys* (You get more what you see) et non pas *wysiwyg* (what you see is what you get), comme un logiciel de traitement de texte peut le promettre.

4. Effets repérés dans l'analyse *in situ* et alternatives envisageables

La multiplicité des points de vue de la contextualité que nous avons développée jusqu'ici nous semble nécessaire pour appréhender le sens de l'action telle qu'elle se joue pour l'élève. Cependant, nous ne prétendons nullement viser l'exhaustivité. L'appui sur deux systèmes théoriques permet cependant d'élargir l'empan. Dans une première section, nous mettrons l'accent sur certains effets de contexte liés à la temporalité (chronogenèse). Nous poursuivrons par une étude centrée sur la topogenèse (centration de l'action basée sur les positions réciproques de l'instance « élève » et de l'instance « professeur »). Nous terminerons par une description centrée sur l'avancée du savoir (mésogenèse). Si ce triplet des genèses est attribué initialement à Chevillard (1991), il est maintenant utilisé tout aussi bien par la TACD que par la didactique comparée qui en fait un de ses outils centraux. Ce triplet permet de donner une structuration de premier niveau à une typologie des effets de contexte. Un autre outil de description, issu de la théorie des contextualisations didactiques peut s'avérer utile. Il s'agit des trois types de contextualisations qui ont l'avantage de mettre l'accent sur leur mise en système autour des acteurs concernés (Delcroix, Forissier et Anciaux, 2013, figures 1 et 3 : 150 et 158). En ce sens, elles dépassent les descriptions binaires en termes de transposition (externe/interne) ou tertiaires de *jeu*, quand il s'agit de repérer les effets de contextes. Nous les présenterons en situation dans cette partie.

4.1. Des effets du contexte aux *effets de contexte*

Tout d'abord, nous souhaitons mettre l'accent sur le fait que les trois courts extraits présentés en classe ne sont pas centraux dans la stratégie globale de l'enseignante, en termes de *construction du jeu*. En suivant le système de catégories proposé par Albergo (2010), ils ont plus un statut d'auxiliaire que d'instrument. La figure suivante permet de les situer dans le temps de la séquence (fin de la 11^{ème} sur 12). Nous mettons également le synopsis de la séquence sur l'espace dédié en ligne et nous en présentons ici une version résumée qui permet de percevoir son organisation générale. Cela permet de mettre en évidence des effets dus au contexte (ou du contexte) qu'ils soient potentiels ou visibles au niveau *macro* ou *meso* didactique. L'expression *effet de contexte* étant utilisée pour qualifier des effets avérés décrits finement au niveau *micro* didactique.

Comme nous l'avons vu en partie 3.2., les trois extraits ne représentent qu'une faible partie du magazine (6 minutes sur 26) et se situent à la fin de celui-ci. La stratégie de communication des producteurs ne peut donc pas se déployer totalement dans le contexte qui a été envisagé initialement. Cependant, cette émission est prévue pour être diffusée sous forme de capsules de courte durée. L'une d'entre elle est centrée sur le vocabulaire (foyer, épïcêtre et faille). Nous produisons ici un synopsis résumé des séances 10 et 11, en insistant sur les aspects liés à l'utilisation de ces extraits vidéo. Ils nous permettent de voir que l'entrée de ce média dans l'enceinte de la classe prend une importance considérable et bouleverse le temps didactique. L'utilisation de ce que Moeglin (2005) qualifie d'objet médiatique éducatif (dorénavant OME) a des effets indéniables et nous allons maintenant mettre l'accent sur deux d'entre eux. Le repérage et le statut de la vidéo.

Séance 10	Jeux d'apprentissage	Place des témoignages et médias	Durée
<i>Jeu 1</i>	Témoignage de JUSTINE	Justine a vécu en Guadeloupe. Elle lit le texte qu'elle a préparé et les élèves régissent	9:45
<i>Jeu 2</i>	Modèle analogique d'1 ville pendant séisme		22:28
<i>Jeu 3</i>	Mise en commun des résultats des groupes		3:31
<i>Jeu 4</i>	Quelles sont les règles pour le parasismique?		1:53
<i>Jeu 5</i>	Hypothèses sur la cause des séismes	E : <i>j'ai un livre chez ma soeur mais je ne sais pas si je si je peux l'emmener</i>	5:02
Séance 11	Jeux d'apprentissage	Place des témoignages et médias	Durée
<i>Jeu 1</i>	Rappel de la séance 10	Les rideaux sont tirés et le vidéoprojecteur est déjà installé	3:53
<i>Jeu 2</i>	Sismographe, sismogramme	P : <i>en Inde y a personne qui a des journaux là-dessus ... il y a eu un séisme</i> E : <i>je vais voir si je peux l'amener</i>	10:05
<i>Jeu 3</i>	Pourquoi certaines des hypothèses émises en J5 sont impossibles ?		11:35
<i>Jeu 4</i>	Regarder deux extraits vidéos. Ils se transforment en trois extraits car la professeure fait un arrêt dans le premier pour éviter une confusion concernant l'origine des séismes. Il est interne à la terre, pas comme le caillou qu'on jette dans l'eau, qui produit aussi des ondes (raisons du choix de cet exemple)	P : <i>alors ça va être très très très court !</i> Elle a des difficultés à retrouver l'extrait Témoignage : <i>17 août 1999 + à trois heures du matin + j'ai été réveillé en sursaut + j'ai été sorti du lit + je me suis retrouvé sur le parquet étalé +</i> P : [à JUSTINE] <i>ça ne t'es jamais arrivé ça ?</i> JUSTINE : <i>non</i>	15:14
<i>Jeu 5</i>	Quoi de nouveau sur les séismes ?	P : <i>alors + y a rien c'était pas la peine que je vous le montre alors</i> P : <i>non pas au centre des plaques ouh vous avez pas trop regardé hein c'était déjà trop long le film</i>	7:39
<i>Jeu 6</i>	« Trace écrite » de la séance	Conçue collectivement et copiée	12:18

Figure n° 5 : Synopsis des séances 10 et 11

Cette séance 11 commence par un rappel de ce qui a été fait au cours de la séance précédente (une expérience), mais l'attention des élèves est, dès le départ centrée sur le vidéoprojecteur et les rideaux tirés. Les élèves disent « on voit rien ». On perçoit que le fonctionnement ordinaire de la classe est perturbé, avant même que la projection ait lieu. La professeure est elle-même gênée par les dispositifs techniques qui, il est vrai, s'ajoutent à celui de la « capture » vidéo de la séance. Deux éléments étayent cette analyse. Le premier concerne la cohabitation des différents outils. Juste avant la projection, elle dit : « alors on écrira après. Je voulais vous faire écrire quelque chose mais c'est pas très pratique avec ça donc on va... on va regarder » (Jeu 4 de la séance 11).

Le second « signe » de perturbation de l'écosystème ordinaire de la classe concerne la difficulté à « caler » l'extrait qu'elle souhaite montrer. Elle dit au bout du troisième extrait : « alors pourquoi je n'ai pas le même truc que chez moi ? » quand elle passe d'un chapitre à un autre.

On est là au niveau de la *contextualisation pédagogique*, quand on introduit un média électronique dans une salle de classe. Une solution peut être apportée au niveau de la *noo-contextualisation*¹². En effet, le réseau Canopé (ex-CNDP-SCEREN) a produit récemment un lecteur multimédia qui permet de résoudre ce type de problème en proposant un séquençage et en permettant de créer ses propres repères.



Figure n°6 : Un lecteur multimédia

On voit ainsi que des effets repérés à un niveau de contextualisation peuvent être résolus à un autre niveau. Et par-delà cet exemple, nous percevons l'intérêt d'une description systémique de ce type. Le second élément de contexte que nous voulons souligner a une portée plus large puisqu'il concerne le statut que la professeure accorde à l'OME. Les élèves ont déjà vu en classe beaucoup d'éléments que la professeure rappelle avant la projection des extraits : « d'accord donc on a vu le foyer ... on a vu l'épicentre ... on a vu ces histoires de plaques tectoniques... ». On voit ici que la professeure attribue à l'OME principalement une fonction *d'illustration*. Compte (2009) la distingue de la *médiation* et de la *supplantation* que nous définirons ensuite. Il ne s'agit pas pour nous ici d'avoir une approche péjorative de cette fonction qui peut viser plusieurs objectifs. « Faciliter la mémorisation de concepts déjà rencontrés » (épicentre, foyer, plaques), par exemple ou « montrer ce que l'on ne peut pas voir dans la classe ». Compte identifie encore d'autres objectifs de l'illustration : « progresser vers une plus grande complexité » et « faire découvrir ce qui nécessiterait un long discours pour le décrire ». C'est ici, en l'occurrence, ce que la professeure recherche à propos de l'origine des séismes. Nous allons voir dans la section suivante que cela n'est possible que si l'on prend en considération la fonction de *médiation* de l'image animée (Compte, 2009).

En effet, nous avons à faire à un produit professionnel, très construit... qui produit des effets complexes chez le spectateur. Nous en donnerons quelques exemples par la suite. Pour le moment, penchons-nous sur cet aspect statutaire. Nous le ferons tout d'abord par rapport au média lui-même, puis par rapport à la place du témoin, dans les phénomènes sismiques.

¹² Ce terme peut être rapproché de celui de *noosphère* utilisé par Chevallard, mais concerne ici plus précisément l'institution scolaire.

4.2. Effets en terme de variation des postures topogénétiques

Compte (2009) définit ainsi les conditions nécessaires à l'effectivité de la fonction de *médiation* de l'image animée¹³. Il faut qu'elle soit le centre de l'activité et que les images soient choisies pour leur rôle de « déclencheur ». L'auteur précise aussi qu'elle nécessite une analyse fine du document¹⁴. Dans une telle émission, c'est l'image (sous toutes ses formes) qui est le médiateur. On peut considérer que l'animateur Jamy donne du relief à ces images mais aussi, en quelque sorte, qu'il « surjoue » le rôle du professeur.

Certaines des conditions nécessaires pour qu'une médiation par l'image soit possible sont ici respectées comme nous les soulignerons dans les analyses suivantes. L'utilisation de cet OME amène la professeure à « passer la main à Sabine et surtout à Jamy » pour éclaircir cette question de l'origine des séismes. La présence, même momentanée, de ce nouveau professeur médiatique et brillant, armé de ses expériences et maquettes au sein de la classe est tout sauf anodine. Elle essaie d'ailleurs à certains moments d'en être le médiateur en commentant la vidéo et en faisant un arrêt (entre l'extrait 1 et 2, pour tenter d'éviter une confusion sur l'origine du séisme). Nous revenons plus loin sur cet épisode marquant : Figure n°7. Le bénéfice que peut en tirer le professeur n'a rien d'automatique et la « reprise en main » n'est pas toujours aisée. La professeure se dit un peu déçue¹⁵ quand on revient dans une configuration où elle « reprend sa place » : « *alors ... y a rien c'était pas la peine que je vous le montre alors* ». Si l'on analyse cet épisode du point de vue de la contextualisation didactique, on peut mettre l'accent sur la brutalité de la rupture d'une phase à l'autre. En fait, les élèves ont certainement renforcé beaucoup d'apprentissages, mais pas forcément sur cet aspect précis, attendu par la professeure et qu'elle n'explique d'ailleurs pas. Ce résultat décevant, en première analyse, est renforcé par le fait qu'elle semble l'imputer à la longueur (imprévue) des extraits : « vous avez pas trop regardé hein c'était déjà trop long le film ».

Si au cours des échanges avec les élèves sa position par rapport au savoir varie suivant les modalités (travaux de groupe, synthèse co-construite...), dans le cas de la présence d'un OME, le changement est plus brutal. Le savoir se trouve, en quelque sorte banalisé¹⁶, selon les termes de Chevallard. Dans la citation qui suit, on peut remplacer le terme « parents » par « médias ».

« Le savoir enseigné doit apparaître comme suffisamment éloigné du savoir des parents [...], c'est-à-dire du savoir banalisé dans la société (et banalisé notamment par l'école !). Là encore, un écart inadéquat conduirait à mettre en cause la légitimité du projet d'enseignement, en en dégradant la valeur – les enseignants ne faisant plus alors que ce que « les parents »

¹³ Babou (2004) va même jusqu'à signifier que « par delà les contenus scientifiques, ce que cette formation discursive met en scène (à la télévision, quand on traite du cerveau), c'est finalement l'acte de médiation même ».

¹⁴ Ce qui signifie que l'éducation *par* les médias (outils utilisés pour d'autres apprentissages) doit s'accompagner d'une éducation *aux* médias (objets d'étude) qui inclue par exemple une réflexion sur la crédibilité des images regardées.

¹⁵ L'extrait annoncé comme « très très court » est en fait long du fait des problèmes de calage du film. De plus Compte (2009) préconise de donner une consigne avant le visionnement, pour orienter le regard des élèves.

¹⁶ Chevallard parle même d'obsolescence des savoirs « les objets d'enseignement sont victimes du temps didactique, ils sont soumis à une érosion qui implique leur renouvellement » (1986 : 44). On peut dire la même chose des émissions de vulgarisation scientifique. Aujourd'hui, le passage obligé est celui de l'interactivité et l'on ne peut concevoir une telle émission sans un site Internet, un forum et même des jeux vidéos (serious games) associés. On peut citer par exemple, dans le domaine de la vulgarisation scientifique DokéoTV proposé par le fournisseur d'accès SFR et qui cible les 4-10 ans) : <http://www.dokeotv.fr>.

pourraient faire tout aussi bien eux-mêmes si seulement ils prenaient le temps de le faire ! » (Chevallard, 1982 : 10).

Un autre type de partage topogénétique moins radical apparaît aussi au cours de ces séances. La professeure a la chance d’avoir dans sa classe une élève (Justine) qui a vécu en Guadeloupe et a l’expérience de plusieurs séismes. Elle lui a demandé d’écrire un texte qu’elle lit à ses camarades en début de séance 10. Ils lui posent ensuite beaucoup de questions. Les témoignages sont d’autant plus importants dans l’enseignement de ces phénomènes qu’ils sont rares et fugitifs.

Il est rare de pouvoir bénéficier, en France métropolitaine, d’un témoin direct d’un séisme. Le troisième extrait de l’émission « C’est pas sorcier » montré aux élèves est bâti sur un ensemble de témoignages. Sabine est sur les lieux de la catastrophe qui a eu lieu en Turquie en 1999. Un témoin direct est également interrogé. L’un des élèves dit spontanément dès que le film s’arrête :

Tdp.	Locuteur	Discours
409	E	ça part comme ça ?
410	P	oui ça part comme ça
411	E	Pétard !

Cet aspect expérientiel et émotionnel (Gonnet, 2003) est donc un élément essentiel du contexte didactique. La personne qui n’a pas vécu un grondement sourd et ne s’est pas demandé s’il n’y avait pas « un bulldozer dans le couloir » (Bernard, 2003 : 7) a du mal à imaginer ce dont il peut s’agir. Il est alors plus touché par les connaissances (visibles) qui traitent des conséquences plutôt que par les causes. S’il faut bien évidemment tenir compte de la dimension émotionnelle, il ne faut pas non plus négliger l’importance de l’éducation aux risques. Nous abordons là des dimensions qui relèvent de la *contextualisation sociocognitive*, troisième volet du triptyque proposé par la théorie des contextualisations didactiques. Celle-ci englobe et dépasse le périmètre de l’évolution du *milieu* tel qu’il apparaît progressivement aux élèves (mésogénèse) et sur lequel nous allons nous pencher maintenant.

4.3. Effets sur les jeux épistémiques : mésogénèse

Il est important de souligner que ces trois dimensions génétiques (s’intéressant à la genèse et à l’évolution des phénomènes) est également de nature systémique. Nous concentrerons notre analyse sur deux phénomènes qui sont en lien direct avec les deux dimensions que nous avons explorées jusque-là.

La première que nous intitulerons « la maquette de la maison sur l’eau » (Figure n°7) a indéniablement une dimension topogénétique. En effet, c’est sa projection qui amène la professeure à faire un arrêt pour éviter un risque de confusion. « Quelle différence très très importante il y a avec un VRAI tremblement de terre comme il vous l’a montré ? ». Cette mise au point donne lieu à 15 tours de paroles qui permettent de souligner que le contrôle de l’enseignant sur la situation didactique reste essentiel en cas d’utilisation d’OME, qu’elle que soit sa qualité. Ils évoquent un nombre de couches différentes, le temps, l’évolution du phénomène...) avant qu’un élève propose la bonne réponse que la professeure institutionnalise : (Tdp. 350) « la pierre elle vient de l’extérieur et c’est comme ça serait une météorite d’accord tandis que nous on a bien dit que le ... ça remonte du centre de la Terre ... donc attention à la comparaison de cette expérience-là hein que ça ne vous ... que ça ne vous

convainque pas que le tremblement de terre ça vient de l'extérieur ça vient bien du centre tandis que là la pierre elle tombe d'ailleurs d'accord ».

			Descriptions	
	Dimension topogénétique (vue comme)			
	334	P	« quelle différence très très importante il y a avec un VRAI tremblement de terre comme il vous l'a montré ? »	
	Dimension mésogénétique (vue comme)			
	561	P	Non hein [écrit au tableau] il peut + se produire + des cassures + des cassures de roche hein donc est-ce que ça peut être dans le noyau externe + le noyau externe il fait il est constitué de quoi le noyau externe + alors vous écrivez puis après il y en a qui va essayer d'entendre ma question + de quoi est constitué le noyau externe	
	562	E	Euh de lave	
	Dimension chronogénétique (vue comme)			
576	P	[...] plus loin ça va quand même faire les ondes comme notre fameuse pierre quand elle va tomber dans l'eau elle va faire un petit rond un petit cercle puis un cercle un plus grand puis un cercle un peu plus grand + mais à l'endroit où c'est tombé c'est plus fort qu'aux autres endroits d'accord		

Figure n°7 : La maquette de la maison sur l'eau et descriptions

Au cours de la conclusion de la séance (Tdp. 576, Figure n°7), la professeure reprend la référence à cette « maison flottante ». On fait donc appel ici à une description de type chronogénétique. Cette métaphore, peut apporter quelque chose à la compréhension du phénomène (la propagation des ondes) mais peut aussi, si on n'y prend garde, introduire de la confusion (concernant l'origine du séisme). Le risque est d'autant plus fort que l'on ne voit pas Jamy jeter la pierre dans l'eau. Cela peut réactiver, dans certains contextes, les terreurs ancestrales qui attribuaient les séismes à la colère des dieux.

Bernard¹⁷ (2003 : 14) souligne que Thalès a produit une première théorie sur les séismes qui est la suivante : « la terre repose sur l'eau et lorsque l'on dit que la terre tremble, cela est dû à la mobilité de l'eau ».

Les élèves, au cours de leurs échanges font d'ailleurs référence à l'élément liquide (Tdp. 561-562) pour situer le foyer du séisme. La professeure s'appuie sur la connaissance qu'ont les élèves de la structure de la terre pour écarter (par défaut) l'idée que les séismes viendraient d'une zone liquide, en fusion... Le rôle de la chaleur n'est pas non plus clairement établi, au début de l'extrait. Pourtant la maquette de Jamy met en évidence, en plus du bruit, la couleur rouge (symbole de la chaleur) qui se propage. Cet aspect est développé ensuite dans le 3^{ème} extrait (7^{ème} partie, Figure n°3) où Jamy parle de courants de convection. Tout cela met en évidence la complexité des phénomènes qui sont ici expliqués simplement, au prix d'une transposition externe relative.¹⁸

La figure n°7 met en évidence la nécessité d'analyses didactiques longitudinales (la référence à l'eau à différents moments de la séance 11). Nous allons maintenant mettre l'accent sur l'aspect systémique des descriptions et l'intérêt des images animées. Cette analyse repose sur la Figure n°8, ci-dessous.

¹⁷ La première partie du livre de Bernard s'intitule « tempêtes maritimes ».

¹⁸ Un chapitre du même ouvrage s'intitule « jeux d'eau ».

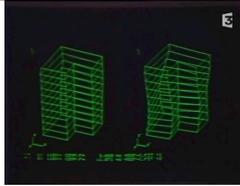
1	2	3	4
			
<p>0.3'/36' * puis 0.33'/22' ** Sabine : Allons bon ça recommence ! Les ondes les plus dangereuses pour les bâtiments, sont celles qui provoquent des mouvements du sol HORIZONTAUX. Dans ces cas-là, les murs, les plafonds sont balancés de gauche à droite... et risquent de s'effondrer. Hoah. Tout tombe mon Dieu ??? Seulement attention, les constructions soumises à un séisme ne réagissent pas toutes de la même manière !</p>	<p>2.01'/7' Archive montée¹⁹ : "Pour sauver des vies, on sait aujourd'hui construire des bâtiments parasismiques capables de se déformer sans se casser. A l'aide poutres métalliques on peut par exemple rigidifier une construction..."</p>	<p>2.08'/3' ... pour qu'elle résiste aux accélérations horizontale. Et en plaçant de gros coussins élastomères sous une maison ou un pont, on réduit alors l'amplitude des déformations dans la structure.</p>	<p>2.21/6' « Et voilà le résultat » accompagné d'un arpège au piano</p>
<p>* : le premier chiffre situe l'extrait dans le premier ou le second flux et le second chiffre indique sa durée. Le premier photogramme se situe dans la séquence 2 (Figure n°1) : Sabine à l'observatoire ** : le suivant se trouve dans la séquence 10 : retour à l'observatoire et les trois derniers dans la séquence 12 : archives montées (Figure n°2).</p>			

Figure n°8 : Le langage de l'image animée

Nous pouvons ici mettre l'accent sur la troisième fonction de l'image animée proposée par Compte (2009) : la *supplantation*. L'image traduit plus qu'elle n'illustre et complexifie notre rapport au réel. En cela, elle constitue un outil de pensée pour argumenter, imaginer et comprendre. Les 4 photogrammes mis côte à côte mettent en co présence des images distantes et de donner une idée des contagions de sens qui s'opèrent, chez le spectateur.

Nous proposons ici de mettre l'accent sur quatre *effets de contexte* que seule une analyse fine et plurielle permet de mettre à jour.

Le photogramme 1 met l'accent sur l'utilité de la dramatisation et la redondance des signes. Sabine est secouée en tous sens et fait un mouvement de la main pour insister sur l'importance et la dangerosité des mouvements horizontaux engendrés par les séismes. La redondance des signes permet de relativiser l'importance de chaque image isolée. Dans le premier extrait où Sabine est dans le laboratoire (2, Figure n°1), elle s'appuie sur une table. Tout en s'y agrippant ostensiblement, elle explique que « l'on a reconstruit une pièce d'habitation sur une table vibrante grâce à ce dispositif piloté par un ordinateur hé bien les chercheurs peuvent étudier les effets d'un tremblement de terre en surface des effets plus ou moins importants selon la distance à laquelle on se trouve du foyer du séisme ». Elle ne parle pas de la table à laquelle elle s'accroche. La reprise de cet élément dans la suite du flux permet de lever l'ambiguïté. Sans la table, Sabine tomberait.

¹⁹ La transition se fait par le mouvement des mains de Jamy (ils s'effondrent !).

Le photogramme 2, en lui-même, met bien en évidence la souplesse longitudinale des bâtiments parasismiques. Cette compréhension est renforcée par un mouvement de caméra horizontal que l'on ne peut rendre ici (voir extrait sur la page dédiée, en ligne). Cette perception est renforcée par l'extrait suivant (photogramme 3) qui montre en image de synthèse cette déformation.

Le photogramme 4 symbolise la puissance de l'image animée. La commentatrice s'exclame « et voilà le résultat ! ». Ce sont les images qui « parlent » seules. La voiture blanche tremble et la voiture rouge ne le fait pas. On n'a pas le temps, en 6 secondes, de saisir que l'une est sur coussin élastomère et l'autre pas. Pourtant, le lien se fait avec l'expérience montrée par Jamy auparavant.

Cela nous amène à faire deux remarques à ce propos. Les expériences réalisées « en direct » et commentées avec force gestes et maquettes par Jamy ont dans l'absolu un impact plus fort que le montage d'archive que nous décrivons ici. Cependant, on perçoit bien leur complémentarité. Du point de vue mésogénétique, un problème se pose. Les expériences de Jamy mettaient l'accent sur une manière de limiter les dégâts (en évitant la résonance) quand ici, on insiste sur une possibilité autre (des coussins élastomères notamment) pour aboutir au même résultat. Quel rapport existe-t-il entre ces deux moyens de limiter les dégâts. ? Et surtout qu'est-ce que les élèves font de ces deux informations séparées ?

En guise de conclusion de cette partie, nous insistons sur le fonctionnement non linéaire des images et les différents niveaux de compréhension qu'elles permettent. Le corollaire est qu'une analyse précise des images et de leur sens est donc nécessaire à une compréhension effective et globale des images montrées, si « explicites » soient-elles.

Du point de vue théorique, nous voyons bien l'intérêt de construire des outils pour identifier la contextualité. Il s'agissait pour nous dans cet article d'explorer sa nature, de mettre en évidence sa pluralité et de proposer des pistes pour sa structuration.

5. Un feuilleté de contextualités et ses conséquences didactiques et théoriques

A travers notre exploration de cet enseignement augmenté par un OME, nous avons pu identifier quatre dimensions de la contextualité. Nous les présentons ici, en partant de nouveau du chapitre princeps de la CD.

5.1. La contextualité locale

Dans le chapitre qui nous sert de fil d'Ariane, la sismologie est en effet évoquée plusieurs fois. Elle est tout d'abord choisie pour illustrer la nécessité, dans certaines circonstances, de mettre en place des processus de contextualisation qu'ils qualifient de *forts* (Delcroix, Forissier et Anciaux, 2013 : 162-164). Ce type d'adaptations aboutit à réinterroger la nature et l'ordre des savoirs étudiés. Une telle entreprise nécessite la création de matériels pédagogiques appropriés et l'interaction avec le « déjà là » des acteurs sociaux et des apprenants (Delcroix, Forissier et Anciaux, 2013 : 167). Un objet didactique comme l'émission « C'est pas sorcier » sur les séismes peut, du fait de sa large diffusion, constituer un élément de ce « déjà là ».

L'exemple de Justine est éclairant de ce point de vue. Si elle n'avait pas été dans cette classe, la perception des autres élèves aurait été différente, plus abstraite. D'autre part, si Justine était restée en Guadeloupe, il aurait été inconcevable qu'elle assiste à une séquence conçue de cette façon. Le « déjà-là » de ses camarades et d'elle-même aurait nécessité des modifications didactiques considérables.

5.2. La contextualité épistémique

Plus loin, les auteurs évoquent la « nécessaire association d'apports de connaissances scientifiques en liaison avec l'éducation à ce risque » (Delcroix, Forissier et Anciaux, 2013 : 163, 167-168) et font référence aux actions efficaces menées dans ce domaine sur une autre terre de séismes : le Japon.

Cette contextualité est basée sur le savoir, que nous situons, pour notre part, dans l'action en vertu de l'arrière-plan de la TACD. La théorie actuellement admise du « rebond élastique » est valable partout et pour tous en l'état des connaissances scientifiques actuelles. Cette dimension « a-contextuelle »²⁰ est d'ailleurs évoquée dans le chapitre pris en référence à travers les travaux de Cariou (2011) et Forissier (2011) sur le zénith du soleil en direction des élèves de l'école primaire.

Paun (2006), considère que la *décontextualisation* que nous avons abordée ci-dessus est beaucoup plus prégnante en sciences exactes qu'en sciences humaines et sociales et il affirme que, dans ce dernier cas, le référent scientifique initial comprend des données ou des aspects qui le rendent non seulement transposable mais aussi transférable pour des besoins didactiques » (Paun, 2006 : 6). Il précise même que, dans ce cas, « la présence de l'homme (de l'acteur) est bien visible et donne une certaine chaleur au texte ». Dans ce registre, il nous semble intéressant de signaler que nos auteurs de référence quant à la contextualisation didactique donnent l'exemple d'un ouvrage sur les séismes (Durizot Jno-Baptiste et Yacou, 2007) qui mêle ainsi des entrées anthropologiques, culturelles, scientifiques dans le même espace et le justifient par la nécessité de voir d'une part les savoirs se muer en savoir-faire et savoirs-être et d'autre part de faire émerger des valeurs.

5.3. La contextualité fictionnelle

Cette dimension de la contextualité est anthropologique et nous la relient au concept d'expérience cher à Dewey. Elle concerne de manière holiste la séquence de classe, mais aussi les conceptions des différents acteurs (élèves, enseignants, médias...) plus ou moins directement confrontés aux phénomènes sismiques. Si cette expérience « en première main »

²⁰ Cette expression peut être ambiguë. Pour Cariou, il s'agit de « rechercher dans les contextes locaux, dans les comparaisons entre contextes, comment faire naître les compétences attendues » (Delcroix, Forissier et Anciaux, 2013 : 164). Il nous semble également intéressant, de rapprocher ce concept de celui de « situation a-didactique » proposé par Brousseau, de manière tout aussi sujette à contresens pour celui qui n'est pas spécialiste de la didactique des situations didactiques (TSD). Il s'agit d'indiquer, en première approximation, que dans une telle situation, l'élève apprend uniquement grâce à une interaction avec le *milieu* et sans que l'enseignant ne dévoile ses intentions (qui relèvent du contrat). On peut aussi faire un lien avec la *dialectique des milieux et des médias* proposée cette fois par Chevallard en théorie anthropologique du didactique (TAD). Un milieu est entendu ici dans un sens voisin de celui de *milieu a didactique* : on désigne alors comme étant un *milieu* tout système qu'on peut regarder comme dénué d'intention didactique dans la réponse qu'il peut apporter, de manière explicite ou implicite, à telle question déterminée. Par contraste, à propos de nombre de questions qu'on entend leur poser, les *médias* sont en général mus par une certaine intention, didactique ou hypo-didactique, par exemple l'intention "d'informer". Pour notre part, il semble préférable, en se référant à Cartwright (1999), de parler de la généricité du contexte inscrit dans la modélisation scientifique du phénomène sismique.

est absente, il peut être nécessaire de s'appuyer sur une scénarisation, une dramatisation. C'est ce qui est réalisé dans le magazine « c'est pas sorcier ». Cependant, pour qu'il soit opérant il faut que l'enseignant « laisse sa part » à l'OME et que tout « n'ait pas été vu avant », comme c'est le cas ici. Il ne faut donc pas craindre la supplantation.

5.4. La contextualité didactique

Les auteurs du chapitre princeps évoquent également un texte officiel (Bulletin Officiel de l'Éducation nationale n°10 du 10 avril 2011) intitulé : « une nouvelle ambition pour les sciences et les technologies à l'école » qui concerne aussi l'école primaire. Celui-ci met en évidence l'importance de « comprendre le monde qui les entoure ». Outre la dimension spatiale, l'aspect temporel de cette proximité est aussi évoqué par les textes officiels (Bulletin Officiel de l'Éducation nationale n° 1 du 5 janvier 2012). Ils incitent en effet à « mobiliser ses connaissances sur les risques sismiques et volcaniques pour faire le lien avec la prévention des risques majeurs, notamment à propos des événements naturels se produisant au cours de l'année scolaire »²¹. On le voit ici, la cohabitation de ces régimes transpositionnels différents, dans les mêmes objets de médiation n'est pas simple à appréhender pour les enseignants ni les concepteurs de ressources.

Ils doivent donc « savoir-faire » avec ce feuilleté de contextualités qu'il faut prendre en compte pour proposer des situations où l'élève peut effectivement apprendre en s'appuyant sur toutes les dimensions évoquées ci-dessus. Ce dernier doit alors être attentifs à ce que Sensevy (2011) qualifie de double sémiose : celle des contenus et celle des gestes que le professeur fait, en contexte, pour les désigner.

5.5. Deux systèmes théoriques pour des régimes de descriptions complémentaires

Julien (2014) rappelle judicieusement que : « toute culture, toute ressource est locale ». Il constate avec plaisir que « le sujet contemporain apprend de plus en plus la souplesse » et qu'il sait « tirer profit de choses *a priori* contradictoires puisque issues de logiques culturelles différentes ».

Il ajoute « qu'il ne les confond pas, ne les mélange pas mais ouvre telle ressource à telle autre ». Cette attitude de « sujet contemporain » résume assez bien la démarche que nous avons adoptée dans cet article à propos des cadres théoriques différents que nous avons convoqués (TACD et CD) dans une perspective de description des contextes. En effet, cette fonction est centrale dans le travail du chercheur en didactique.

Julien conclue d'ailleurs que « l'essentiel, finalement, est de sortir de l'idée exclusive de la vérité, sans renoncer à sa ressource, à son tranchant et ce pour ne pas tomber dans le syncrétisme d'une pensée molle » (Julien, 2014 : 71).

La distinction que fait Rorty entre essentialiste et pragmatiste et que nous avons présentée en début d'article nous permet de faire un pas de plus. Comme l'écrit Michel « le métaphysicien essentialiste considère que les différentes théories philosophiques sont convergentes dans la

²¹ Cette prescription peut permettre de faire des liens avec l'actualité. Ce que Gonnet (2003) appelle « s'appuyer sur l'actualité pour aboutir à l'inactuel, le fondamental ». On peut donner l'exemple du lien possible entre gaz de schiste et séismes. Le Figaro du 9/4/2013 indiquait que des séismes étaient provoqués par l'extraction de gaz naturel au Pays-Bas où il existe plus de 1800 failles naturelles et où les séismes sont de plus en plus fréquents et d'une plus grande intensité. La question se pose donc bien d'un éventuel effet à long terme de ces extractions.

mesure où elles présentent des arguments à l'appui de leurs points de vue, pour se rapprocher de plus en plus de la nature des choses, de la réalité, et en dernière instance de la vérité » (Michel, 2001 : 65). Pour le pragmatiste, en revanche la succession des théories réside, en fait, dans « des substitutions progressives et tacites d'un vocabulaire nouveau à un vocabulaire ancien ». Cette vision a un impact sur la conception que l'on peut avoir des systèmes théoriques. Nous n'avons pas tenté ici, en accord avec la posture de Julien, d'entremêler les théories pour n'en faire qu'une. Notre objectif était seulement de produire des descriptions complémentaires.

Ce travail amène à questionner chacune des deux théories de manière intéressante²² et nous incite à préférer une « anthropologie de contextualité » proposée par Poché (2004 : 237) à une « anthropologie analytique » jugée trop abstraite. La première met judicieusement en évidence la nécessité de prendre en compte les contextes concrets, sociaux et historiques.

Nous avons utilisé l'une ou l'autre des théories quand leurs outils nous semblaient les mieux adaptés au problème descriptif que nous avons à résoudre. Si nous prenons le risque de « monter en généralité », nous pouvons dire que comme la TAD se centre sur les conditions institutionnelles de l'enseignement-apprentissage, la TACD s'intéresse à « comment on apprend quoi » quand la CD met l'accent sur les conditions effectives de cet enseignement-apprentissages. En cela, elle est encore plus proche de l'approche sémio pragmatique proposée en Sciences de l'information et de la communication (Odin, 2011) et en particulier de la théorie des espaces de communication, mise en place pour dépasser, selon l'auteur, les limites de la notion de contexte. Nous n'en avons pas parlé ici par souci de lisibilité. Cela fera l'objet d'un texte à venir.

Références bibliographiques

- Albero, B. (2010). Une approche sociotechnique des environnements de formation. *Éducation et didactique*, (4) 1 [En ligne] : <http://educationdidactique.revues.org/715> (consulté le 20 novembre 2015).
- Anciaux, F., Forissier, T. et Prudent, L. F. (2013). *Contextualisations didactiques : approches théoriques*. Paris : L'Harmattan.
- Astolfi, J. P. et Develay, M. (1989). *La didactique des sciences*. Paris : PUF.
- Babou, I. (2004). *Le cerveau vu par la télévision*. Paris : PUF.
- Barthes, R. (1975). « Texte (théorie du) ». *Encyclopædia Universalis*.
- Barthes, R. (1993). *Le Bruissement de la langue*. Paris : Seuil.
- Beitone, A. (2014). Éducatons à... Ya basta ! [en ligne] : <http://skhole.fr/educations-a-ya-basta-par-alain-beitone> Consulté le 27 octobre 2015.
- Bernard, P. (2003). *Qu'est ce qui fait trembler la terre ?* Les Ulis : EDP Sciences.
- Cariou, J.-Y. (2011). Une démarche d'investigation contextualisée comme levier pour une vision scientifique universelle. In Colloque international intitulé « Contextualisations didactiques : états des lieux, enjeux et perspectives » organisé par le CRREF (EA-4538), Université Antilles-Guyane, novembre 2011, Gosier.
- Cartwright, N. (1999). *The Dappled World: A Study of the Boundaries of Science*. Cambridge : Cambridge University Press.
- Compte, C (2009). *L'image en mouvement : la médiation du regard*. Paris : Lavoisier.

²² Les trois strates du jeu (jouer le jeu, la construction du jeu et les déterminations du jeu) utilisées en TACD se superposent en partie avec les trois processus de contextualisation (noo-contextualisation, contextualisation pédagogique et contextualisation socio-cognitive).

- Chevallard, Y. (1982). Pourquoi la transposition didactique ? Communication au Séminaire de didactique et de pédagogie des mathématiques de l'IMAG, Université scientifique et médicale de Grenoble. Paru dans les Actes de l'année 1981-1982, pp. 167-194.
- Chevallard, Y. (1986). Les programmes et la transposition didactique - Illusions, contraintes et possibles. *Bulletin de l'APMEP*, 352, 32-50.
- Chevallard, Y. (1985/1991). La transposition didactique. Grenoble : La Pensée Sauvage.
- Delcroix, A., Forissier, T. et Anciaux, F. (2013). Vers un cadre d'analyse opérationnel des phénomènes de contextualisation didactique. Dans F. Anciaux, T. Forissier et L.-F. Prudent (dir.), *Contextualisations didactiques : approches théoriques* (p. 141-185), Paris : L'Harmattan.
- Durizot Jno-Baptiste, P. et Yacou, A. (2007). *Les risques majeurs des Antilles. Approche culture et prévention sociale*. Paris : Khartala et CERC.
- Fluckiger, C. (2014). Outils numériques, continuités et ruptures entre pratiques scolaires et pratiques personnelles. *Recherche*, 60, 57-68.
- Forissier, T. (2011). Context effect in climatic seasons and moon observation, conception in French west indies. Interactive Posters in Science learning and citizenship, 9th international Conference of European Science Education Research Association.
- Julien, F. (2014). Solidaire et solitaire. Dialogue avec Jean-Claude Michéa. *Philosophie magazine*, 85, 66-71.
- Gonnet, J. (2003). *Les médias et la curiosité du monde*. Paris : PUF.
- Michel, R. (2011). « Il n'y a jamais que des contextes », les communautés interprétatives de Stanley Fish. *Pratiques*, 151/152, 49-72.
- Ministère de l'Éducation nationale. (2012). *Bulletin officiel de l'éducation nationale*, n°1 du 5 janvier cycle des apprentissages fondamentaux Progressions pour le cours préparatoire et le cours élémentaire première année.
- Moeglin, P. (2005). *Outils et médias éducatifs : une approche communicationnelle*. Grenoble : Presses universitaires de Grenoble.
- Paun, E. (2006). Transposition didactique : un processus de construction du savoir scolaire. *Carrefours de l'éducation*, 22, 3-13.
- Odin, R. (2011). *Les Espaces de communication : Introduction à la sémio-pragmatique*. Grenoble : Presses Universitaires de Grenoble
- Poché, F. (2004). *Une politique de la fragilité, Éthique, dignité et luttes sociales*. Paris : Cerf.
- Poché, F. (2010). Contextualité et théorie de l'agir humain. Contribution philosophique a une distinction entre éthique et morale. *Franciscanum. Revista de las ciencias del espíritu*, (LII), 153, 207-245.
- Kress, G. R. et Van Leeuwen T. (2002). *Multimodal Discourse: the modes and media of contemporary communication*. London : Edward Arnold.
- Rorty, R. (1991/1994). *Objectivisme, relativisme et vérité*. Traduction de l'anglais (américain) par J.-P. Cometti. Paris : PUF, coll. « L'Interrogation philosophique ».
- Salomon, G. (1979). *Interaction of Media. Cognition and Learning*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Santini, J et Kerneis, J. (2012). What do students learn about earthquakes with graphical representations? A case study at grade 5. Communication at *European Conference on Educational Research (ECER)*. Cadix, Spain, 18-21 september.
- Sensevy, G. (2011). *Le sens du savoir*. Rennes : Presses universitaires de Rennes.
- Stiegler, B. (2006). *La télécratie contre la démocratie*. Paris : Flammarion.

Influence(s) du contexte géographique en sciences physiques sur la construction d'un concept scientifique au lycée

Pierre FLEURY

Nouvelle Université de Bordeaux

Résumé

Nous interrogeons, en sciences physiques, pour un élève de seconde générale, le paramètre « contexte géographique »¹, comme pouvant influencer la manière d'atteindre un niveau donné de construction d'un concept scientifique. Nous nous appuyons sur l'apport de Vergnaud (1985) pour déterminer les corrélations existantes entre Concept et invariant(s) associé(s) et ainsi définir les niveaux de constructions du concept atteints par les élèves. L'étude est menée à partir d'une analyse de contenu sur les représentations produites par les sujets au cours de l'apprentissage, lesquelles sont passées par le filtre de la catégorisation proposée par Sallaberry (1996). Le paramètre contexte testé ici est de nature géographique (les deux échantillons étant d'origine métropolitaine et martiniquaise). L'étude montre que si des différences sont observables dans les représentations construites (le processus), le paramètre « contexte géographique » ne semble pas avoir d'influence sur l'intimité de la liaison invariant-concept (le produit) pour le concept d'élément chimique.

Mots-clés

Contexte géographique, élément chimique, invariant, représentations, sciences physiques.

Abstract

We examine what is, in the area of physical science, for a year 11 student, the possible influence of the « geographical context » in the reaching of a given level in the development of a scientific concept. We rely on the work of Vergnaud (1985) to determine the existing links between Concept and associated invariants and so define the levels reached by the student in the construction of the concept. The study starts from an analysis of the content of the representations reached by the students in the course of their learning process, which follows the categories proposed by Salaberry (1996). The context parameter tested here is geographical in nature (the samples originating from France and Martinique). The study shows that if differences can be observed in the constructed representation (the process), the geographical context does not seem to have any influence on the strenght of the link constant-concept (the process) for the concept of chemical element.

Keywords

Geographical context, chemical element, invariant, representations, physical sciences

¹ À travers ses dimensions culturelles et scolaires.

1. Introduction

Un des objectifs de l'enseignement des sciences physiques est la délicate construction des objets complexes que sont les concepts scientifiques par les élèves. Si la démarche par investigation aujourd'hui promue par l'institution est une réponse possible, nous pensons qu'aborder la question des concepts est liée à celle de ses invariants associés (Vergnaud, 1985).

Nous formulons l'hypothèse que construire l'invariant ou les invariants liés à un concept scientifique est de nature à lui donner une meilleure lisibilité. Ce travail de recherche propose d'observer en quoi l'influence du paramètre « contexte géographique » peut jouer sur la qualité de la liaison invariant-concept, dans la construction du concept d'élément chimique au lycée en classe de seconde générale.

2. La construction d'un concept

2.1. Définition et caractérisation du concept d'élément chimique

Interroger le cadrage théorique de l'élément chimique est une nécessité. En effet, la lecture des nouveaux programmes de seconde générale² d'une part, ainsi que les propositions des manuels scolaires destinés aux élèves révèlent une réelle difficulté à aborder ce concept. Dès la programmation de ce concept au collège (en 5^o) à la fin des années 1970, sont apparues des confusions importantes entre ce qui relève de la **définition** du concept et ce qui est du domaine de sa **caractérisation**. Martinand (1986) nous éclaire à ce sujet en précisant cette distinction. Il pose comme préalable qu'un élément chimique se définit à travers les transactions électroniques lors des transformations chimiques. Il ne saurait donc être question d'avoir recours à la structure de la matière (nombre de protons) pour définir le concept. Pour autant, s'intéresser au noyau informe sur la caractérisation du concept et lui donne une autre lisibilité.

Cela étant posé, force est de constater qu'il persiste au mieux une ambiguïté entre **définir** et **caractériser** le concept d'élément chimique. Ce piège peut être entre autres révélé par l'utilisation à mauvais escient qui est faite des deux verbes précédents (caractériser à la place de définir). Les approches « chimiques » et « structurales » sont complémentaires voire indispensables pour prétendre « tenir » le concept d'élément chimique. Toutefois la première relève de la définition du concept quand la seconde aborde sa caractérisation. Alors que le concept d'élément chimique « appartient » aux domaines des électrons, il se trouve très souvent « propulsé » vers celui des protons et de la physique nucléaire !

Les divers travaux en formation des maîtres (Sallaberry, 2000) avec des enseignants de lycées et collèges témoignent de ce transit intellectuel qui s'observe de fait dans les cahiers des élèves. Bien que ce concept ne trouve pas de réel rayonnement dans la communauté scientifique³ aujourd'hui, il trouve de nouveau toute sa place dans les programmes nouvellement réformés de la première année du lycée général. Si les obstacles (Laugier et

² BO spécial n°4 du 29 avril 2010 qui révèle que, si la notion de caractérisation est correctement abordée à partir de la structure du noyau (nombre de protons), on observe en revanche une ambiguïté sur l'utilisation du terme « élément » qui est parfois utilisé pour désigner le concept d'élément chimique et parfois pour désigner un élément chimique particulier.

³ Propos tenus par Martinand durant un atelier sur la formation, au congrès de l'AFIRSE (Association Francophone Internationale de Recherche Scientifique en Éducation - Paris, siège de l'UNESCO, Juin 2011).

Dumon, 2003) liés à son apprentissage sont nombreux, il reste digne d'intérêt de s'intéresser aux conditions didactiques susceptibles de le rendre plus lisible : confronter ce concept à son invariant *par conservation-transformation*. Nous retiendrons donc, s'agissant de la définition et de la caractérisation de ce concept les formulations suivantes proposées par Martinand (1986) :

- Définition de l'élément chimique : « L'élément chimique est ce qui se conserve lors d'une transformation chimique »
- Caractérisation de l'élément chimique : « Ensemble des espèces chimiques ayant le même numéro atomique (Z) ou nombre de protons »

2.2. Les deux approches de VERGNAUD

Vergnaud (1985) engage une réflexion sur la lisibilité des concepts. Il propose pour le concept une structure de type **(S, I, S)** :

- **S** : ensemble des situations qui donnent du sens au concept ;
- **I** : ensemble des invariants opératoires qui sont sous-jacents au traitement de ces situations par le sujet ;
- **S** : ensemble des signifiants (ou symbolisations) qui permettent de représenter les invariants, les situations, les procédures du traitement (Vergnaud, 1985 : 247-248).

Ses travaux en mathématiques le conduisent (1991⁴) à définir une théorie dite « des champs conceptuels ». Selon lui, la définition d'un concept ne se suffisant pas à elle-même, il faut aborder un concept scientifique en ayant le souci de prévoir un ensemble de situations qui saura lui donner du sens (un ensemble d'opérations à concevoir sous forme expérimentale en Sciences physiques). Lors de ces opérations, il faudra prendre le soin qu'un ou plusieurs invariants (ce qui implique de les avoir préalablement identifiés) puisse(nt) émerger, ce qui facilitera l'appropriation du concept. Enfin, un temps significatif individuel devra être destiné à l'élaboration, l'expression, des symboles et des procédures qui accompagneront la construction du concept.

2.3. La question de recherche

Un premier travail sur la liaison invariant-concept abordant le concept d'élément chimique a été présenté lors du congrès international de l'AFIRSE⁵ ; les premiers résultats semblent montrer qu'il existe un lien étroit entre les niveaux de construction, du concept d'élément chimique et de son invariant *par conservation-transformation*. Nous tentons donc d'observer dans quelle mesure ce paramètre pourrait influencer le type de représentations produites (processus) d'une part, et l'intimité de la liaison invariant-concept (produit) laquelle détermine de fait le niveau de construction du concept atteint d'autre part.

⁴ Vergnaud (1991) pp.133-170.

⁵ Communication proposée par Fleury P. *Invariant(s) et Concept en situation de formation (le cas du concept d'élément chimique)* laquelle met en avant l'intimité de la liaison invariant-concept et son intérêt didactique.

3. Le protocole⁶ expérimental

On trouve dans les laboratoires de lycées de nombreux protocoles basés sur un système de *boucle réactionnelle* laquelle peut être résumée (pour l'élément chimique cuivre) sous la forme de l'organigramme ci-dessous (cf. Figure 1).

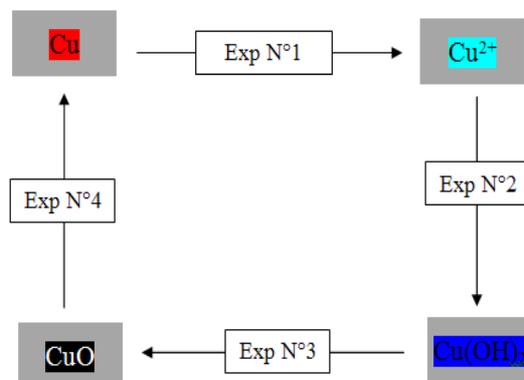


Figure 1 : Boucle réactionnelle

Le protocole expérimental est organisé autour d'une série de quatre expériences qui ont été réalisées en binôme. Les transformations chimiques mises en jeu sont singulières dans la mesure où le ou l'un des produits formés « devient » l'un des réactifs de la transformation suivante.

Ainsi, le protocole est élaboré dans une logique de faire émerger l'invariant de par la nature *cyclique* de l'ensemble. L'idée de conservation est donc implicite dans cette mise en scène opératoire. L'expérience met en jeu quatre espèces chimiques différentes contenant l'élément cuivre dans l'ordre chronologique suivant: (Cu), (Cu²⁺), (Cu(OH)₂) et (CuO).

4. Le recueil des corpus⁷

L'expérience a été réalisée en seconde générale aux lycées Arnaut Daniel⁸ et Bellevue⁹ pendant une séance de travaux pratiques sur deux groupes de quatorze élèves (vingt-huit au total) en novembre 2010 et septembre 2011. Le concept d'élément chimique est abordé en débutant par le même protocole expérimental ci-dessus. Les élèves ont réalisé les expériences à partir d'un même document qui servait de protocole général. À titre individuel, ils ont rempli un même document par expérience, partagé en trois zones, leur demandant de schématiser, de rendre compte de leurs observations, et de donner des interprétations susceptibles d'éclairer l'ensemble.

En fin de séance, chaque élève a été invité, à répondre à la question : « *Que pensez-vous de cette séries d'expériences ?* » (Bilan personnel sur un même document à part). L'analyse du corpus porte donc sur l'ensemble des productions individuelles construites pendant la séance, ce qui représente quatorze dossiers individuels par classe. Un dossier est constitué de 5 feuilles A4 (une par expérience et une synthèse).

⁶ Voir annexe 1.

⁷ Voir annexes 2 et 3 pour les supports distribués aux élèves sur lesquels ils ont élaboré leurs représentations.

⁸ Etablissement situé en zone rurale sur la commune de Ribérac (Dordogne-24).

⁹ Etablissement situé en zone insulaire sur la commune de Fort de France (Martinique-972).

Tout au long du protocole les élèves avaient en leur possession un tableau¹⁰ de données sur les différentes espèces chimiques mise en jeu.

5. La méthode d'analyse

5.1. La catégorisation des représentations

Nous retiendrons pour cette étude, la catégorisation de Sallaberry (2004), qui présente quatre classements distincts dont nous utiliserons les exploitables (R1/R2/R1-R2), les représentations qu'il qualifie d'*inconscientes* ne nous étant pas accessibles.

- S'agissant des représentations codées R1 : [*Les R1 ...ont des bords flous et installent, entre elles, un fonctionnement caractérisé par l'imprécision. Le propre d'une image, qu'elle soit picturale ou décrite à l'aide de mots, est justement de toujours faire penser à une autre*]¹⁴. Ces représentations que l'on pourrait définir comment étant « descriptives » ont pour vocation au cours d'un protocole expérimental d'acter les différents observables et de se poser comme un préalable aux R2.

Exemple tiré du corpus :

« *Il y a des petits points rouges sur le tube à essais* »

- S'agissant des représentations codées R2 : [*Les R2 ont vocation à utiliser ou à devenir des concepts*]. Ces représentations ont des visées « interprétatives » et témoignent d'un autre niveau de la pensée.

Exemple tiré du corpus :

« *Je crois que les parois du tube sont recouvertes d'un solide* »

- S'agissant des coordinations R1- R2 (R3) : elles mettent en lien des observables ou relèvent de passerelles entre un vécu immédiat et des « imaginaires » en construction (on pourra par ailleurs noter qu'il existe de nombreuses représentations « composites » qui combinent les propriétés des R1 et des R2). Ces représentations sont toujours une conjecture : on peut les concevoir comme des représentations pour lesquelles le sujet qui les produit franchit un palier important sur le plan conceptuel. On pourrait avancer que ces représentations témoignent d'un niveau intéressant de la construction d'un concept.

Exemple tiré du corpus :

« *On voit des dépôts rouges donc cela pourrait être du métal cuivre reformé* »

5.2. Le repérage d'indices

Si les représentations qui relèvent des strictes descriptions (codées R1) ne posent pas de problème s'agissant de leur repérage, les représentations à visées interprétatives peuvent être identifiées à partir d'indices lexicaux. Ainsi, les conjonctions de coordinations, certains adverbes, l'emploi du subjonctif ou du conditionnel, mais également toutes tentatives d'explications, d'hypothèses sont autant de symptômes qui témoignent d'un engagement cognitif relevant des représentations rationnelles (codées R2 et R1-R2).

¹⁰ Voir annexe 4.

Nous avons analysé la présence de ces indices (liste ci-dessous) de manière systématique par analyse de contenu dans chaque phrase construite :

- la présence d'un connecteur logique : conjonction de coordination (codé **Cc**) ou de toute autre nature (conjonction de subordination, adverbe...) (codé **Ac**) ;
- l'utilisation de temps spécifiques : conditionnel présent (codé **Cl**), subjonctif présent (codé **Sf**), participe présent (**Pp**) ;
- la présence d'une figure de style (codé **Fs**) ;
- la présence d'une expression qui débouche sur une tentative d'explication ou qui relève d'un raisonnement (codé **Te-R**) ;
- la trace, du démarrage d'une hypothèse (codé : **Hy**) ou d'indicateurs Hypothèse.

Nous donnons quelques exemples tirés du corpus qui illustrent les différents indices lexicaux retenus pour cette analyse.

- [*En effet (Te-R), tout comme l'huile dans l'eau (Fs), il est probable (Hy) que l'ion cuivre II ne puisse pas (Sf) se diluer avec la solution concentrée...*].
- [*..Il n'y a donc (Cc) plus d'oxygène dans l'oxyde de cuivre. Or (Cc), l'oxyde de cuivre se base avec le cuivre et l'oxygène. Ainsi (Ac), le cuivre réapparaît sans Oxygène*].
- [*Normalement (Ac), le filtrat obtenu aurait dû (Cl) être transparent, je pense (Hy) donc (Cc) que l'on n'a pas mis assez (Ac) d'hydroxyde de sodium.*]
- [*L'oxygène ayant disparu (Pp,) l'oxyde de cuivre à forte température devient ou (Hy) redevient métal cuivre car (Cc) ce qui est obtenu dans le tube à essai a une couleur orangée*]

5.3. Les propositions¹¹ de catégorisations de l'invariant et du concept

La construction de l'invariant s'apprécie à partir de sa présence (ici les espèces chimiques contenant l'élément cuivre) au cours du protocole expérimental et par conséquent nous recherchons des indices **d'une continuité de présence**. La construction du concept d'élément s'apprécie entre autres à partir de l'idée de sa conservation tout au long du protocole. Ainsi la seule idée de continuité de présence ne peut, à elle seule, préjuger de l'idée de conservation lors d'une transformation.

Niveaux(I _x) de construction de l'invariant	
I₁	La continuité de la présence de « l'espèce cuivre » est <u>absente</u> .
I₂	La continuité de la présence de « l'espèce cuivre » est <u>abordée</u> . <i>Ex Idée de retrouvaille, de reconstitution – Description avec les espèces chimiques</i>
I₃	La continuité de la présence de « l'espèce cuivre » est <u>implicite</u> . <i>Ex Non disparition - Traces permanentes – Représentations coordonnant les espèces chimiques entre elles</i>
I₄	La continuité de la présence de « l'espèce cuivre » est <u>explicitée</u> .

Tableau 1 : Catégorisations retenues pour l'invariant

¹¹ Ces deux propositions de catégorisation sont construites à partir des spécificités de l'invariant par conservation-transformation d'une part et du concept d'élément chimique d'autre part.

Nous proposons d'identifier trois indices essentiels à partir desquels nous pouvons proposer de catégoriser le concept :

- 1- Cycle/ Boucle / Description cyclique / Écritures symboliques en boucle ou cycle
- 2- Transformations / Changement de formes
- 3- Cuivre sous différentes formes (états)

Nous proposons de codifier les catégorisations du concept, au regard des présences au sein du corpus de ces trois « familles d'indices ».

Niveaux (C _y) de construction du concept	
C1	Aucun des trois indices n'est présent
C2	Présence d'un des trois indices
C3	Présence de deux des trois indices
C4	Présence des trois indices mais absence d'explicitation et de généralisation
C5^(*)	Présence des trois indices avec explicitation – la conservation peut être explicitée. (et si généralisation (*)) [<i>« ça vaut le coup de parler d'élément »</i>]

Tableau 2 : Catégorisations retenues pour le concept

Muni de ces deux catégorisations, nous pouvons établir les liaisons invariant-concept atteintes par chaque élève à l'issue du protocole expérimental, lesquelles sont établies à partir de l'analyse des dossiers.

6. Les résultats

6.1. Niveau (C_y) de construction atteint du concept, au regard de celui (I_x) de l'invariant : liaisons (I_x-C_y) invariant-concept

Les résultats des deux échantillons sont regroupés dans un même tableau (ci-dessous). Les occurrences du groupe métropolitain (« 24 ») sont notées en italique, celles du groupe martiniquais (« 972 ») sont données entre parenthèse. On observe ainsi que les deux groupes ont construit chacun neuf liaisons invariant-concept différentes dont cinq sont communes aux deux échantillons (I₂-C₂) / (I₂-C₃) / (I₃-C₂) / (I₃-C₃) et (I₄-C₃).

	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	C ₅ [*]	TOTAL
I₁	<i>1</i>						1
I₂	<i>2</i>	<i>2</i> (3)	<i>1</i> (2)	(1)			11
I₃		<i>1</i> (1)	<i>1</i> (2)				5
I₄	(1)	(1)	<i>1</i> (2)	(1)	2	3	11

Tableau 3 : Les résultats des liaisons invariants-concepts (I_x-C_y) pour les deux échantillons

- Seul un élève n'a réussi à aborder ni l'invariant ni le concept [I₁-C₁].
- Deux élèves sont en train de construire l'invariant mais pas le concept [I₂-C₁].
- Un élève a construit l'invariant sans investir le concept [I₄-C₁].

- Quatorze élèves sont en train de construire l'invariant et le concept ([I₂-C₂]-[I₂-C₃]-[I₂-C₄] -[I₃-C₂]-[I₃-C₃]) : ces élèves forment le groupe majoritaire ce qui nous semble assez logique compte tenu des circonstances d'apprentissages.
- Cinq élèves ont construit l'invariant et sont en train de construire le concept [I₄-C₂]-[I₄-C₃]-[I₄-C₄].
- Cinq élèves ont construit l'invariant et le concept [I₄-C₅]-[I₄-C₅*].

Nous notons l'absence des liaisons [I₃-C₄ *et au-delà*] qui pourraient illustrer l'importance de l'invariant dans la construction du concept. Nous observons par ailleurs l'absence des liaisons [I₁-C₂ *et au-delà*] mais aussi [I₂-C₅ *et au-delà*] ce qui nous paraît plus cohérent dans une logique d'intimité.

On pourra également remarquer *au second ordre*, que deux liaisons particulières sont obtenues pour l'échantillon « 972 ». La liaison (4-1) pour laquelle l'élève a identifié l'invariant sans pour autant commencer à construire le concept (l'élève a confondu cuivre métal et cuivre « élément ») ; la liaison (2-4) où l'invariant est au début de sa construction alors que le concept est sur le point d'être atteint (cet élève a eu beaucoup de difficulté à identifier les différentes espèces mises en jeu). En outre l'échantillon (« 24 ») présente deux liaisons exclusives pour lesquelles ces élèves sont parvenus à identifier l'invariant et le concept (4-5) voire généraliser l'invariant (4-5*) indiquant alors que l'idée de conservation n'est pas une propriété unique de l'élément chimique cuivre.

En outre, nous ne trouvons dans aucun des deux échantillons « 24 » et « 972 », de liaison qui indiquerait qu'il est envisageable de tenir parfaitement le concept (C₅) sans avoir tenu au préalable l'invariant (I₄). Par ailleurs, le fait de ne pas construire l'invariant (I₁) apparaît comme un obstacle pour construire le concept. Enfin, dès l'amorce (I₂) de la construction de l'invariant, la construction du concept est très majoritairement enclenchée (C₂ à C₄). Nous avons avec ces résultats des indications particulièrement intéressantes s'agissant de l'intimité entre le concept étudié et son invariant, qui semblent bien s'affranchir du paramètre contexte.

6.2. Répartition des représentations au cours des différentes expériences

Nous recherchons désormais si des caractéristiques liées au contexte se dégagent, dans les représentations élaborées en cours d'apprentissage par les élèves.

Un état des lieux, reprenant les étapes du dossier, expérience par expérience puis bilan, avec enfin des moyennes par élève et par catégories de représentation, est donné dans le tableau 4.

- Pour l'échantillon « 972 », lors de l'expérience 1 (laquelle permet de transformer le métal cuivre en ions cuivre II), les élèves ont construit 3 R1 (42 au total /14 élèves), et environ 2R2 et 2R1-R2, soit au total environ 7 représentations.
- Pour l'échantillon « 24 », lors de l'expérience 4, 2R1, environ 5R2 et 2R1-R2 ont été construites.

Bilan échantillon « 972 »	R1	R2	R1-R2	Bilan échantillon « 24 »	R1	R2	R1-R2
Expérience 1	42	29	20	Expérience 1	46	39	16
Expérience 2	36	36	27	Expérience 2	38	37	20
Expérience 3	19	15	11	Expérience 3	45	53	15
Expérience 4	18	36	27	Expérience 4	25	74	30
Les bilans	3	40	26	Les bilans	0	86	30
Total (Moy/él)	118(8-9)	156(11-12)	91(6-7)	Total (Moy/él)	154(11)	250(17-18)	111(8)

Tableau 4 : Bilan des représentations produites par les deux échantillons « 972 » et « 24 » selon les critères de la catégorisation R1 – R2 – R1/R2

L'échantillon « 24 » a produit un nombre plus important de représentations sur les trois catégories avec un écart significatif (+60%) en ce qui concerne les R2, (+30%) pour les R1 et (+20%) pour les R1-R2.

L'analyse des R1 fait apparaître que l'échantillon « 972 » a recours aux couleurs de manière très prégnante (environ 20 occurrences colorées par élève contre 12 seulement pour les élèves « 24 »). La gamme des couleurs est très étendue et plus précise jouant ainsi sur des teintes, sur des doubles adjectifs (bleu-ciel, turquoise, foncé, clair).

Exemple tiré du corpus :

« Après avoir versé l'acide nitrique sur la tournure de cuivre, le liquide s'est mis en ébullition et de la fumée marron s'évaporait du tube pendant que celui-ci prenait la couleur marron. Son liquide était vert. A la fin de l'expérience, on distinguait deux caractéristiques, le tube était marron et le liquide bleu foncé ».

On peut avancer que les descriptions sont plus fidèles et plus précises de manière générale pour ces élèves. Par ailleurs, quelques R1 spécifiques ne se retrouvent pas d'un échantillon à un autre. Pour l'échantillon « 24 » (« bouillie bordelaise » - « vert comme un étang ») ; pour l'échantillon « 972 » (« comme de la mousse » - « une sorte de bouchon dans l'écume » - « comme une méduse ») ; ce qui peut être le révélateur d'un contexte géographique différent. Au contraire des R1 comme (« masse gélatineuse » - « résidus noir » - « nuage bleu ») sont données par les deux groupes.

On peut enfin noter que le bilan rédigé en fin de séance reste le siège des interprétations (R2), les R1 n'étant plus présentes (ou de manière très marginale avec 3R1 pour le groupe « 972 ») pour les deux groupes :

- L'analyse des R2 fait émerger que le groupe « 24 » a passé plus de temps à « expliquer » en particulier sur les deux dernières expériences ainsi que lors du bilan. Les indicateurs tels que les adverbes, conjonctions de coordinations, tentatives d'explications, voire hypothèses sont beaucoup plus utilisés (+50% en moyenne par élève).
- L'analyse des R1-R2 pour le groupe « 972 », témoigne d'un souci des élèves d'être concentrés sur les aspects réactionnels comme les changements d'état plutôt que sur les identifications des composés chimiques mis en jeu.

Ainsi, pour l'échantillon « 972 », seul un élève a identifié de manière explicite la présence de l'ion cuivre ; mais aucun n'a reconnu les présences de l'hydroxyde de cuivre et de l'oxyde de cuivre. En revanche pour le groupe « 24 » seuls deux élèves ne sont pas parvenus à identifier

ces deux dernières espèces, ce qui est un résultat diamétralement opposé. S'agissant du métal cuivre obtenu en fin de réaction les deux groupes font *jeu égal* sur l'aptitude à le « démasquer ».

Ces identifications des différentes formes de l'élément cuivre pouvaient être obtenues par associations déductives, en croisant les observations et les données du tableau distribué aux élèves.

En résumé, l'échantillon « 972 », avant d'écrire le bilan final, a plus précisément décrit (R1), mais s'est moins attaché à interpréter (R2) et ne paraît pas avoir su identifier la majorité des espèces contenant l'élément cuivre. On pouvait penser à ce stade que le groupe « 24 » avait contrairement au groupe « 972 », *les cartes en main*, pour mieux construire l'invariant, la construction du concept pouvant en être affectée. Les résultats obtenus des niveaux de construction du concept *in fine* n'ont pas permis de valider cette hypothèse. En effet parmi les liaisons exclusives du groupe « 24 », certaines sont très abouties [I₄-C₅]-[I₄-C₅*], quand d'autres le sont beaucoup moins [I₁-C₁]-[I₂-C₁].

7. Conclusion

Ces résultats attirent notre attention plus particulièrement sur les trois points suivants :

- Le paramètre « contexte géographique » ne semble pas avoir d'influence sur l'intimité de la liaison invariant-concept pour l'exemple de la construction du concept d'élément chimique par des élèves de seconde générale.
- Le paramètre « contexte géographique » en revanche semble influencer plus sensiblement les représentations descriptives (R1). On peut noter :
 - o un meilleur niveau de précision pour le groupe « 972 » (en particulier dans le choix des couleurs et des teintes)
 - o des expressions langagières qui identifient un environnement local spécifique (marin / rural).
- Une tendance semble se dégager qui est celle de l'importance des représentations R1. En effet bien qu'ayant moins eu recours aux représentations rationnelles (R2 et R1-R2), les élèves du groupe « 972 » construisent le concept de manière comparable au groupe « 24 ».

Ainsi les R1 sembleraient jouer un rôle important dans la construction d'un concept. Ceci va dans le sens de l'hypothèse de Sallaberry (2004) pour lequel, le cheminement de pensée est intimement lié à la qualité des R1, sans lesquelles la dynamique R1-R2 est alors, de fait, limitée.

À l'issue de cette recherche, nous tentons d'avancer les deux hypothèses suivantes :

- **Hypothèse 1** : Il est difficile de construire le concept d'élément chimique sans avoir construit son invariant ; ce qui pourrait se résumer par « *pas de concept sans invariant* ».
- **Hypothèse 2** : Parvenir à construire son invariant peut faciliter la construction du concept d'élément chimique ; ce qui pourrait se résumer par « *tenir l'invariant facilite l'accès au concept* ».

Références bibliographiques

- Astolfi, J.-P. et Develay, M. (1989). *La Didactique des sciences*. Paris : P.U.F.
- Bachelard, G. (1938). *La formation de l'esprit scientifique*. Paris : Vrin.
- Bensaude-Vincent, B. (1984). Regards sur l'histoire de l'élément chimique. *Bulletin de l'Union des Physiciens*, 666, 1273-1284.
- Bruner, J. (1996). *L'éducation, entrée dans la culture*. Paris : Retz.
- Bulletin officiel (2005). N°5 du Hors-série, 25 Août 2005.
- De Crescenzo, L. (1999). *Les grands philosophes de la Grèce antique*. Paris : De Fallois.
- Dupuy, J.-P. (1994). *Aux origines des sciences cognitives*. Paris : La Découverte.
- Fleury, P. (2013) Enseigner le concept d'élément chimique en seconde générale : « quelle stratégie didactique choisir ? », *Bulletin de l'union des physiciens*, 950, 57-71.
- Fleury, P. et Sallaberry J.-C. (2013) Une approche par les concepts pour l'EIST - Le lien invariant-concept comme accès à la transdisciplinarité, *Spirale*, 52, 131-148.
- Fleury, P. (2015a) Aborder le concept de *pression* en seconde générale – démarche et intérêt à faire émerger l'invariant *par équilibre* qui lui est associé. *Bulletin de l'union des physiciens*, 972, 367-382.
- Fleury, P. (2015b) « Représenter pour qui — Pourquoi représenter » — les représentations-images et la construction d'un concept scientifique, *Année de la recherche en sciences de l'éducation*, 131-146. Paris : L'Harmattan.
- Laugier, A. et Dumon, A. (2003). Obstacles épistémologiques et didactiques à la construction du concept d'élément chimique : quelles convergences ? *Didaskalia*, 22, 69-97.
- Lefort, M. (2003). *Les constituants chimiques de la matière*. Paris : Ellipses.
- Lemeignan, G. et Weil-Barais, A. (1993). *Construire des concepts en physique*. Paris : Hachette.
- Le Moigne, J.-L. (1995). *Les épistémologies constructivistes*. Paris : PUF.
- Martinand, J.-L. (1986). *Connaître et transformer la matière ; des objectifs pour l'initiation aux sciences et techniques*. Bern : Peter Lang.
- Martinand, J.-L. et Viovy, R. (1979). La notion d'élément chimique en classe de cinquième : difficultés, ressources et propositions. *Bulletin de l'Union des Physiciens*, 613, 878-884.
- Piaget, J. (1968). *Le structuralisme*. Paris : PUF.
- Popper, K. (1973). *La Logique de la découverte scientifique*. Paris : Payot.
- Robardet, G. et Guillaud, J.-C. (1997). *Eléments de didactique des sciences physiques*. Paris : PUF.
- Sallaberry, J.-C. (1996). *Dynamique des représentations dans la formation*. Paris : L'Harmattan.
- Sallaberry, J.-C. (2000). Coordination des « représentations image » et des représentations rationnelles dans la construction du concept d'élément chimique. *Didaskalia*, 17, 101-122.
- Sallaberry, J.-C. (2004), *Dynamique des représentations et construction des concepts scientifiques*, Paris : L'Harmattan
- Varela, F. (1980). *Autonomie et connaissance*. Paris : Seuil.
- Vergnaud, G. (1985). Concepts et schèmes dans une théorie opératoire de la représentation. *Psychologie Française*, 30, 245-252.
- Vergnaud, G. (1991). La théorie des champs conceptuels. *Recherches en didactique des mathématiques*, 10, 133-170
- Vergnaud, G. (1995). *Apprentissages et Didactiques, où en est-on ?* Paris : Hachette.
- Viovy, R. (1984). La notion d'élément chimique. *Bulletin de l'Union des Physiciens*, 663, 901-910.

Annexe 1

EXPERIENCE 1 :

- Sous la hotte, placer un petit morceau (environ 1 cm) de tournure de cuivre dans un tube à essais.
- Verser avec précaution environ 2 mL d'une solution d'acide nitrique concentré.
- Observer et compléter le document fourni.

EXPERIENCE 2 :

- Dans un tube à essais, verser environ 1 mL de la solution obtenue dans l'expérience 1.
- A ce prélèvement, ajouter goutte à goutte une solution concentrée de soude (hydroxyde de sodium).
- A l'aide d'un filtre, séparer les composants du mélange précédent et les récupérer séparément.
- Observer et compléter le document fourni.

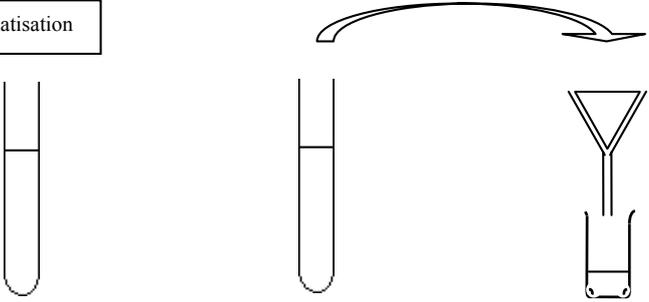
EXPERIENCE 3 :

- Récupérer un peu de solide présent dans le filtre à l'aide d'une spatule et le disposer dans une coupelle en porcelaine. Chauffer au bec bunsen.
- Observer et compléter le document fourni.

EXPERIENCE 4 :

- Chauffer fortement (5 minutes environ) dans un tube, muni d'un tube à dégagement trempant dans de l'eau de chaux, un mélange de poudre de carbone et du solide noir obtenu précédemment.
- Observer et compléter le document fourni.

Annexe 2 (Feuille A4)

Description du document de l'expérience N°2	Commentaires
<div data-bbox="193 392 384 443" style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Schématisation</div> 	<p>Cette partie est censée permettre de décrire les observables successifs de l'expérience par des R1 sous forme de codages spécifiques (couleurs-légendes).</p>
<div data-bbox="193 777 373 806" style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Mes observations</div> <div data-bbox="395 777 767 801"> <p>Décrivez tout ce que vous avez pu observer.</p> </div>	<p>Cette partie est censée permettre de décrire par des représentations R1 les observables successifs de l'expérience.</p>
<div data-bbox="193 1236 373 1265" style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Mon point de vue</div> <div data-bbox="395 1236 940 1261"> <p>Donnez votre (vos) interprétation(s) de ce qui a pu se passer</p> </div>	<p>Cette partie est censée permettre de décrire par des représentations R2 et coordinations R1-R2 les premiers indices favorables à l'émergence de l'invariant.</p>

Annexe 3 (Feuille A4)

Mon bilan

Que pensez-vous de cette série d'expériences ?

Annexe 4 (Sur la même feuille A4 que l'annexe 1)

ESPECES CHIMIQUES		CARACTERISTIQUES		SECURITE
Nom	Symbole	État	Couleur	
Métal Cuivre	Cu	Solide (métal)	orangé	
L'oxyde de cuivre	CuO	Solide	noir	
Carbone végétal	C	Solide	noir	
L'hydroxyde de cuivre	Cu(OH) ₂	Solide	bleu clair	
L'ion cuivre II	Cu ²⁺	En solution	bleu cyan	
Dioxyde de carbone	CO ₂	Gaz	incolore	
Monoxyde d'azote	NO	Gaz	incolore	
Dioxyde d'azote	NO ₂	Gaz	roux	
Eau	H ₂ O	Gaz ou Liquide	incolore	
Solution d'acide nitrique	(H ⁺ ; NO ₃ ⁻)	Liquide	incolore	
Solution de soude	(Na ⁺ ; HO ⁻)	Liquide	incolore	

Biology Teacher Education in Flanders and in France Results of an Erasmus Staff Mobility Teaching Assignment

Bart HEMPEN

Odisee Hogeschool Brussel, Belgique

Résumé

Ayant été un enseignant éducateur de biologie ainsi que d'un coordonnateur Erasmus pour plus d'une décennie, le contenu de cet article combine les deux professions de l'auteur. Premièrement, cet article met l'accent sur les avantages du programme Erasmus pour le personnel des établissements d'enseignement supérieur en Europe, en décrivant une expérience personnelle de l'auteur: une visite d'étude à l'Institut Universitaire de Formation des Maîtres en Guadeloupe. Par la suite, l'auteur compare le contenu de l'enseignement de la biologie et la formation professeur de biologie en Flandre et en France. Cette comparaison est le résultat de une visite d'étude.

Mots-clés

Biologie, formation des maîtres, curriculum, Flandres, France.

Abstract

Having been a biology teacher educator as well as an Erasmus co-ordinator for more than a decade, the content of this article combines both professions of the author. First this article focuses on the benefits of the Erasmus programme for staff of higher education institutes in Europe, by describing a personal experience of the author: a study visit to the Institute Universitaire de Formation des Maîtres in Guadeloupe. Thereafter, the author compares the biology teacher education and subject content taught in Flanders and in France. This comparison resulted from this study visit.

Keywords

Biology, teacher training, curriculum, Flandres, France.

1. LLP-ERASMUS Staff Mobility Teaching Assignments

Since 1987 university students can obtain a grant from the Erasmus (European Region Action Scheme for the Mobility of University Students) Programme, the operational framework for the European Commission's (EC) initiatives in higher education. This programme opened up to university teaching staff in 1997.

In 1994 the Erasmus Programme was incorporated into the Socrates I programme. This programme ended on 31 December 1999 and was replaced by the Socrates II Programme (ended 31 December 2006), which in turn was replaced by the current Lifelong Learning Programme (LLP) 2007–2013, that will end on 31 December 2013.

Since the existence of the LLP-ERASMUS higher education staff mobility exists for both teaching and training. Only higher education institutions that hold an ERASMUS University Charter are entitled to participate in LLP-ERASMUS. Teaching takes place at higher education institutions that also holds an ERASMUS University Charter. Both institutions have signed an inter-institutional agreement, agreeing to accept incoming teaching staff from each other.

Staff mobility for training saw the light on 1 January 2007 when the LLP started. Training of higher education staff can be organised both by higher education institutes and by enterprises. This article will not focus on training but on teaching staff mobility under LLP-ERASMUS.

Staff mobility for teaching enables teaching staff of higher education institutions to spend a period of teaching abroad, lasting between 1 day (or at least 5 teaching hours) and 6 weeks at a higher education institution in another LLP-ERASMUS participating country. The EC strongly recommends a minimum duration of 5 working days to provide a meaningful contribution to the teaching programme and international life at the host institution.

LLP-ERASMUS Staff Mobility Teaching Assignments (STA) are organised in order to motivate teaching staff to become mobile, to promote exchange of expertise and experience on pedagogical methods, to broaden and enrich the content of their courses, and to create links between the higher education institutions involved, on one hand. Whereas on the other hand STA also enable students not having the possibility to go abroad, to benefit at home from the knowledge and expertise of teaching staff from higher education institutions from another European country. The teaching activities should be integrated into the curricula of the host institution. Therefore the teaching programme by the visiting teacher must be agreed in advance by all parties.

Teaching staff interested in STA can apply for a mobility grant through the *international office* of their home institution. The grant is provided to cover travel costs and to contribute to subsistence costs. Table 1 shows the number of teachers that received an ERASMUS grant for STA. The average grant amount and the duration of the mobility period are also indicated.

Academic year	Total number of teachers	Average grant (in €)	Average duration (days)
1997/98	7.797	842	N/A
1998/99	10.605	763	N/A
1999/00	12.465	724	N/A
2000/01	14.356	615	6,9
2001/02	15.872	594	6,8
2002/03	16.934	594	6,7
2003/04	18.496	575	6,4
2004/05	20.877	577	6,2
2005/06	23.462	597	6,4
2006/07	25.808	583	6,3
2007/08	27.157	648	5,5
2008/09	36.388	N/A	N/A
Total	230.217		

Table 1 : ERASMUS teacher mobility 1997/1998 - 2008/2009 (adapted from (2))

It is obvious that the number of STA increases with time, whereas the average grant and duration decreased slightly. The growing popularity may be partly explained by the importance accreditation committees give to the internationalisation phenomenon. These committees measure the quality of education programmes offered by an institute of higher education, and decide about its existence.

2. Going abroad

In the beginning of 2007 after the LLP was born many sessions were organised by the EC and its national agencies that distribute the LLP grants, informing staff of international offices about the possibilities LLP offers. Having been an Erasmus co-ordinator since 1999 I was not expecting to gather a lot of new information. However, the map of countries a teacher can travel to got my attention.

Currently this map would indicate that a teacher willing to go abroad to teach at a LLP ERASMUS partner institution, can travel to 32 countries outside of his/her home country. Thus, 33 countries currently participate in LLP-ERASMUS: all 27 EU member states, as well as Croatia, Iceland, Liechtenstein, (the former Yugoslav Republic of) Macedonia, Norway and Turkey (1). At least the sending or the receiving country must be an EU Member State.

One should expect to be shown a map of Europe, but during the information session of the EC in the beginning of 2007, the EC staff member confronted its audience with a map of the world. The reason for this was simple, LLP ERASMUS actions can not only be undertaken in the 33 countries mentioned above, but in its in overseas countries and territories as well, as defined by Council Decision 2001/822/EC (3). Thanks to this decision a teacher can also perform the LLP-ERASMUS Staff Mobility Teaching Assignment in the overseas French departments, i.e. Guadeloupe, Guyana, Martinique and Réunion, in the Spanish Canary Islands, and in the Portuguese Azores and Madeira.

Enriched with this knowhow, Hogeschool-Universiteit Brussel (HUB) contacted the Institutional Erasmus Co-ordinator of the Université des Antilles et de la Guyane (UAG) based in Pointe-à-Pitre, Guadeloupe. In 2008, after discovering that both institutions had several education programmes in common, an inter-institutional agreement was signed for the exchange of teaching staff between both institutions' school of education.

3. HUB meets UAG

In 2010 biology teacher educators was the first teaching staff to benefit from the 2008 inter-institutional agreement between HUB and UAG. The author of this article, a biology teacher educator from HUB's *Lerarenopleiding* (= Teacher Education) visited the *Institut Universitaire de Formation des Maîtres* (= IUFM or University Institution of Teacher Education), at that moment about to fully integrate and already associated with the UAG.

On forehand a teaching programme was elaborated indicating the following goals: comparing teacher education in Flanders and in France, especially focussing on the training of biology teachers. The teaching programme was integrated into the curricula of the IUFM teacher education students that were about to finish their studies.

During the LLP-ERASMUS Staff Mobility Teaching Assignment the Belgian teacher educator explained how teacher education takes place in Flanders, while the Colleagues from Guadeloupe explained how teacher education in France works. Both parties focused on the teacher education of teachers teaching biology to 12–16 year old pupils. Indicating age groups has proven to be an effective mean in overcoming country specific ways of specifying a level of education.

4. Secondary school teacher education in Flanders

This paragraph's heading is not a synonym of teacher education in Belgium. Such education does not exist. Be it a small country compared to France (30.528 km² versus 670.922 km² (Guadeloupe included), or about 22 times smaller (4)), Belgium has three times as many Ministries of Education compared to France, one for each of the three linguistic communities (Dutch, French and German). Teacher education in these three communities is organised differently. This article only focuses on the situation in Flanders.

In Flanders, teacher education is organised at different levels, i.e. at Bachelor level, at Master level and in Centres for Adult Education. Since 2007, two teacher education programmes exist, named *integrated teacher education* and *specific teacher education*.

Integrated teacher education programmes are offered by university colleges and lead to a degree of Bachelor in education in *kleuteronderwijs* (nursery), primary and 'lower' secondary education (pupils aged 12–16), respectively. Students holding a diploma of secondary education can attend these teacher education programmes, which last 3 years and comprise 180 European Credits, including 45 European Credits for the practical component. In the 'secondary education' programme, students choose 2 teaching subjects. Biology can be combined by subjects such as geography, history, home economics, arts, physical education, and etcetera.

Students who have already obtained a diploma of higher education (e.g. a master degree in biology) can become a teacher for ‘upper’ secondary education (pupils aged 16–18) by following a *specific teacher education programme* where they get additional pedagogical/teaching training. This programme comprises 60 European Credit of which 30 European Credits are specifically allocated to teaching practice. The holder of a master in biology and a diploma of the *specific teacher education programme* is allowed to teach several subjects at upper secondary education level, i.e. biology, chemistry, physics.

The *specific teacher education programme* can also be followed by persons that obtained a diploma of adult education (or who are following such education leading to a diploma) or by persons who have relevant professional experience. These programmes are often organised by *Centra voor Volwassenenonderwijs* (CVOs, Centres for Adult Education).

The content of all teacher education programmes in Flanders, be it nursery, primary, lower or upper secondary teacher education, is chosen by the school of education which the student attends. The school’s freedom however should always reflect both the Flemish Ministry of Education’s subject specific final objectives (e.g. of biology) in secondary schools, as well as the basic teacher competencies. There are ten basic teacher competencies described (5), the competencies describe the roles of the teacher: (I) as facilitator of learning and developmental processes, (II) as educator, (III) as content expert, (IV) as organiser, (V) as innovator and researcher, (VI) as partner of parents/guardians, (VII) as member of the school, (VIII) as partner of external organisations, (IX) as member of the education community, and (X) as a culture participant.

Secondary school biology teachers that attended an initial teacher education programme will teach biology to pupils aged 12–16 (or 18 in vocational secondary schools). Table 2 mentions for pupils in general secondary schools in Flanders what they will learn during 1–2 hours per week in biology classes (for the 12–13 year old pupils since September 2010 due to a curriculum revision biology has been renamed natural sciences).

From table 2 it becomes clear that 12 year old learn a lot about their own body functions, which regulation processes are explained when they are 14. More general natural sciences’ topics are dealt with while they are 12-13. The curriculum for 12 and 15 year old pupils strongly emphasizes ecology and the environment.

Age	Flanders
12	<p>Cell, tissue, organ systems, organisms The digestive system, respiratory system, blood, circulatory and excretory system The human reproductive system Sexually transmitted diseases</p> <p>Organisms adapted to their environment/habitat Ecological balance Photosynthesis Functions of the flowering plant</p> <p>Different types of forces Matter transformations Visible and invisible rays Heat transfer (conduction, convection, radiation)</p>
13	<p>Mass and volume Particle model: atom, molecule, substance, mixture Temperature, physical state and phase transitions Energy converted into another energy</p> <p>Scientific skills Essential steps of the scientific method Science and society Importance of biodiversity Sustainable lifestyle</p>
14	<p>Conditions for a healthy lifestyle Consideration for their own health and that of others</p> <p>Hormones and nervous system Responses to stimuli, coordination Muscle movement Brain and senses Neural and hormonal disorders</p>
15	<p>Ecology interactions between organisms and their environment food chains Classification Cycle of matter and energy flow in an ecosystem Producers, consumers and decomposers Sustainable development Microorganism functions in nature Bacteria and viruses affect human health</p>

Table 2 : Biology/Natural Sciences curriculum for pupils aged 12–15 in general secondary schools in Flanders (6)

5. Secondary school teacher education in France

All teacher education for all levels of primary and secondary education (general, technological, vocational and specialised level) is provided for at Instituts Universitaires de Formation des Maîtres (IUFM of University Institutes of Teacher Education). The status of the IUFM has been modified by the French law of 2005 concerning the programme for the future of the school (loi d'orientation et de programme pour l'avenir de l'école) (7). Gradually all IUFMs have been integrated as schools of education within universities and are supervised by the French Ministry of Education. A new reform in force since 01/09/2010 on the recruitment and training of teachers will affect the training mission of the IUFM. Both IUFM and universities are currently working on new study programmes as proposed by the reform (8).

Up to the 2010 reform at least 3 years of post baccalaureate (Bachelor) studies were required to be accepted by an IUFM. From 2011 onwards students are required to hold a master degree in order to be able to participate in a teacher education programme at IUFM. One of the reform's objectives was to raise the level of recruitment and improving the quality of training.

The number of students accepted by an IUFM depends on the teaching subject envisaged. Being accepted also depends as on the capacity of the student. The latter is measured through evaluation of the students, through a combination of results on a written test and an oral Interview.

The secondary school teacher education at the IUFM lasts two years. In the first year at IUFM students are being prepared for a competitive examination in the teaching subject of their choice. The teaching subjects of biology is incorporated into the subject *Sciences de la Vie et de la Terre* (= SVT, Life and Earth Sciences). During on year of theoretical training the student is prepared for central examinations organised in Paris by the Ministry of Education. Students passing the examinations successfully obtain the *Certificat d'Aptitude au Professorat de l'Enseignement du Second degree* (CAPES, teacher education certificate for secondary school level). Other levels of secondary school education require other certificats: CAPEPS = *Certificat d'Aptitude au Professorat de l'Éducation Physique et Sportive* (teacher education certificate for physical education and sport) ; CAPLP = *Certificat d'Aptitude au Professorat des Lycées Professionnels* (teacher education certificate for vocational education) ; or CAPET = *Certificat d'Aptitude au Professorat de l'Enseignement Technologique* (teacher education certificate for technological education) (9). Besides these certificates holders of a masters degree can opt for taking part in a more difficult and more prestigious examination: the *agrégation* (aggregation).

Students that obtained a certificate/aggregation will be allowed to enter the second year of training at the IUFM, which is more professionally oriented and includes several "stages", periods of practical teaching experience of at least 108 hours in total. During their practice in school, teacher students also attend classes of mentoring and coaching. Students are allocated to a school for their internship. (10)

Upon graduation holders of the teacher education diploma will be allocated to a secondary school for one year by the Ministry of Education anywhere in France (!). Secondary school in France is divided into collège (ages 11–15) and lycée (ages 16–18). Biology teachers that completed 2 years at the IUFM successfully and have obtained the CAPES or the aggregation are entitled to teach biology both the collège and the lycée. Holders of an aggregation have to

teach less hours per week (15 instead of 18) and are better paid than holders of the CAPES. As teachers have the status of civil servants the first year in education is seen as a sort of internship, when successfully completed the teacher becomes a permanent civil servant. Chances of being transferred to a school in ones region of origin, increases with the number of years of being a teacher.

In France the school subjects of biology and earth sciences have always been linked in secondary school teaching. As mentioned above the school subject is called “Sciences de la Vie et de la Terre” (= SVT, Life and Earth Sciences) in which biology represents approximately 2/3 of the content. Therefore teacher education courses involve both biology and earth sciences. Secondary school biology teachers that completed their studies at IUFM specializing in SVT will teach SVT to pupils aged 11–18. Table 3 mentions the SVT curriculum for pupils in lower secondary schools (collège) in France. In collège SVT is taught during 1,5 hours per week.

Age	France
11	Characteristics of the surrounding environment and distribution of living beings The population of an environment Origin of the matter of living things Practices in human nutrition Diversity, kinship and unity of living
12	The production of energy needed for functioning of organs The functioning of the respiratory system Digesting of food and intake of nutrients Excretion of nutrition The role of blood flow in the body External geology: landscape evolution
13	Internal activity of the globe Sexual reproduction and maintenance of species Transmission of human life Relations between organisms
14	Diversity and unity of human beings Evolution of living organisms and earth history Risk of infection and protection of the organism Human responsibility towards health and environment

Table 3 : Life and Earth Sciences curriculum for pupils aged 12–15 in lower secondary schools (collège) in France (11, 12)

From table 3 it becomes clear that the main objectives of biology teaching are understanding how the human organism operates and the organisation of the environment. At the age of 15 it is expected that each pupil has acquired the essential knowledge to ensure an understanding of the living world, the earth, nature and the changes induced by human activity. Furthermore pupils should be capable and have the appropriate attitude to use this knowledge and make justified choices in adult life.

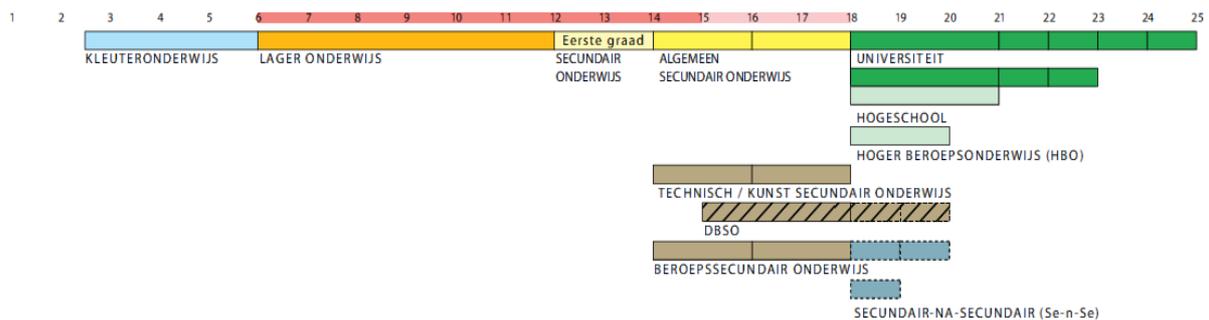
6. Comparing biology teacher education in Flanders and in France

During the LLP-ERASMUS Staff Mobility Teaching Assignment at the IUFM in Guadeloupe it became clear that not only the education systems of Flanders and France differs, but also that the biology subject content in secondary education differs as does the biology teacher education.

A visual representation of the Flemish and French education system, taken from the European Commission's *Eurydice* database, elaborates that secondary education in Flanders starts at the age of 12, in France at the age of 11. The levels of secondary education (general or more vocational) start to differ in Flanders for pupils aged 14, at the age of 15 in France.

From this visual representation of the education systems, it seems that the organisation of secondary education after the age of 14 is more complex in Flanders (a European region with about 6 million inhabitants) than in France (a country with more than 62 million inhabitants). Flemish pupils can choose between *algemeen / technisch / kunst / beroeps* (= general / technical / art / vocational) secondary education, French pupils have the choice between a *lycée général & technologique* (general & technological) or a *lycée professionnel* (vocational) secondary school.

Belgium – Flemish Community



France

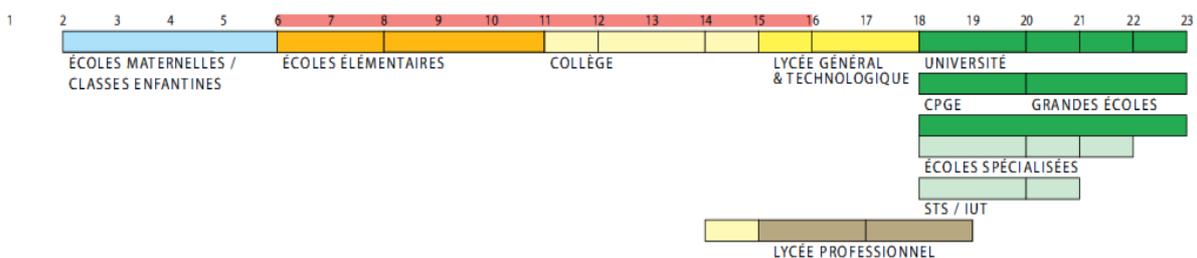


Figure 1 : A visual representation of the Flemish and French education system, taken from the European Commission's *Eurydice* database (13)

The secondary school subject of biology has different names in Flanders (*natuurwetenschappen* (= natural sciences for pupils aged 12–13) and *biologie* (= biology for pupils aged 14–15)) and in France (*Sciences de la Vie et de la Terre* (= SVT, Life and Earth Sciences for pupils aged 11–14)).

Age	Flanders	France
11		Characteristics of the surrounding environment and distribution of living beings The population of an environment Origin of the matter of living things Practices in human nutrition Diversity, kinship and unity of living
12	Cell, tissue, organ systems, organisms The digestive system, respiratory system, blood, circulatory and excretory system The human reproductive system Sexually transmitted diseases Organisms adapted to their environment/habitat Ecological balance Photosynthesis Functions of the flowering plant Different types of forces Matter transformations Visible and invisible rays Heat transfer (conduction, convection, radiation)	The production of energy needed for functioning of organs The functioning of the respiratory system Digesting of food and intake of nutrients Excretion of nutrition The role of blood flow in the body External geology: landscape evolution
13	Mass and volume Particle model: atom, molecule, substance, mixture Temperature, physical state and phase transitions Energy converted into another energy Scientific skills Essential steps of the scientific method Science and society Importance of biodiversity Sustainable lifestyle	Internal activity of the globe Sexual reproduction and maintenance of species Transmission of human life Relations between organisms
14	Conditions for a healthy lifestyle Consideration for their own health and that of others Hormones and nervous system Responses to stimuli, coordination Muscle movement Brain and senses Neural and hormonal disorders	Diversity and unity of human beings Evolution of living organisms and earth history Risk of infection and protection of the organism Human responsibility towards health and environment
15	Ecology Interactions between organisms and their environment Food chains Classification Cycle of matter and energy flow in an ecosystem Producers, consumers and decomposers Sustainable development Microorganism functions in nature Bacteria and viruses affect human health	

Table 4 : Comparison of the subject content in the “biology” curricula of Flanders and France. Similarities have been highlighted in bold print

In Flanders as well as in France the more biological content in both curricula stresses on the understanding of the functioning of the human organism and of the environment. Both curricula have some identical topics taught at the same age, i.e. digestive system, respiratory system, circulatory and excretory system at the age of 12 and human responsibility towards health at the age of 13. Nevertheless, many other identical topics are taught at different ages (e.g. reproduction). In Flanders the curriculum represents more core natural sciences (i.e. chemistry, physics), whereas the French curriculum relates more to earth sciences. Also interesting to note is that some topics are unique in both the Flemish and the French curricula.

When it comes to teacher education more differences than similarities have been noticed. The most striking differences are the pre-requisites to become a teacher, the study load of the teacher education and the kinds of institutions involved in teacher education.

In Flanders holders of a secondary school diploma can decide to become a teacher. In France a Bachelors degree used to be required, recently this was 'upgraded' to a Masters degree.

In Flanders teacher education lasts either 180 European Credits at Bachelors level for teachers in nursery, primary and lower secondary schools or 60 European Credits at Masters level for teachers in upper secondary schools. In France all teachers are trained at University integrated institutes, i.e. IUFM where they have to attend a 120 European Credits teacher education programme at Masters level. In the future all biology teachers in French secondary schools will have had the same pre-service teacher education, in Flanders two differently trained biology teachers remain to exist.

Literature and Sources

- Belgisch Staatsblad (2008). Bijlage bij het besluit van de Vlaamse Regering van 5 oktober 2007 betreffende de basiscompetenties van de leraren, p.1594-1631. Brussels. (5)
- Belgisch Staatsblad (2009). Besluit van de Vlaamse Regering betreffende de eindtermen en ontwikkelingsdoelen in het basis- en secundair onderwijs, Brussels. (6)
- Bulletin Officiel (2005). La loi n° 2005-380 du 23 avril 2005 d'orientation et de programme pour l'avenir de l'École, 18, Paris. (7)
- European Commission (2010). Online http://eacea.ec.europa.eu/education/eurydice/documents/eurybase/national_summary_sheets/047_FR_EN.pdf, consulted May 6th 2010. (9)
- European Commission (2010). Online <http://eacea.ec.europa.eu/education/eurydice/documents/tools/108EN.pdf>, consulted May 6th 2010. (13)
- European Commission (2010). Online http://ec.europa.eu/education/lifelong-learning-programme/doc1208_en.htm, consulted May 6th 2010. (1)
- European Commission (2010). Online <http://ec.europa.eu/education/erasmus/doc/stat/table3.pdf>, consulted May 6th 2010. (2)
- European Commission (2010). Online <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:32001D0822:EN:HTML>, consulted May 6th 2010. (3)
- Journal Officiel (2009). Le cadrage national des concours (les arrêtés du 28 décembre 2009), Paris. (8)
- Mazoyer, E. (2009). *SVT, sciences de la vie et de la Terre 3e: programme*. Paris : Belin. (11)

Ministère de l'Éducation nationale (2010). Online

http://media.education.gouv.fr/file/special_6/52/9/Programme_SVT_33529.pdf,
consulted May 6th 2010. (12)

Ministère de l'Éducation nationale (2010). Online

<http://www.education.gouv.fr/cid42647/mene0917847c.html>, consulted May 6th 2010.
(10)

Ros, E. (2002). *De Wereld, atlas en landenlexicon*. Tielt : Uitgeverij Lannoo. (4)

La contextualisation dans les réformes du secondaire premier cycle en France et en Irlande

Cathal De PAOR

Faculté de l'éducation, Mary Immaculate College, Limerick, Irlande

Résumé

Cet article considère deux réformes du secondaire premier cycle en cours actuellement en France et en Irlande. Bien que le but visé des réformes soit une meilleure prise en compte du contexte dans l'enseignement, elles ont suscité en même temps une forte opposition chez les syndicats. Si c'est l'évaluation des apprentissages qui a suscité la vive opposition en Irlande, en France ce sont les enseignements pratiques interdisciplinaires qui sont en ligne de mire. Etant donné que la contextualisation didactique facilite l'adaptation des processus d'enseignement et d'apprentissage en fonction des besoins et des intérêts des étudiants (Marcel, 2002), la raison de la forte opposition des syndicats envers ces réformes pose question. L'analyse montre que, bien que les réformes soient censées favoriser la contextualisation, la manière dont celle-ci devrait être réalisée fait l'objet d'un débat. Il faut prendre en compte les conceptions fondamentales de l'enseignement (Paquay, 1994) pour mieux comprendre ce dernier..

Mots clefs

Réforme, secondaire inférieur, contextualisation, évaluation, interdisciplinarité.

Abstract

This article considers two reforms of lower secondary education currently underway in France and Ireland. Even though the stated aim of the reforms is to take into account to a greater degree the teaching context, they have led to a strong opposition from teacher unions. If it is student assessment which has caused strongest opposition in Ireland, in France it is the interdisciplinary teaching practices which are in the firing line. Given that contextualisation in teaching enables the adaptation of teaching and learning processes in line with the needs and interests of students (Marcel, 2002), the reason for the opposition from the unions is a question which arises. The analysis shows that, even though the reforms are supposed to favour contextualisation, the manner in which such contextualisation should be realised is the subject of a debate. It is necessary to consider the fundamental conceptions about teaching in order to understand the debate more fully.

Key words

Reform, lower secondary, contextualization, assessment, interdisciplinarity.

1. Introduction

Deux niveaux principaux se distinguent dans une relation éducative, le curriculum « prescrit » ou « formel » et le curriculum « réalisé » ou « réel » (Perrenoud, 1994 : 61). Le premier (plan d'études, programme ou cursus) a le statut d'une norme, d'une injonction faite aux acteurs, principalement aux enseignants. En revanche, le deuxième, le curriculum réel est celui qui est pratiqué, reçu et internalisé par les élèves. Il s'inscrit dans une situation dynamique au sein de laquelle interagissent des savoirs, mais aussi des acteurs et des enjeux de relation (Altet, 1994). Il renvoie au contexte linguistique et culturel, aux disciplines, aux niveaux scolaires et encore aux types d'interventions en jeu.

L'apprentissage des élèves ne doit pas, par conséquent, continuer à se limiter à des procédures qui privilégient la conformité curriculaire. Slattery, d'un point de vue « réconceptualiste » (Pinar *et al.*, 1995) met l'accent sur le fait que le terme « curriculum » vient du latin *currere* qui signifie courir. C'est du verbe à l'infinitif que le terme est dérivé, ce qui signifie le parcours plutôt que la ligne d'arrivée. Pour lui, le curriculum est un verbe, une activité, ou un voyage intérieur dans lequel il faut privilégier la signification de l'expérience éducative et du contexte (Slattery, 2013 : 66). Assurer plus de place au parcours de l'élève au lieu de l'uniformité prescrite met en avant la capacité des enseignants de trouver une complémentarité entre, d'une part, partir d'un curriculum prescrit et s'intéresser à sa mise en œuvre et, d'autre part, partir de la succession d'expériences formatrices.

Dans cette perspective, il devient inévitable de repenser le rôle et la mission des écoles et des enseignants. Le curriculum ne doit plus être pensé dans une perspective prescriptive mais d'une manière à mieux prendre en compte les différents intérêts et caractéristiques des parties prenantes, en particulier ceux des étudiants.

Cet article, s'appuyant sur une recherche descriptive, examine les réformes du secondaire premier cycle proposées en France et Irlande, qui visent une marge de manœuvre pour les établissements dans la mise en place d'un curriculum bien adapté aux besoins des élèves. Derrière les réformes dans les deux pays, se pose une question sur le rôle des diplômes – le *Junior Certificate* en Irlande et le Brevet des Collèges en France – qui ne jouent aucun rôle dans l'orientation des élèves dans le secondaire supérieur, et que beaucoup dépeignent comme une préparation en miniature pour l'évaluation de fin d'études que la grande majorité passera deux ou trois années plus tard.

Les réformes dans les deux pays ont aussi en commun le fait qu'elles ont suscité une forte opposition de la part de certains syndicats enseignants. Se pose alors la question de savoir pourquoi les syndicats opposent les réformes, étant donné qu'il s'agit surtout de réformes qui prétendent améliorer l'expérience éducative des élèves. La mesure dans laquelle la réforme soutient la contextualisation est alors une question qui se pose. Comment les réformes du secondaire premier cycle dans les deux territoires soutiennent-elles la contextualisation des programmes scolaires ? Et quels sont les éléments qui font le débat ?

2. La contextualisation et les paradigmes de l'enseignement

La contextualisation est définie comme l'ensemble des processus par lesquels le sujet en contexte construit son milieu (Bru, 1991), et les processus « qui désignent les relations interactives entre l'enseignant agissant et le contexte » (Marcel, 2002 : 105).

Contextualiser le curriculum signifie le dimensionner dans des processus d'enseignement et d'apprentissage en fonction des caractéristiques, des besoins et des intérêts personnels, socioculturels et professionnels des étudiants (Mouraz *et al.*, 2012 : 35). Pour ces auteurs, toute situation éducative est au confluent de trois dimensions :

1. une dimension structurelle correspondant par exemple aux programmes, horaires, espaces ;
2. une dimension dynamique représentée par les comportements des acteurs ;
3. une dimension idiosyncrasique, relative aux significations, croyances, attentes, intérêts et motivations des sujets intervenants dans les situations.

La contextualisation résultera de l'interaction entre ces dimensions et dans la façon dont le curriculum est concrétisé par l'enseignant auprès de ses élèves, c'est-à-dire dans les activités d'enseignement et d'apprentissage et dans la façon dont ce processus est compris et approprié par chacun des acteurs. Elle nécessite la prise en compte des expériences et des savoirs préalables des élèves, ainsi que de leurs motivations et de leurs rythmes d'apprentissage.

La contextualisation du curriculum est légitimée par la nécessité de permettre la concrétisation de l'égalité des chances et des principes d'équité. Elle représente « une condition nécessaire pour que chaque élève puisse donner un sens et une utilité à ce qu'il est en train d'apprendre, pour qu'il puisse s'approprier les significations de ces contenus » (Mouraz *et al.*, 2012 : 35).

Mais étant donné que la contextualisation renvoie aux processus d'enseignement et d'apprentissage, il est nécessaire de prendre en compte les conceptions du métier d'enseignant qui est sous-jacent. Une prise en compte de ces paradigmes est nécessaire pour mieux comprendre le débat entre les parties prenantes sur des réformes qui sont censées apporter une meilleure expérience éducative.

Le cadre d'analyse s'appuie alors sur la typologie de six paradigmes relatifs à la nature de l'enseignement qui sont derrière les savoirs enseignants (Paquay, 1994). Dans ce contexte, les paradigmes sont conçus comme « ces noyaux de principes et d'hypothèses fondamentaux qui déterminent le mode d'approche d'une réalité » (Paquay, 1994 : 9). Les savoirs et les pratiques sociales sont fondés sur des paradigmes.

Paradigme	L'enseignant est conçu comme
1. Un « maître instruit »	A. Un transmetteur de savoir B. Un applicateur de principes
2. Un « technicien »	A. Un applicateur de principes B. Un organisateur des apprentissages
3. Un « praticien-artisan »	A. ...qui a du métier B. ...qui remplit diverses fonctions en contexte
4. Un « praticien réflexif »	A. Un analyste B. Un praticien-chercheur
5. Un « acteur social »	A. Un partenaire engagé B. Un analyste lucide
6. Une « personne »	A. En relation avec autrui B. En devenir de soi

Tableau 1 : Les six paradigmes relatifs à la nature de l'enseignement (adapté de Paquay, 1994)

Les deux premières conceptions ont en commun de privilégier la primauté des savoirs. Dans la troisième, l'enseignant expert exploite intuitivement les opportunités en fonction d'un projet (Paquay, 1994 : 18). Dans la quatrième, l'enseignant est « un analyste de situations dans leur singularité et un décideur réflexif » (Paquay, 1994 : 20), correspondant au paradigme de « l'enseignant professionnel » réfléchi, capable d'analyser ses propres pratiques dans un va-et-vient « pratique-théorie-pratique » (Altet, 2001 : 30).

Mais tandis que les quatre premières approches du métier d'enseignant sont à dominante psychopédagogique, l'approche sociologique du cinquième paradigme élargit l'éventail des fonctions de l'enseignant et ouvre vers de nouvelles facettes. Dans ce paradigme, l'enseignant est un acteur social engagé dans des projets collectifs, des projets qui incluent, ce qui est notable pour les deux pratiques dont il est question ici, l'interdisciplinarité et l'évaluation:

« Est acteur social l'enseignant engagé dans des projets collectifs (classe-atelier, classe-entreprise, projet en interdisciplinarité, participation constructive à des dispositifs communs d'évaluation, etc.), mais aussi l'enseignant engagé dans des débats pour définir un projet d'établissement et participer à sa gestion. »
(Paquay, 1994 : 23)

Le sixième paradigme, « soi professionnel », approche le vécu subjectif de l'enseignant, découle de l'évolution de la société, et la crise d'identité chez les enseignants dont le rôle change, ce qui est bien le cas pour les enseignants du secondaire premier cycle en France et en Irlande. Dans ce paradigme, l'enseignant est un « être-en-relation », d'où la primauté des compétences à communiquer, à gérer un groupe, à entrer en relation avec autrui (Dupont, 1986).

Ces paradigmes apportent de la clarté aux différents débats sur la professionnalisation du métier. C'est le cas, par exemple, où Le Roux pointe que la nouvelle professionnalité nécessaire pour faire face à la complexité de l'enseignement aujourd'hui est « aux antipodes d'une dépendance éventuelle vis-à-vis des programmes, des manuels scolaires, des didactiques ou des méthodes pensées par d'autres » (Le Roux, 2001 : 19).

Mais serait-il possible de rendre les articulations entre les paradigmes plus fructueuses ? C'est ce que propose Paquay (1994) par le biais d'une intégration de nature socio-constructiviste et dynamique des paradigmes, afin de « reconnaître les tensions entre pôles, neutraliser celles-ci dans leur pouvoir destructeur et les valoriser dans leur potentialité innovatrice... » (Paquay, 1994 : 33). La proposition de Paquay d'une intégration de ces paradigmes de manière à renforcer leur interdépendance et leurs complémentarités créatrices est tout à fait pertinente pour la question de la contextualisation dans les réformes actuellement en cours.

3. Méthodologie

Faire la comparaison entre deux réformes n'est pas pour nous une fin en soi mais un moyen de développer une compréhension de ce qui se joue dans la poursuite d'une réforme et les implications pour le corps professionnel des enseignants et leur identité. Nous insistons sur la dimension descriptive du travail. Comme on le notera, les deux systèmes éducatifs ont leurs spécificités et il faut de plus être attentif à la traduction des termes du système irlandais à leur juste correspondance en langue française, par exemple, l'expression de « secondaire premier cycle » qui constitue un équivalent du collège français.

En Irlande, les enseignements du secondaire premier cycle et supérieur sont, en général, intégrés dans les mêmes établissements. Le degré secondaire premier cycle, le Junior Cycle dure trois ans, le Senior Cycle durant deux ou trois ans selon le choix de l'étudiant. Les classes du secondaire comme le primaire sont appelées en ordre croissant, à la différence de ce qui se joue en France : de la première année (étudiants âgés de 11/12 ans) jusqu'à la sixième année (17/18 ans). En France, l'enseignement du collège, le secondaire premier cycle, dure quatre ans, dans les classes de sixième, cinquième, quatrième et troisième. La sixième correspond au cycle d'adaptation, la cinquième et la quatrième au cycle central, et la troisième au cycle d'orientation. L'instruction est obligatoire jusqu'à 16 ans, cet âge ne correspondant pas à une fin de cycle, et l'enseignement continue en général au lycée.

Un autre point de vigilance concerne les structures de l'état impliquées dans les réformes. En Irlande, par exemple, le « National Council for Curriculum and Assessment (*NCCA*) », exerce des fonctions majeures comme celles de la conception et de l'élaboration des propositions sur les programmes d'études. Il s'agit d'une agence externe au ministère de l'Éducation, même si, dans tous les cas, le ministère se réserve le droit de modifier, ou même rejeter, les propositions de cette structure. Une deuxième structure, le « State Exam Commission », qui gère la mise en place des examens s'agit bien d'une direction du ministère de l'Éducation.

Parmi les documents de première source pour le recueil des données sur les réformes, signalons les rapports produits par les deux ministères de l'éducation, y compris l'agence nationale pour le curriculum en Irlande, les réactions des syndicats disponibles dans leurs propres publications portant sur leur analyse des réformes.

4. Descriptions des contextes

4.1. Réforme du secondaire premier cycle en Irlande

Le secondaire premier cycle est sanctionné par un certificat de fin d'études appelé le *Junior Certificate*. Les sujets des épreuves sont communs à l'ensemble des établissements du territoire et sont notés dans un processus surveillé par la Commission d'état pour les examens (*State Examinations Commission*) - une autorité publique placée sous l'égide du ministère de l'éducation. Pour la plupart des sujets, les examens se déroulent dans une seule séance, généralement de 2 à 3 heures, mais il y a deux examens pour les quatre sujets suivants - gaélique, anglais, mathématiques et études commerciales. L'évaluation des apprentissages se fait pour la majeure partie, par des examens d'une durée considérable en fin d'études.

La réforme dont il est question a d'abord été présentée en 2011 dans un rapport du conseil national pour les programmes scolaires, *National Council for Curriculum and Assessment (NCCA)*, dont la mission est de formuler des « conseils » pour le ministre sur la politique du curriculum de la petite enfance jusqu'à la fin des études secondaires supérieures. Le but du document était de faire l'objet d'une concertation avec les partenaires éducatifs, pour que le ministre puisse ensuite préparer un projet de loi pour mettre en place un nouveau *Junior Cycle*.

Le rapport ministériel qui a suivi ce travail préliminaire, *A framework for the junior cycle* (DES, 2012), souligne le rôle actif envisagé pour l'établissement dans l'aménagement de l'expérience d'apprentissage des élèves. Il faut noter qu'en Irlande, le terme « curriculum »

s'utilise pour désigner les textes officiels, définissant les contenus à enseigner et les méthodes à employer, avec par conséquent, une signification forte de prescription. En contrepartie, la notion de cadre ou de « framework » comme dans le titre du rapport sert à réduire ce sens d'imposition et à désigner les acteurs sur le terrain comme les acteurs de leur propre curriculum.

Le rapport proposait de donner un plus grand rôle aux établissements dans l'élaboration de leur expérience éducative. De plus, il met l'accent sur le développement des huit nouvelles compétences des élèves : la littéracie et la numératie, s'autogérer ; rester en bonne santé ; communiquer ; être créatif ; travailler avec d'autres ; gérer les informations et réfléchir. En développant ces grandes compétences, l'élève se donne les moyens de réussir sa scolarité, son orientation, ainsi que l'adaptation aux évolutions de sa vie personnelle, sociale et professionnelle. Dans la nouvelle élaboration des programmes proposée, l'ensemble des connaissances, compétences, valeurs et attitudes nécessaires pour réussir le cycle serait présenté sous forme d'un socle commun de vingt-quatre finalités transversales. À titre d'exemple, l'élève du secondaire premier cycle, « crée, interprète et apprécie de façon critique un large éventail de textes » et « comprend l'importance de la nourriture et de l'alimentation pour un mode de vie sain ».

Ce cadre était conçu comme une tentative de donner plus d'autonomie aux établissements dans la planification des programmes, de privilégier des apprentissages approfondis et de développer des compétences transversales. Au lieu de penser en termes de disciplines à compléter, l'enseignant et les apprenants sont donc appelés à penser en termes de maîtrise de certaines compétences qui seraient transférables d'une situation à l'autre.

Il y aurait des matières scolaires comme avant, avec la possibilité pour l'élève de choisir deux « demi-matières » au lieu d'une matière complète. Les textes de référence pour chacune des matières se feraient sous forme d'acquis d'apprentissage. Des listes de topiques ou de contenus seraient sélectionnées comme avant, mais l'attention portée sur les compétences serait plus grande qu'avant. Les élèves choisiraient entre huit et dix matières avec quatre options courtes au maximum pendant les trois années. Sauf exception, comme avant, tout élève étudierait les trois matières principales : anglais, mathématiques et gaélique.¹Le *NCCA* développerait également des textes de référence pour les options courtes mais il y aurait des possibilités pour les établissements de développer leurs propres options qui seront validées par l'Inspectorat, conformément à des exigences scientifiques et pédagogiques établies par le *NCCA*. Parmi les toutes nouvelles options courtes, on trouverait le chinois, la performance artistique, les médias numériques, la programmation (ordinateur).

Cela porte alors une attention plus importante au curriculum comme expérience construite sur le terrain, en mettant les enseignants et les élèves au centre du processus de changement, en sortant de l'uniformité pour mieux s'adapter à la diversité des besoins des élèves.

¹Actuellement, les établissements peuvent offrir les matières suivantes en fonction de leurs ressources : anglais ; mathématiques ; gaélique ; arts visuels, plastiques et design ; études de commerce ; classiques ; éducation civique, sociale et politique ; français ; géographie ; allemand ; histoire ; économie domestique ; italien ; études hébraïques ; matériaux et technologie (bois) ; métallurgie ; musique ; éducation physique ; éducation religieuse ; science ; espagnol ; éducation sociale, personnel et de la santé ; arts graphiques ; technologie.

4.2. Opposition à la réforme en Irlande

Il y a déjà quelques années que le ministère a proposé cette réforme, mais jusqu'à tout récemment (nous y reviendrons plus loin), les deux syndicats concernés se sont fermement opposés aux propositions. Mais pourquoi une telle opposition à répondre plus étroitement aux spécificités de leur public scolaire ?

Les syndicats ont surtout pointé les risques pour la mise en place d'une expérience uniforme si les établissements avaient plus de liberté. Favoriser des différences curriculaires entre les établissements aurait des conséquences défavorables pour la garantie de la qualité des apprentissages des élèves. Certains établissements pourraient adopter un « nouveau » curriculum, tandis que d'autres conserveraient en grande partie un curriculum plus « traditionnel ».

Mais c'est la proposition sur l'évaluation des apprentissages dans la réforme qui a suscité l'opposition la plus vive de la part des deux syndicats concernés : *Association of Secondary Teachers of Ireland* (ASTI) et le *Teachers Union of Ireland* (TUI). Jusqu'à présent, l'évaluation du secondaire premier cycle se fait en général par examen à la fin des trois ans dans une procédure gérée par la commission d'état (*State Examinations Committee*, une instance du ministère). Mais c'est les enseignants eux-mêmes qui font ce travail de notation avec une garantie d'anonymat. Ils sont rémunérés avec un paiement supplémentaire. La réforme introduirait un contrôle sur des épreuves ponctuelles tout au long de la formation, notées par les enseignants eux-mêmes sur les lieux de l'enseignement pour 40% de la note finale. Le 60% qui reste serait alloué à l'examen final. Le ministère resterait responsable du déroulement des examens finaux pour l'anglais, le gaélique et les mathématiques comme avant, mais les épreuves seraient notées par les enseignants de manière anonyme. Pour toutes les autres matières, le ministère fournirait les épreuves pour tous les établissements, et les examens seraient organisés et notés par les enseignants eux-mêmes pour leurs propres élèves, avec par conséquent, une perte d'anonymat.

Etant donné cette forte opposition, le ministère a fait marche arrière en termes de réformes. Suite à un processus de médiation, un nouveau compromis a été proposé au début de l'année 2015, à savoir, scinder le nouveau certificat de fin de cycle en deux, avec une partie basée sur les examens gérés par le ministère, et l'autre partie basée sur les évaluations des enseignants, réalisées dans la deuxième et la troisième année du cycle. Les résultats seraient enregistrés séparément sur un profil de rendement, qui remplacerait le *Junior Certificate*. Mais les syndicats s'y sont encore opposés, allant jusqu'à une série de grèves.

Depuis lors, les négociations se sont poursuivies, et le ministère et les syndicats se sont mis d'accord en mai 2015, sur la mise en œuvre de l'évaluation par les enseignants en classe. Pourtant, les résultats de ce contrôle continu ne figureraient pas dans le certificat fin cycle. Après l'avoir mis au vote de leurs membres en septembre 2015, les membres de l'ASTI ont rejeté l'accord tandis que leurs collègues de l'autre syndicat, le TUI l'ont accepté. A ce stade, le ministère poursuit la réforme et les enseignants du syndicat TUI se sont maintenant engagés à participer à la formation pour accompagner les réformes. Mais, la non-participation de l'ASTI, pour le moment en tout cas, risque de créer deux catégories d'établissement, ceux où les nouveaux programmes et modalités d'évaluation seront mis en place, et les autres établissements où les anciens programmes continueront.

4.3. Réforme du secondaire premier cycle en France

Comme en Irlande, la réforme du collège en France concerne simultanément les programmes, les pratiques d'enseignement et l'organisation pédagogique.

Comme en Irlande, le passage au secondaire supérieur intervient indépendamment des résultats du secondaire premier cycle. Le diplôme national du brevet évalue les connaissances et les compétences acquises à la fin du collège. Il fait une large part au contrôle continu et comporte une épreuve orale et trois épreuves écrites à la fin de la troisième. Pour obtenir le diplôme national du brevet, il faut la moyenne sur l'ensemble des notes et la validation du socle commun.

La réforme prétend repenser les contenus, les pratiques d'enseignement et assouplir le fonctionnement quotidien pour s'adapter à la diversité des besoins des élèves (Ministre de l'Éducation nationale, 2015). Le travail en petits groupes, des enseignements pratiques interdisciplinaires et un accompagnement individuel particulièrement renforcé en 6e, sont aussi au cœur de la nouvelle organisation du collège. La réforme envisage la refonte de l'ensemble des programmes, pour que tous les élèves acquièrent le socle commun de connaissances, de compétences et de culture, par une priorité centrale donnée à la maîtrise des savoirs fondamentaux. Dans sa présentation de la réforme, le ministre souligne les faiblesses selon elle du système actuel : « Le collège est monolithique dans son approche disciplinaire, suscitant parfois l'ennui, voire la perte du goût pour le travail et l'effort » (Ministre de l'Éducation nationale, 2015). Elle pointe le peu d'autonomie laissée au collège actuellement, qui pour elle, est inadapté à la future insertion des collégiens, « souvent peu motivant pour les élèves, anxigène pour les parents et frustrant pour les professeurs ».

4.4. Opposition à la réforme en France

Comme en Irlande, la réforme a suscité dès le début une forte opposition. Le Syndicat national des enseignants de second degré (Snes-FSU), syndicat majoritaire chez les enseignants du secondaire exprime leur opposition aux réformes dans les termes suivants :

« Les pièges à éviter sont nombreux : bricoler autour de l'orientation sans revoir les procédures d'affectation, transformer l'évaluation des élèves pour acheter une forme de paix sociale en changeant le thermomètre, renvoyer les échecs à la seule responsabilité des personnels en instrumentalisant les demandes de marges de manœuvres locales pour imposer une autonomie des chefs d'établissement, plaquer sur le Collège le modèle de l'école primaire... » (FSU, 2014 : 1)

Même si l'expression « imposer une autonomie » peut paraître ironique, c'est un accroissement des inégalités entre les collèges que craint la fédération syndicale, surtout si les établissements peuvent sélectionner les élèves. Certainement, augmenter les marges de manœuvre pourrait-il conduire à des différences curriculaires entre les établissements ; certains établissements pourraient adopter un « nouveau » curriculum, tandis que d'autres conserveraient en grande partie un curriculum plus « traditionnel ». La présentation de la réforme en Irlande ci-dessus a illustré cette même inquiétude.

Pourtant, si c'est l'évaluation des apprentissages qui a suscité la vive opposition des enseignants irlandais, il semble qu'en France ce sont les enseignements pratiques interdisciplinaires et l'interdisciplinarité qui sont en ligne de mire. Il est vrai que la contestation des programmes d'histoire et la dénonciation d'un affaiblissement du latin ont

figuré dans la réaction des syndicats, mais les appels à la grève lancés par cinq différents syndicats se sont concentrés sur cette marge d'autonomie supplémentaire laissée aux établissements. Spécifiquement, les réformes donnent aux équipes une marge de manœuvre de 20% du temps d'enseignement, dans le respect des horaires disciplinaires dédiés à un apprentissage différent des savoirs fondamentaux.

5. Discussion

Les deux réformes, selon les deux ministères concernés, envisagent une modification du curriculum prescrit pour mieux tenir compte des contextes, et des particularités des situations d'enseignement dans les établissements individuels.

Elles favorisent le rapprochement entre des processus d'enseignement et/ou d'apprentissage et la réalité concrète des élèves. Elles présupposent d'appréhender les réalités sociales et culturelles dans lesquelles se trouvent les élèves, qui devraient constituer le point de départ pour les processus d'enseignement et d'apprentissage. La réforme en Irlande favorise l'évaluation par l'enseignant lui-même, préférant une évaluation de compétences transversales, ainsi que la diminution du rôle que jouent la mémorisation et les examens terminaux. Il est à noter que le contrôle continu par les enseignants pour la certification est déjà mise en place en France. Les épreuves finales sont programmées sur deux journées seulement et ne concernent que les enseignements d'histoire-géographie, de mathématiques et de français. La réussite des élèves est autant due au contrôle continu qui compte pour plus de la moitié dans l'obtention du diplôme. En plus, les enseignants français, eux-mêmes, attribuent un rôle important du contrôle continu dans la modalité d'évaluation, comme illustré dans un sondage du SNES (2009), qui fait la conclusion que le choix d'un contrôle continu seul ou d'épreuves finales sans contrôle continu est très faible : la profession souhaite un équilibre entre les deux modalités.

Cette comparaison sert donc à illustrer que ce que les enseignants rejettent dans un pays, peut-être déjà approuvé par des enseignants dans un autre, et que l'identité professionnelle de l'enseignant est en construction selon le contexte.

En revanche, c'est l'intention sur l'interdisciplinarité qui pose problème en France. L'augmentation du temps d'autonomie proposé aux établissements permettra notamment de développer des « enseignements pratiques interdisciplinaires » (EPI), ce qui nécessitera le travail en binôme ou en groupe parmi les enseignants. Cette idée fait l'objet d'une expérimentation depuis quelques années, à titre d'exemple, dans le dispositif, « *L'enseignement intégré de science et technologie* » (EIST). Il s'agit d'une approche intégrée de la science et de la technologie en classes de 6ème et 5ème, centrée sur la démarche d'investigation et le développement de l'esprit scientifique. Mais, pour le principal syndicat français, un tel dispositif entraîne l'appauvrissement des disciplines, « *nient la qualification disciplinaire et visent à remettre en cause par ce biais la structuration du collège par les disciplines* » (SNES FSU, 2014 : 4). Pour certains autres acteurs, l'idée d'EIST est simplement de repenser les disciplines, pas de les remplacer, c'est-à-dire, une « juxtaposition de contributions disciplinaires », plutôt que d'une intégration (Coquidé *et al.*, 2013). Le EIST peut être considéré comme dispositif émergent, résultant d'une tension entre des contenus disciplinaires inscrits dans les programmes scolaires, des recommandations institutionnelles et des projets d'équipes locaux. Il s'agit d'une « *innovation professionnelle, dans laquelle les enseignants ont fait preuve de créativité et de collaboration, en concevant un curriculum auto-prescrit* » (Coquidé *et al.*, 2013 : 29).

Cette divergence des avis sur l'interdisciplinarité a été traitée dans la littérature scientifique (IFE, 2014). Un des problèmes est la rareté des études, d'étayage scientifique et d'expérimentation qui pourraient fournir une ligne directrice plus solide. Pour certains, les entrées par thème dans ce type de pédagogie renforceraient les inégalités, favorisant les élèves qui savent construire un texte en cherchant dans différents domaines, laissant les plus faibles sur le bord de la route, ceux qui n'auront pas appris les pré-requis: le vocabulaire, la culture, et une manière de réfléchir associée aux matières individuelles. On risque alors, selon eux, de rendre l'enseignement plus superficiel, et les projets simplistes. Le paradoxe est que les deux réformes sont censées favoriser l'égalité de la formation des élèves en augmentant la marge de manœuvre des établissements dans la contextualisation de leur enseignement.

Il y a un risque aussi que ce qui est actualisé ne correspondra guère à ce qui est prescrit. Par exemple, en Australie, Wallace *et al.* (2007) illustrent les décalages entre les prescriptions d'intégration curriculaire et les mises en œuvre effectives dans leur analyse de différentes études, conduites ces dix dernières années dans le secondaire premier cycle australien. Et en Finlande, la décision récente de ne plus dispenser les cours par matières mais par thèmes n'est pas au goût de tous. Ceux qui sont en cette faveur pointent que de nombreux cours traditionnels n'ont aujourd'hui aucune visée pratique car ils ne prennent pas en compte l'évolution du monde contemporain.

La réforme finlandaise propose une approche collaborative, où il s'agit de réunir les étudiants en plusieurs petits groupes et leur donner des problèmes à résoudre afin d'encourager le travail en équipe et la communication. Il s'agit de ne plus inclure de cours superflus dans les programmes sous prétexte qu'ils correspondent à une matière. Mais plusieurs enseignants refusent de devoir prendre des décisions collectives sur les contenus des programmes scolaires et pour l'instant, la réforme n'est testée que dans certaines écoles de la capitale.

Les débats sur la question de l'évaluation et de l'interdisciplinarité, ainsi que tous les autres enjeux au cœur des réformes mobilisent certaines représentations et des croyances quant à la nature de l'enseignement et quant à la manière dont on apprend à enseigner, autrement dit, les paradigmes de l'enseignement (Paquay, 1994). Les paradigmes apportent de la clarté aux différents débats sur le métier d'enseignant, dont la contextualisation. Chaque paradigme met en relief une facette du métier. Les trois premiers sont des paradigmes normatifs centrés sur les savoirs, les savoir-faire techniques et les schémas d'action. Ils sont complétés par les trois autres paradigmes : ceux du praticien réflexif, de l'acteur social et de la personne en développement. Le praticien réflexif et professionnel du quatrième paradigme est un analyste de situations dans leur singularité et un décideur réflexif. Mais le travail de l'enseignant ne se réduit pas à ses seules prestations en classe, l'enseignant étant un acteur social engagé dans des projets collectifs. Enfin, selon le paradigme personnaliste, l'essentiel d'une formation consiste à entrer en relation avec les élèves.

Etant donné le désaccord et le débat actuellement en cours face aux réformes, la proposition de Paquay d'une intégration de ces paradigmes de manière à renforcer leur interdépendance et leurs complémentarités créatrices, et de "chercher les synergies dynamisantes" (Paquay, 1994 : 33) serait très pertinent. Ce paradigme intégrationniste nous permet aussi à repenser les compétences dont l'enseignant aura besoin.

6. Conclusion

L'analyse des réformes dans les deux pays et la réaction des syndicats souligne la nécessité de considérer la conception du métier d'enseignant qui est sous-jacent. En faisant cela, nous serons alors plus en mesure de comprendre comment accompagner un changement de pratiques auprès des enseignants, d'une manière à éviter qu'ils le subissent comme une menace pour leur identité professionnelle – l'objectivité des évaluations pour certains enseignants en Irlande, la relation avec leur discipline pour d'autres en France.

Si les réformes se justifient par une meilleure expérience éducative, une des difficultés illustrée par cette analyse, c'est arriver à un consensus sur comment garantir une telle finalité. Les difficultés concernent l'adéquation entre les pratiques envisagées dans les réformes et les représentations et des croyances quant à la nature de l'enseignement. Les enseignants sont appelés à favoriser la prise en compte « des points de départ des élèves » afin de les engager comme des sujets dans les processus d'enseignement et d'apprentissage, et en même temps assurer un travail en lien avec leur propre conception de l'enseignement et leur programme. C'est pourquoi Paquay souligne que l'intégration des six paradigmes « est vivante ; elle évolue ; elle est à construire continuellement par chacun et, dans chaque établissement, elle peut renforcer les complémentarités créatrices » (Paquay, 1994 : 33). À l'heure où plusieurs pays optent pour une plus grande responsabilisation des établissements dans l'élaboration de leur curriculum, il reste à voir comment les différents partenaires éducatifs en Irlande et en France peuvent arriver à s'impliquer dans les réformes du secondaire premier cycle.

Références bibliographiques

- Altet, M. (1994). *La formation professionnelle des enseignants*. Paris : PUF.
- ASTI (2012). *Consultation on the junior cycle*. Dublin: Association of Secondary Teachers of Ireland (ASTI). Disponible en ligne sur : <http://www.asti.ie/education/curriculum-assessment/asti-junior-cycle-consultation/>
- Coquidé, M. Fortin, C. et Lasson, C. (2013). D'un curriculum auto-prescrit à des curriculums co-produits. *Spirale, Revue de Recherches en Éducation*, 52, 11-31.
- DES (2011). *Literacy and numeracy for learning and life, The National Strategy to improve literacy and numeracy among children and young people*. Dublin: Department of Education and Skills (DES). Disponible en ligne sur : http://www.education.ie/en/Publications/Policy-Reports/lit_num_strategy_full.pdf
- DES (2012). *School Self-Evaluation: Guidelines for Primary Schools*. Dublin: Department of Education and Skills (DES). Disponible en ligne sur : http://www.education.ie/en/Publications/Inspection-Reports-Publications/Evaluation-Reports-Guidelines/sse_guidelines_primary.pdf
- DES (2012). *A Framework for Junior Cycle*. Dublin : Department of Education and Skills.
- DES (2015). *Framework for Junior Cycle 2015*. Dublin : Department of Education and Skills. En ligne : <http://www.juniorecycle.ie/Curriculum/Framework-for-Junior-Cycle>.
- IFE (2015). Éduquer au-delà des frontières disciplinaires. *Dossier de veille de l'IFÉ*, 100. Disponible en ligne sur: <http://ife.ens-lyon.fr/vst/DA-Veille/100-mars-2015.pdf>
- Le Roux, A. (2001). La formation des enseignants aux didactiques disciplinaires : de nouvelles problématiques ? L'exemple de la géographie, le cas français. *Cybergeo : European Journal of Geography Epistemology, History, Teaching, document*, 199. Disponible en ligne sur : <http://cybergeo.revues.org/4065>
- Marcel, J.-F. (2002). Le concept de contextualisation : un instrument pour l'étude des pratiques enseignantes. *Revue Française de Pédagogie*, 138, 103-113.

- Ministre de l'Éducation (2015). *Collège 2016 : tout savoir sur la réforme*. Disponible en ligne sur : <http://www.education.gouv.fr/pid32484/college-2016-tout-savoir-sur-reforme.html>
- Mouraz, A., Fernandes, P. et Morgado, J. C. (2012). Contextualisation curriculaire : des discours aux pratiques. *La Recherche en Éducation*, 7, 31-44
- NCCA (2011). *Towards a framework for junior cycle*. Dublin : National Council for Curriculum and Assessment (NCCA).
- Paquay, L. (1994). Vers un référentiel des compétences professionnelles de l'enseignant ? *Recherche et formation*, 15, 7-38.
- Perrenoud, Ph. (1994). Curriculum : le réel, le formel, le caché. Dans J. Houssaye (Dir.) *La Pédagogie : une encyclopédie pour aujourd'hui* (p. 61-76) Paris : ESF.
- Pinar, W., Reynolds, W., Slattery, P. et Taubman, P. (1995). *Understanding Curriculum*. New-York : Peter Lang.
- Slattery, P. (1995). *Curriculum development ion the post-modern era*. New York : Garland.
- SNES (2009). *Résultats de l'enquête Brevet*. Syndicat National des Enseignements de Second degré (SNES). Disponible en ligne sur : <https://www.snes.edu/Resultats-de-l-enquete-Brevet-mise.html>
- SNES FSU (2014). *Collège, un projet pour l'avenir*. L'Université Syndicaliste, 746. Syndicat national des enseignements de second degré, Fédération syndicale unitaire (SNES FSU). Disponible en ligne sur : http://www.snes.edu/IMG/pdf/24_p_college_160x210.pdf
- Zeichner, K.M. (1983). Alternative paradigms of teacher education. *Journal of Teacher Education*, 34(3), 3-9.

Caractérisation de particularités environnementales liées au développement durable en Guadeloupe : conceptions d'acteurs locaux

Thierry De LACAZE

Université des Antilles – CRREF (EA 4538)

Résumé

Dans une perspective d'éducation au développement durable contextualisée, cet article relate des entretiens passés avec des acteurs du terrain qui identifient, à partir de leurs pratiques professionnelles, des spécificités contextuelles au développement durable sur un territoire, la Guadeloupe. Ces spécificités qui sont émises en termes de thématiques et en termes d'objets de contexte, ont été quantifiées afin de pouvoir être comparées ultérieurement aux pratiques éducatives du même territoire. Les objets de contextes sont retrouvés de manière importante dans l'ensemble des thématiques du développement durable abordées dans les entretiens mais leur répartition est hétérogène. Ainsi, pour les 16 acteurs locaux du développement durable rencontrés, les spécificités contextuelles semblent être un obstacle dans certains cas (gestion des déchets, dimension culturelle) et une richesse dans d'autres (climat, éducation, biodiversité).

Mots clés

Développement durable, contextualisation, spécificités, objets de contexte.

Abstract

In a contextualized sustainable development education perspective, this article describes interviews of actors from the field. They identify, from their professional practices, contextual specificities to sustainable development in Guadeloupe. These characteristics are both expressed in terms of thematic and of objects of context. They were quantified in order to be compared later with the educational practice of the same territory. Objects of context are found in all the sustainable development issues but their distribution is heterogeneous. Thus, according to the 16 actors of sustainable development met, the contextual specificities seem to be an obstacle in some cases (waste management, cultural dimension) and rich in others (climate, education, biodiversity).

Keywords

Sustainable development, contextualization, specificities, contextual features.

1. Introduction

L'éducation au développement durable dépend des contextes. Taylor, Littledyke Eames et Coll (2009) montrent que selon le lieu, l'importance donnée au développement et celle accordée aux préoccupations écologiques ne sont pas considérées de la même manière dans l'éducation. Elle s'appuie essentiellement sur des résolutions de problèmes environnementaux singuliers et sur les préoccupations d'acteurs du développement durable. Afin d'aborder la dimension contextuelle du développement durable en Guadeloupe, il est nécessaire d'identifier deux types de contextes : ceux qui touchent les dimensions environnementales, notamment l'insularité, le climat et la biodiversité, et ceux qui concernent les dimensions éducatives comme les contextes d'enseignement. Cet article vise à préciser la première des deux dimensions afin de dresser les caractéristiques des particularités environnementales telles qu'elles sont perçues en termes de développement durable sur ce territoire.

Dans cette optique, des entretiens semi-directifs ont été conduits auprès d'acteurs locaux du développement durable afin d'identifier les obstacles et les atouts qu'ils identifient quand ils se confrontent et mettent en œuvre des actions dans une visée de développement durable.

2. Le développement durable : un concept à appréhender à différents niveaux

En 1972, Meadows et son équipe publient « The Limits to Growth »¹. Leur rapport pose, en fait, la base de ce qui sera appelé au début des années 1980 « développement durable ». Mais c'est le rapport de la Commission Mondiale sur l'Environnement et le Développement (CMED, 1987, traduit en français en 1988), qui véritablement définit le développement durable : c'est « *un mode de développement qui répond aux besoins des générations du présent sans compromettre la capacité des générations futures à répondre aux leurs.* » Cette définition crée ce que Comélieu (1994) appelle un « *blocage conceptuel* » car elle questionne le développement durable comme étant un processus ou une finalité. Le processus serait la méthode : « les relations économiques ou les structures sociales ne s'étudient pas de la même manière que les contraintes de l'environnement naturel » (Comélieu, 1994). La finalité serait l'objet en jeu – l'écologie, l'économie, le social – selon les valeurs des décideurs et acteurs et les perspectives envisagées. Pour mettre en œuvre le développement durable, il convient alors de distinguer et de définir son cadre conceptuel, ses dimensions, ses indicateurs et indices.

Déjà, un slogan des années soixante témoignant de la montée de nouvelles pensées idéologiques voire politiques – « penser globalement, agir localement » (Aspe et Jacqué, 2012) – avait mis en exergue la prise en compte des lieux d'actions du développement. Le programme d'actions pour le 21^{ème} siècle, établi lors du sommet de Rio en 1992, appelé « Agenda 21 », définit les secteurs où le développement durable doit s'appliquer avec une déclinaison allant de l'échelle globale à l'échelle locale. En effet, « *l'Agenda 21 souligne clairement la nécessité de mettre en place des indicateurs* » (Lazzeri et Moustier, 2008). Pour Boulanger (2004), un indicateur est « *une variable observable utilisée pour rendre compte d'une réalité non observable.* » La difficulté conceptuelle du développement durable résiderait aussi dans les difficultés à définir des indicateurs. Effectivement, en s'appuyant sur la définition de la CMED, le développement durable devrait s'articuler autour des « *êtres humains et de leur bien-être* » alors que si on se réfère à l'Agenda 21, il devrait prendre appui sur « *les systèmes* ». De fait, ceux qui pourraient être choisis pour mesurer l'impact voire évaluer un projet « développement durable » semblent être plus difficiles à établir. Cette

¹ Livre paru en français sous le titre « Halte à la croissance ? ».

difficulté ne viendrait pas de leur formulation mais de leur lisibilité (fiche de lecture) et des informations qu'ils véhiculent (interprétation). En effet, Corinne Gendron (2004 : 147 et 148) précise que « *l'interprétation de la définition des "aspects environnementaux" peut être différente d'un organisme à l'autre.* » Elle souligne que dans le cadre de la gestion environnementale, « *les questions de la prévention de la pollution, de l'identification des objectifs et des cibles et des communications externes sont toutes trois considérées comme des notions problématiques* » car « *les lois et règlements en vigueur dans un pays* » ne sont pas toujours les mêmes dans un autre pays. « *La norme ne tient pas compte de ces différences.* » Ainsi, des normes environnementales aux indicateurs environnementaux, les acteurs se trouvent confrontés aux problèmes de « *l'agrégation d'informations souvent multiformes et disparates* » (Tyteca, 2002). Cette procédure, utile pour comparer des données, permet une meilleure exploitation de celles-ci. La difficulté réside dans le fait que l'agrégation favorise la « fuite » d'informations surtout quand on aborde des paramètres ou des aspects plus spécifiques ou plus locaux. (Boutaud et Brodhag, 2006) ont, à travers l'analyse d'Outils de Questionnement et d'Analyse des projets Développement Durable (OQADD), procédé à un découpage sémantique des indicateurs liés au développement durable :

- catégorie 1 : environnement (ressources, milieu et cadre de vie...);
- catégorie 2 : social – culture – santé (solidarité, équité, santé, culture...);
- catégorie 3 : économie (rentabilité, emplois, tissu économique...);
- catégorie 4 : thèmes transverses, champs croisés, (transversalité, internalisation...);
- catégorie 5 : gouvernance (information, concertation, participation);
- catégorie 6 : principes du développement durable (précaution, long terme, global-local...).

Les indicateurs, quelle que soit leur forme, quels que soit les intérêts, ne peuvent être pris en compte de façon précise qu'au niveau local. Brodhag (2003 : 37) note que si : « *les différents contextes culturels et sociaux s'appuient sur des représentations différentes du monde* », on peut dire que « *pour les enjeux globaux comme les changements climatiques et la biodiversité, les comportements individuels (donc plus localisés) sont essentiels.* »

Theys (2002) et Micoud (2004) préconisent que l'échelon local doit traiter de la dimension sociale. D'autres auteurs font émerger l'opposition entre le global et le local. C'est « *le dilemme du glocal* » (Boutaud et Brodhag, 2006) : les territoires locaux voulant résoudre des problèmes globaux peuvent s'affaiblir. Il faudrait donc tenir compte des contextes locaux C'est en ce sens que le « *théorème de la localité* » (Camagni, Cappello et Nijkamp, 1998) rend compte de trois règles dont l'une préconise la prise en compte des disparités locales pour inciter à l'innovation. En effet, « *de nombreux pays [...] ont également besoin de disposer de gens dûment formés pour utiliser ces informations en les adaptant au contexte local. [...]. Les responsabilités de développement sont propres à chaque ville et doivent être évaluées dans le contexte de sa propre région* » (CMED, 1987).

3. Le développement durable : les approches

Boulanger (2004) décrit quatre approches qui permettent d'agir en termes de développement durable. Les trois premières sont qualifiées de « *substantives* », « *intégrées* » (Vivier, 2007) ou substantielles (Boulanger, 2004) : elles traduisent une conception formaliste du développement durable. La quatrième est qualifiée de « *procédurale* » (Boulanger, 2004, Vivien, 2007) c'est-à-dire, précise des objectifs à atteindre, des principes à respecter, une démarche à suivre. Il s'agit de :

- les trois piliers – économie, social, environnement – constituent la première de ces conceptions. Le positionnement qui lie « développement » et « durable » n'est pas toujours central, équilibré. A travers son « arbre du développement durable », Boulanger (2004) note un fort déséquilibre au profit du pilier « économie » à travers des indicateurs tels que le produit intérieur brut (PIB) ou l'indice d'entropie.
- Les ressources : c'est là-dessus qu'insiste le rapport de la CMED en prônant qu'il faut penser aux générations futures. On est ici dans une posture de durabilité.
- Le bien-être : la population d'aujourd'hui et celle de demain doivent mieux vivre de leurs devancières. Ici on est dans un cadre plus social.
- Les normes qui obligent à prendre en compte les démarches et les mises en œuvre effectives et objectives des décisions.

Les approches se mettent en œuvre selon les conceptions des acteurs et décideurs du développement durable et de leur lecture du territoire sur lequel elles doivent s'appliquer.

4. Le développement durable : le niveau local

La part du local dans les approches du développement durable invite à appréhender les raisons qui influencent les prises de décisions. Elles naîtraient entre autres de questions socialement vives (QSV) que Beitone (2004) définit comme des sujets « *faisant l'objet d'un débat dans la société* ». Aussi, l'observation de ces sujets ne serait pas seulement une « *constatation attentive de faits* » (Verhaeghe et al., 2004 : 20) mais serait chargée d'interprétations qui se basent nécessairement sur des théories, souvent implicites (Fourez, 1997), « *toute observation suppose un projet* » (Djegham et al., 2006). Cette modalité reposerait sur le lien entre les individus et leur environnement. Ainsi, l'observation de l'environnement proche permettrait d'abord d'identifier les préoccupations locales, puis de les spécifier par rapport aux préoccupations globales. Il convient alors de définir les indicateurs locaux à observer :

- au niveau social, le contexte assoit l'appartenance « *sociale des espaces spécifiques d'un point de vue sociologique* » (Bulot, 2009)
- au niveau territorial : climatique, écologique, géographique, géologique...

Dans ce cadre, l'analyse des facteurs contextuels va permettre d'appréhender les conditions de mise en œuvre d'actions liées au développement durable. On parle alors de contextualisation de ces actions. Elle repose sur « un processus » pour aboutir à « un résultat » (Blanchet et al., 2008). Pour réussir la contextualisation, il faut donc identifier des particularités contextuelles. Dans notre cas, nous appellerons « objets de contexte » les spécificités environnementales liées au développement durable propres à la Guadeloupe. Ce seront donc des facteurs environnementaux² caractéristiques de ce territoire. Les environnements social, socioculturel, sociolinguistique, climatique, écologique, historique, géologique, culturel et géographique seraient des paramètres à prendre en compte dans l'analyse des interactions entre les facteurs environnementaux et la question du développement durable. Il devient donc nécessaire de définir des facteurs. Bovar et Nirascou (2010) présentent des thèmes choisis par la Délégation interministérielle à l'Aménagement du Territoire et à l'Attractivité Régionale³ pour analyser le développement durable (Tableau 1).

² Nous définissons ici « facteurs environnementaux » comme étant l'ensemble des conditions naturelles, sociales, culturelles, économiques dans lequel se vit la situation. C'est le cadre ou le milieu.

³ DATAR.

Thèmes	Orientations proposées
Société de la connaissance et développement économique et social	Encourager des formes de compétitivité pour une croissance durable S'adapter aux changements structurels de l'économie et répondre aux défis de la mondialisation Favoriser le développement du capital humain et valoriser le potentiel d'emploi
Consommation et production durable	Privilégier des procédés de production et des comportements de consommation responsables Limiter et valoriser les déchets
Changement climatique et maîtrise de l'énergie	Maîtriser la consommation d'énergie et développer les énergies renouvelables Réduire les émissions de gaz à effet de serre et anticiper les effets du changement climatique
Transport durable	Rendre soutenable le transport de biens Faire évoluer les pratiques de mobilité Gérer et limiter les impacts négatifs du transport
Conservation et gestion des ressources naturelles	Préserver la biodiversité Veiller au bon état des ressources naturelles : air - eau - sol
Santé publique et prévention des risques	Prévenir et gérer les risques majeurs et chroniques technologiques et naturels Garantir l'accès aux soins et promouvoir une attitude favorable à la santé
Cohésion sociale et territoriale	Favoriser l'inclusion sociale des populations (équité et mixité sociales) Développer les solidarités intergénérationnelles sur le territoire Organiser des pôles de vie accessibles à tous
Bonne gouvernance	Favoriser une stratégie et un pilotage partagés pour un développement territorial durable Renforcer la coopération et la solidarité entre territoires

Tableau 1 : Proposition d'orientations à partir des thèmes du DD de la DATAR (Bovar et Nirascou, 2010 : 46)

Dans son acception plus générale, nous considérons que l'environnement est l'ensemble des « milieux de vie » dans lequel évolue une société. Il comprend :

- des éléments naturels ou écologiques tels que la faune et la flore,
- des éléments liés aux caractères physiques voire géologiques des milieux tels que le relief, le littoral,
- des éléments liés au climat,
- des éléments liés aux rapports sociaux, culturels, linguistiques et économiques,
- des éléments créés par l'homme tels que les constructions humaines et les traces de l'activité.

D'un territoire à l'autre, d'une société à l'autre, des spécificités environnementales se dégagent et peuvent être définies. La mise en œuvre d'une démarche développement durable doit tenir compte de ces spécificités environnementales pour répondre aux préoccupations prioritaires de chacun de ces territoires ou de chacune de ces sociétés.

Pour mieux cerner les objets de contexte, nous nous référons aux travaux de Lazzeri et Mouhoub (2010) qui dressent quelques spécificités de la Guadeloupe. En plus des objets de contexte inhérents au climat, aux paysages, ils ciblent six spécificités pour appréhender les « forces/faiblesses, les menaces/opportunités » pouvant être analysées dans le triptyque du développement durable. Il s'agit de l'économie, du social, du culturel, de l'écosystème, de l'aménagement et de l'institutionnel.

5. Problématique

L'objectif de cet article est de proposer une caractérisation de particularités environnementales contextuelles perçues par des acteurs locaux du développement durable. Nous souhaitons les faire émerger en prenant appui sur leurs discours d'acteurs locaux du développement durable. Pour ce faire, nous conduisons des entretiens, à partir des thématiques de la DATAR, dans le but d'identifier ce que nous appellerons « objets de contexte » qui sont des spécificités environnementales locales exprimées sous forme d'exemples comme des obstacles ou des atouts pour le développement durable en Guadeloupe. Quels « objets de contexte » définissent ces acteurs ? Comment les caractérisent-ils ?

Nous quantifierons les thématiques du développement durable ainsi que les objets de contexte selon que ces acteurs les perçoivent comme des contraintes ou des atouts. Nos hypothèses portent sur deux points :

- Hypothèse « H1 » :
 - les acteurs interrogés identifient des objets de contexte en se basant sur leurs pratiques dans le cadre de leurs activités ;
 - leur position les confronte régulièrement à ces objets.
- Hypothèse « H2 » – La répartition des objets de contexte est concentrée autour des thèmes liés à la géographie et aux aspects culturels. Les acteurs les spécifient comme étant :
 - soit des contraintes face auxquelles ils opèrent des adaptations ou des reconstructions ;
 - soit des atouts contextuels sur lesquels ils s'appuient.

6. Méthodologie de recherche

6.1. Echantillonnage

Notre méthodologie de recherche s'appuie sur « *un contact personnel avec les sujets de la recherche* » (Paillé et Mucchielli, 2012). Nous nous sommes entretenus avec ces acteurs locaux afin de recueillir leurs conceptions du développement durable au travers du slogan « penser global, agir local ». Il s'agit pour nous de caractériser les spécificités des contraintes et des atouts des facteurs environnementaux qu'ils identifient un territoire particulier, la Guadeloupe. Le choix de ces personnalités s'est fait à partir des secteurs d'activités dans lesquels ils officient.

Notre échantillon est constitué de 16 acteurs reconnus dans leur métier, engagement ou fonction. Ils se répartissent comme suit :

- trois personnalités politiques représentant les principaux courants : la « gauche », la « droite » et les « écologistes » ;
- trois dirigeants associatifs qui œuvrent dans le développement durable : écologie, gestion des déchets, aménagement ;
- quatre responsables d'institution ou organisme de l'état : aménagement du territoire, gestion de l'eau, gestion des déchets, environnement ;
- cinq dirigeants ou cadres d'entreprises : construction, énergie, industrie sucrière ;
- deux enseignants-chercheurs : philosophe, scientifique.

Pour les identifier par la suite, nous les désignons dans le tableau 2.

Personnalités politiques (PP)	PP1	PP2	PP3	
Dirigeants associatifs (DA)	DA1	DA2	DA3	
Dirigeants d'institutions (DI)	DI1	DI2	DI3	DI4
Dirigeants ou cadres privés (DC)	DC1	DC2	DC3	DC4
Enseignants-chercheurs (EC)	EC1	EC2		

Tableau 2 : Identification des acteurs locaux du DD

Cet échantillon n'a pas vocation à être représentatif de la population locale des acteurs du développement durable. Il ne le pourrait ni quantitativement ni par la proportion des catégories d'acteurs. Cet échantillon a été constitué à partir des thématiques définies par la DATAR afin que chacune d'entre elle soit abordée dans les entretiens. Ainsi, dans l'approche qualitative de cette enquête, nous pouvons établir des relations entre les thématiques évoquées et les spécificités environnementales locales décrites.

Nous ne tirerons pas de conclusions générales sur la nature de la population des acteurs mais discuterons de l'existence ou de l'absence de propos communs par les différentes personnalités interrogées.

Le questionnaire de l'entretien semi-directif a été élaboré afin de répondre à quatre questions principales en lien avec des questions spécifiques pour définir les objets de contextes. Nous traduisons l'objectif de l'entretien à travers les informations que nous recherchons à partir des questions principales, ce qui nous permet de les lier à nos hypothèses « H1 » et « H2 ». Ces éléments sont déclinés dans le tableau 3.

Questions spécifiques pour définir des objets de contexte	Questions principales posées aux acteurs	Informations recherchées	Hypothèses correspondantes
	Pour vous, quelles sont les différentes dimensions du développement durable ?	- Y-a-t-il des spécificités en Guadeloupe ou pas sur la question du développement durable ?	
Quelles sont les caractéristiques du développement durable en Guadeloupe ?	Avant d'en détailler un de votre choix, nous allons rapidement passer en revue quelques thèmes liés au développement durable. Pouvez-vous pour chacun d'eux, dire quelques mots sur leur situation en Guadeloupe et indiquez celui que vous souhaitez développer ?	- On pense que les caractéristiques et les problèmes pour chacun des thèmes sont différents d'un territoire à l'autre. - Les caractéristiques particulières induisent-elles des obstacles ou des opportunités dans la gestion de l'environnement ? - Déceler les problèmes environnementaux particuliers spécifiques.	H1 et H2
Quelles sont les spécificités des caractéristiques des du développement durable en Guadeloupe ?	On pourrait développer le thème dans lequel vous êtes impliqué.	Quelles actions sont menées ? Pourquoi ? Comment ? Où ? Par qui ? Avec qui ? Pour qui ? Lien entre réflexion-action	H1
	Quel est votre ressenti de l'évolution des prises de conscience de la question du développement durable en Guadeloupe ?	Évolution temporelle et par rapport au nombre de personnes sensibilisés par le DD : axe comportemental, résistance sociale...	H2

Tableau 3 : Lien entre "questionnement", "questionnaire de l'entretien", "informations recherchées" et "les hypothèses" pour l'entretien avec des acteurs locaux du DD

6.2. Recueil et analyses des données

Les entretiens se sont déroulés sur le lieu d'exercice de ces personnalités. Ils ont duré 35 minutes environ, ont été enregistrés puis retranscrits. Nous avons procédé à une analyse sémiotique des verbatim avec le logiciel libre « *Sonai*⁴ » car nous nous sommes appuyés principalement sur les relations entre les idées, sur leur sens, sur le cheminement de celles-ci.

⁴ Logiciel qui aide à la retranscription grâce à la synchronisation audio-textuelle, à l'encodage et à l'analyse des enregistrements et retranscriptions.

Nous avons complété cette analyse des verbatim en utilisant le logiciel « Tropes »⁵. C'est un logiciel d'analyse sémantique. Pour recueillir nos résultats, nous avons élaboré deux grilles d'analyse quantitative multicritériée (Tableaux 4 et 5) que nous avons voulues davantage thématique et statistique.

Thématiques « DD » choisies pour l'étude	Nombre d'acteurs abordant la thématique	Durée totale du traitement de la thématique	Thématique perçue comme étant une contrainte	Thématique perçue comme étant un atout
Thématique X				
Thématique Y				

Tableau 4 : Canevas de la grille d'analyse quantitative "1" des entretiens avec des acteurs locaux du développement durable

Thématiques « DD » choisies pour l'étude	Durée du traitement de la thématique	Objets de contexte cités	Objet de contexte perçu comme étant une contrainte	Objet de contexte perçu comme étant un atout
Thématique X		Objet A		
		Objet B		

Tableau 5 : Canevas de la grille d'analyse quantitative "2" des entretiens avec des acteurs locaux du développement durable

Pour chaque entretien, nous avons analysé les discours et renseigné ces tableaux présentés ci-dessus. Par exemple, pour le tableau 4, la première colonne correspond aux thématiques. Pour chaque thématique, nous avons décliné en ligne, les objets de contexte. La colonne « durée » correspond au temps cumulé durant lequel, l'acteur a parlé de la thématique. Pour chaque ligne – chacune correspondant à un objet de contexte, nous avons formulé des critères en colonne : « contrainte », « atout ». Dès que l'objet de contexte a été abordé dans une thématique, nous avons mis une croix dans la case correspondante la première fois qu'il est évoqué.

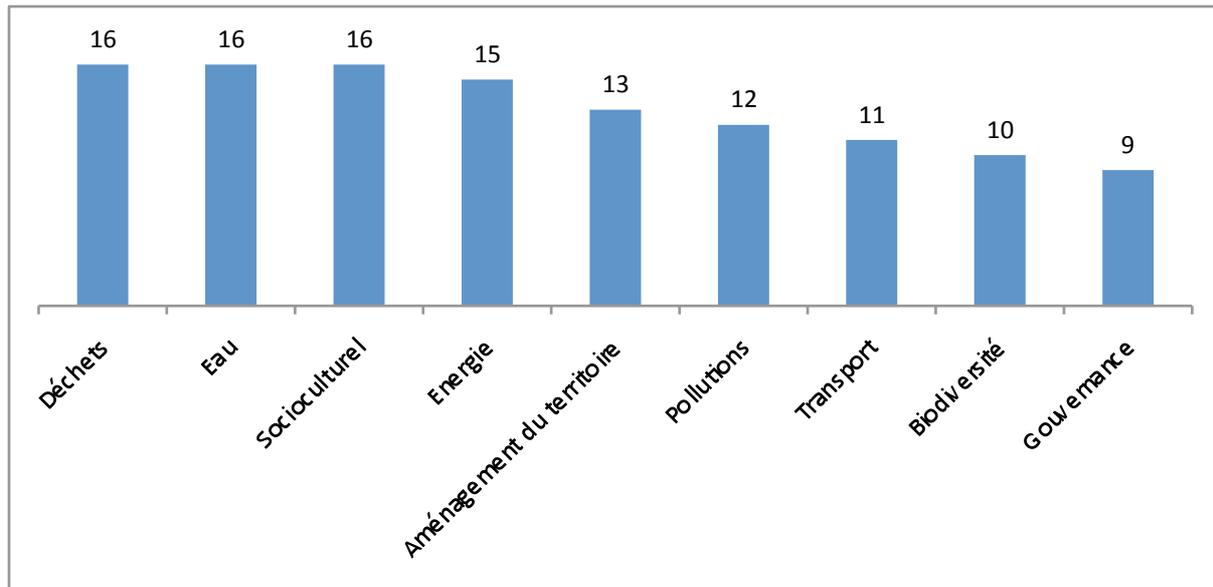
7. Résultats et analyses

7.1. Caractéristiques des thématiques du développement durable en Guadeloupe

Toutes les thématiques liées au développement durable n'ont pas été abordées par les acteurs. Ceci est en partie dû à la conduite des entretiens. En effet, les acteurs étaient invités à en évoquer certaines puis à développer celles qu'ils souhaitaient. Il s'agissait d'appréhender comment ils opéraient des liens sémantiques entre les différentes thématiques, entre les thématiques et les objets de contexte et entre les différents objets de contexte.

⁵ Logiciel élaboré à l'origine par Pierre Molette et Agnès Landré en se basant sur les travaux de Rodolphe Ghiglione, psychologue, professeur et directeur d'un laboratoire de recherche, sur les « théories d'analyse de contenu : l'Analyse Propositionnelle du Discours (APD) puis l'Analyse Cognitivo Discursive (ACD) » (Molette, 2009).

Dans cet esprit, les 16 acteurs ont parlé du « socioculturel » et des « déchets » (Graphique 1). Les thématiques « gouvernance », « biodiversité », « transport », « pollutions » et « aménagement du territoire » n'ont pas été abordés par tous. Par exemple, pour certains, le fait de parler de la gestion des déchets les amenait à évoquer la gouvernance, les pollutions et la biodiversité tant sur le plan « thématique du développement durable » que sur le plan « objet de contexte ». Pour d'autres, ces liens n'étaient pas « logiques ». L'analyse des discours nous a conduit à distinguer les items « gouvernance » et « socioculturel » aussi bien comme des thématiques que comme des objets de contexte selon le sens véhiculé par les propos. D'un autre côté, la thématique « biodiversité » s'est traduite en objet de contexte par « écologie ».



Graphique 1 : Nombre d'acteurs locaux du DD qui abordent les thématiques du DD

Tous les acteurs enquêtés ont parlé des aspects socioculturels, de la gestion de l'eau et des déchets en Guadeloupe. Neuf dixièmes des personnalités ont évoqué les questions énergétiques en Guadeloupe. Plus de 75% d'entre eux considèrent l'aménagement du territoire et les pollutions comme des thématiques liées au développement durable. La biodiversité et la gouvernance sont des sujets moins prégnants pour les acteurs en termes de développement durable car un peu plus de la moitié les aborde. La gouvernance a été citée principalement par les PP et les DI alors que la biodiversité est davantage soulignée par les DA et les EC.

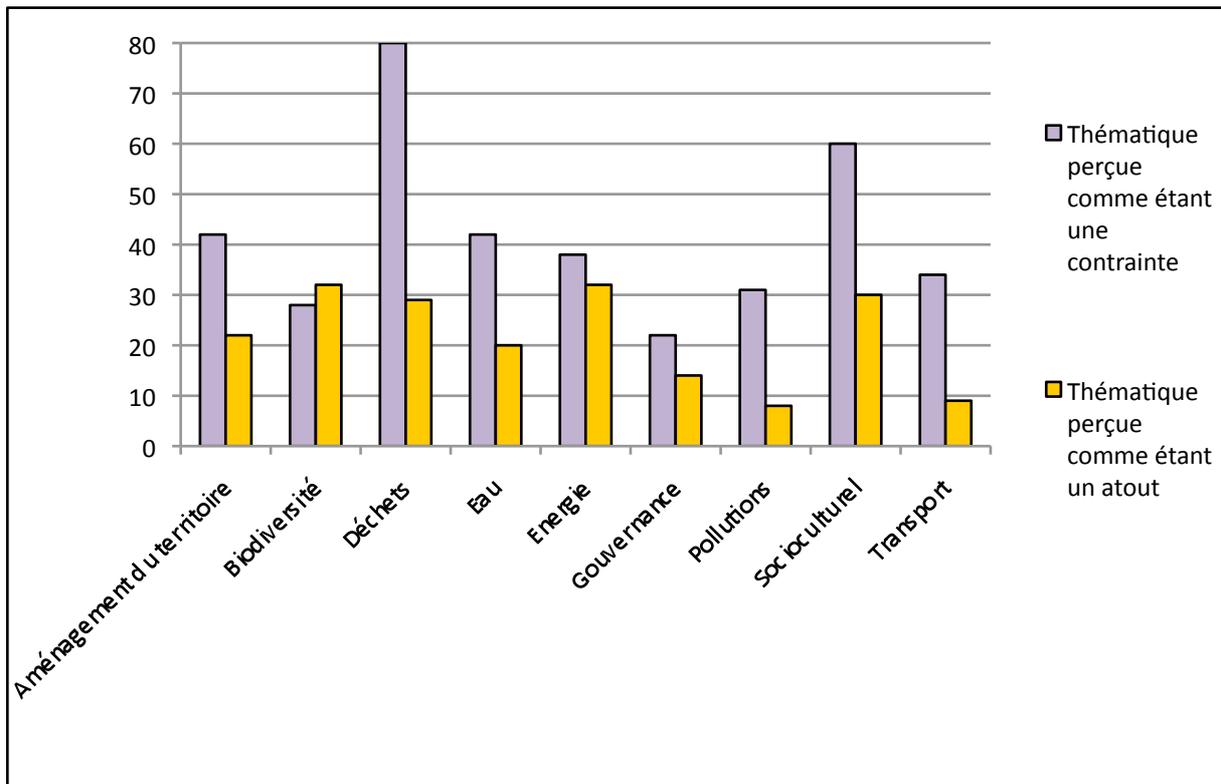
Les transports font partie des QSV posées tant sur le plan de l'énergie que de l'économie. L'acteur DC3, dirigeant d'une entreprise qui produit des carburants, tient en ce sens le propos suivant :

« on sait tous que le guadeloupéen est très attaché à sa voiture. [...] Quand je regarde la Guadeloupe aujourd'hui, on n'a pas de pistes, on n'a pas de grandes routes, on n'a pas de grandes distances à réaliser et pourtant vous avez beaucoup de 4X4, beaucoup de gens qui roulent euh... dans des voitures qui consomment beaucoup et donc qui font que ça grève le budget ».

De l'autre côté, le « scandale » de la pollution au chlordécone qui fait l'objet d'études d'impact sur la santé et de procédures judiciaires n'a pas fait l'objet d'échanges fournis. Le quotidien « Le Monde » traite encore de la question de la pollution du chlordécone dans son

édition du 16 avril 2013 (Valo, 2013) : « à la Guadeloupe, l'exaspération monte pour la même raison. Après avoir pollué les sols, ce pesticide poursuit ses dégâts en mer. Une catastrophe écologique qui prend la dimension d'un désastre économique aux Antilles françaises ». A côté de cela, la gestion des déchets demeure un sujet central qui permet d'aborder la question des pollutions mais aussi le manque de respect de l'espace commun. De ce fait, elle reste une préoccupation importante pour tous ces acteurs (114 minutes). Tous pointent des comportements inadaptés avant d'évoquer les questions de la gouvernance ou des pollutions liées à ce thème. Ceci se traduit dans l'histogramme par la durée consacrée au culturel qui est deux fois supérieure à la durée consacrée à parler de la gouvernance et des pollutions. En effet, le culturel est la seconde thématique sur laquelle les acteurs se sont attardés, avec un discours basé non seulement sur les habitudes mais aussi sur l'histoire, l'héritage, le rapport à l'Autre et aux milieux. Nous déclinons donc la thématique « culturel » en objet de contexte « socioculturels » car les propos touchent des éléments très sociaux. Simonneaux et Simonneaux (2008) ajoutent à cet effet que « les situations varient [...] en fonction de contextualisations plus ou moins "proches" sur le plan socioculturel. » De ce fait, de par leur système de valeur, leur histoire ou leur centre d'intérêt, certains acteurs ne questionnent que leurs actions dans le cadre du développement durable.

Ainsi, ces personnalités parlaient de chaque thématique abordée en termes de points forts et de points faibles. Nous avons quantifié les thématiques considérées comme une contrainte et celles considérées comme un atout. Pour une thématique donnée, nous l'avons pointée une seule fois dès que l'acteur l'évoque comme étant un atout et/ou une contrainte quel que soit le nombre de fois qu'il y fait référence. Ce pointage se traduit par un nombre d'itérations pour chaque thématique, aussi bien comme une contrainte que comme un atout (Graphique 2).



Graphique 2 : Nombre d'itérations des thématiques du DD perçues globalement comme étant des contraintes et des atouts par l'ensemble des acteurs locaux enquêtés

Globalement, les acteurs perçoivent toutes les thématiques du développement durable à la fois comme étant des contraintes et des atouts. Cependant, ils les considèrent davantage comme des facteurs défavorables sauf pour la biodiversité. La gestion des déchets est perçue comme la plus grosse difficulté en termes de développement durable en Guadeloupe. Il y a 80 itérations sur 192⁶ possibles. Ils associent cette question essentiellement à la gouvernance, au culturel (socioculturel), au sociétal et aux pollutions. En effet, certains reconnaissent un potentiel en termes de valorisation des déchets ménagers et des déchets verts notamment mais soulignent l'évolution de la quantité de déchets ménagers produits et les difficultés structurelles à apporter des solutions pour répondre à cette contrainte. De fait, la commission européenne s'est emparée de cette question de la gestion des déchets qui est plus que patente en Guadeloupe. On va de dérogations en dérogations car la mise aux normes des décharges et une gestion « repensée » des déchets mettent du temps à s'opérationnaliser. Cela nuit à la biodiversité, à cause notamment des pollutions engendrées. Les acteurs rappellent la fragilité des écosystèmes de ce territoire. Les acteurs associent la thématique « biodiversité » davantage à une spécificité porteuse d'opportunités – 28 itérations pour les contraintes contre 32 itérations pour les atouts. Quand ils évoquent la biodiversité en tant que contrainte, ils dressent le constat que c'est une richesse qui n'est pas suffisamment préservée. Ce regard des acteurs n'est pas explicité/verbalisé par l'ensemble de la population. Une étude commandée par l'observatoire des déchets de la Guadeloupe (2014) pour :

« mieux comprendre les déterminants comportementaux de la population dans le domaine des déchets » dit que « les conséquences (des déchets) sur la biodiversité ne sont quasiment pas évoquées spontanément par les interviewés. »

La gouvernance n'est pas vécue comme étant une contrainte spécifique au territoire de Guadeloupe. L'eau et l'énergie sont ressentis comme étant des « contraintes » eu égard à l'éducation à la consommation (surconsommation d'eau et d'électricité), à la qualité des réseaux et aux potentialités non exploitées : régime pluviométrique, ensoleillement, ventilation, géothermie.

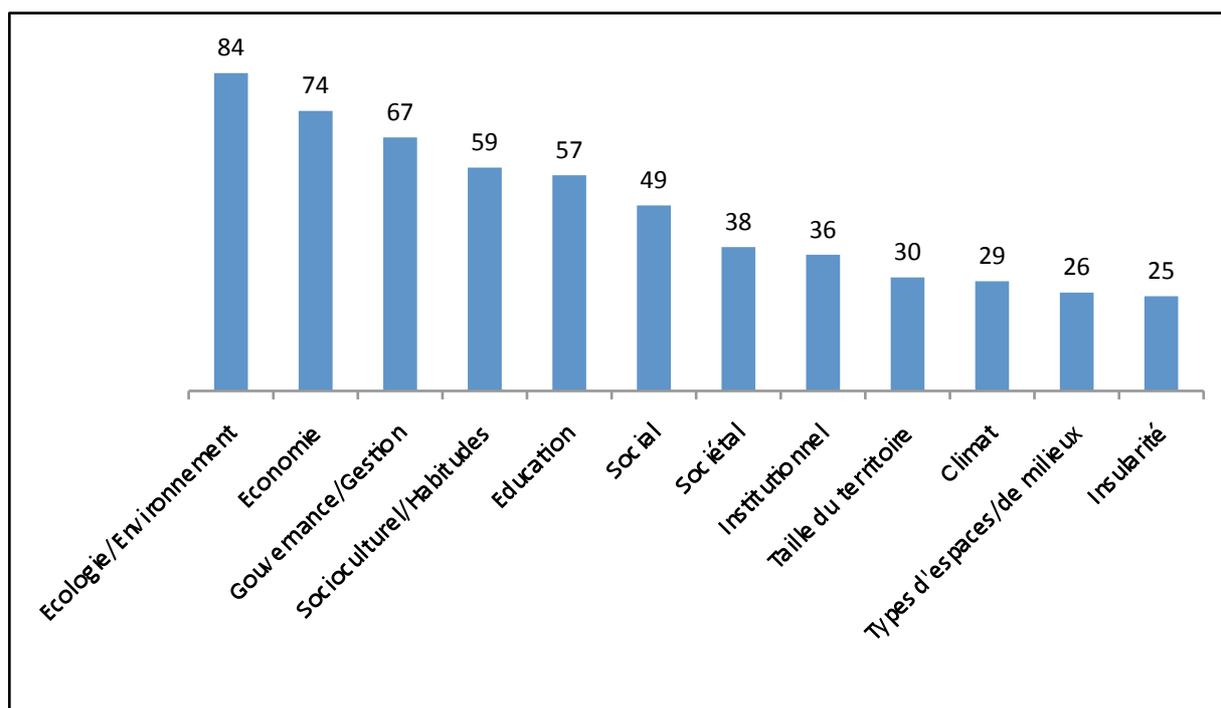
L'énergie et la biodiversité sont les deux thématiques qui sont les plus appréciées comme étant des atouts. Elles recueillent chacune le plus d'itérations, soit 32 itérations sur 192. L'énergie est liée aux objets de contexte touchant au climat et aux ressources. La biodiversité demeure un atout spécifique de la Guadeloupe qu'il faudrait préserver en amenant la population locale à s'approprier son espace et son environnement. L'aspect culturel est un levier qu'il faudrait davantage considérer pour mieux préserver l'espace public. Ainsi, les acteurs font référence aux us et coutumes qui se sont perdus avec « l'avènement » de la société de consommation et le besoin manifesté par certains et notamment par le tissu associatif de revenir vers les valeurs perdues : gestion des déchets, rapport à l'Autre... En effet, à part les professionnels œuvrant dans ces secteurs, les personnalités ont parlé de la gestion de l'eau et de l'énergie sous la dimension socioculturelle.

Notons que le nombre maximum d'interactions relatives aux contraintes est le double de celui consacré aux atouts. Les déchets et le culturel sont perçus comme des contraintes mais aussi comme des atouts. Enfin, il n'y a pas de rapport direct entre le nombre d'itérations et le nombre de personnalités ayant abordé les thématiques.

⁶ Si les 16 acteurs abordent au moins une fois la thématique pour chaque objet de contexte identifié, on obtient 192 itérations (16 x 12 = 192). 12 objets de contexte ont été identifiés.

7.2. Identification d'objets de contexte liés au DD en Guadeloupe par des acteurs locaux

Les acteurs soumis à l'enquête parlent des caractéristiques de développement durable en s'appuyant sur les particularités environnementales du territoire. Ils mentionnent donc implicitement ou explicitement des objets de contexte que nous avons rattachés aux thématiques. Nous avons pointé pour chaque acteur, les objets de contexte évoqués dès la première fois. Ce recensement se matérialise par des itérations que nous présentons dans le graphique ci-dessous.

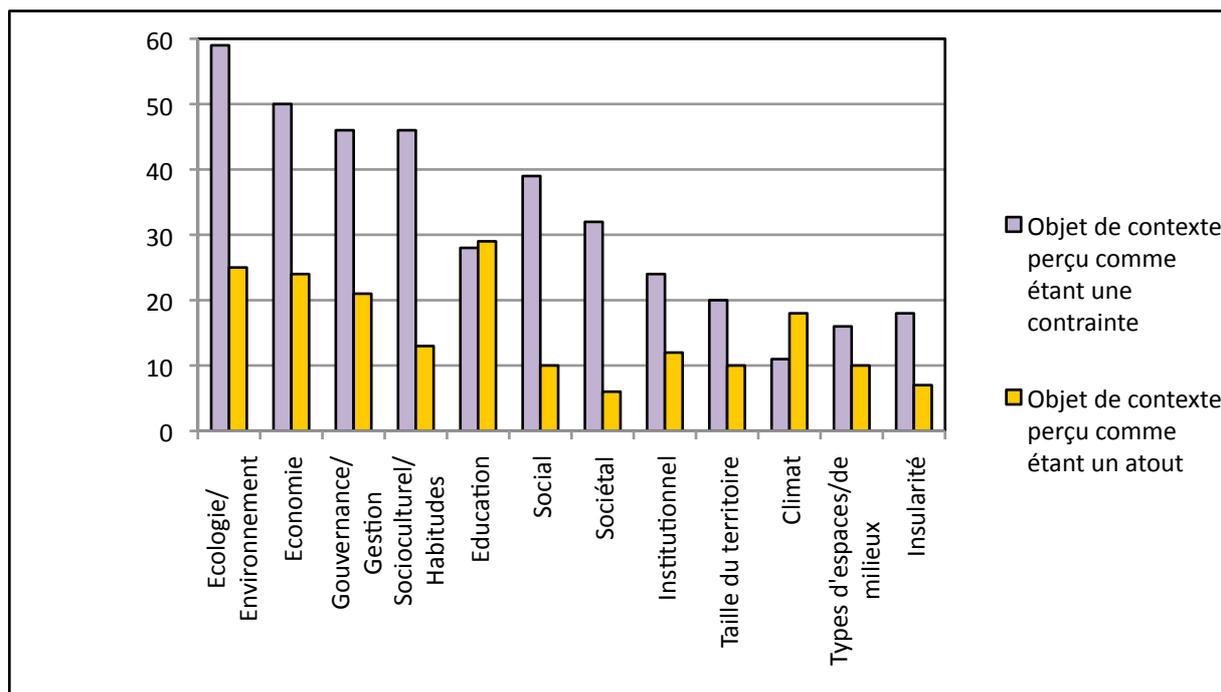


Graphique 3 : Nombre d'itérations concernant les objets de contexte

L'écologie a recueilli 84 itérations soit 3,36 fois plus que l'objet de contexte qui en a recueilli le moins, l'insularité. Cet objet rassemble le plus les acteurs : ces derniers argumentent en prenant appui sur l'écologie pour beaucoup de thèmes.

Nous notons que le nombre d'itérations des quatre objets de contexte en lien avec la géographie physique est le plus bas. Si on fait la somme du nombre d'itérations de ces quatre objets de contexte spécifiques à la géographie physique, on obtient 76 itérations soit plus que le socioculturel qui est pourtant le second objet de contexte en nombre d'itérations. Les personnes voient les aspects culturels comme une spécificité du contexte local en matière de développement durable.

Les acteurs font état de leurs actions et racontent des anecdotes qui permettent d'appréhender des objets de contexte auxquels ils sont confrontés. Ces objets sont perçus comme des atouts et/ou comme des contraintes (Graphique 4).



Graphique 4 : Nombre d'itérations concernant les objets de contexte perçus comme étant des contraintes et comme étant des atouts

Deux objets de contexte, le climat, et dans une moindre mesure l'éducation, ont plus de points forts que de points faibles. En effet, pour les 10 autres, le nombre d'itérations est en moyenne deux fois plus grand du côté des contraintes que du côté des atouts.

L'écologie est plutôt perçue comme un frein du côté des entrepreneurs. En effet, le respect des normes environnementales devient des QSV et les entrepreneurs doivent eux aussi s'y soumettre. Par exemple, les tentatives de dérogations pour l'épandage aérien de pesticides en vue de lutter contre la cercosporiose noire⁷ ont dues être annulées après les revendications des associations et le scandale du chlordécone. En effet, les professionnels de la banane demandent des dérogations pour effectuer des traitements qui sont interdits sur le territoire hexagonal et en Europe. Ce n'est pas nouveau, et peut être pas spécifique à la Guadeloupe, mais c'est en lien avec l'économie et la gouvernance dont les règles sont posées par l'État et l'Union Européenne. Il est difficile de rendre cohérents en Guadeloupe, les normes sociales, la croissance économique et la pression écologique. En conséquence, la question de l'économie et celle de la gouvernance reçoivent deux fois plus d'itérations sous le prisme des contraintes que sous celui des atouts. L'objet « socioculturel », vécu comme des habitudes comportementales, est lié aux facteurs social et sociétal. Ces trois objets de contexte recueillent trois à cinq fois plus d'itérations du côté « contrainte » que du côté « atout ». Les acteurs l'expliquent par l'abandon de valeurs et la montée de l'individualisme. Pour y répondre, les acteurs misent sur l'éducation, essentiellement à l'attention des enfants. Ils pensent que ces derniers peuvent induire des comportements chez leurs parents. Bien qu'étant davantage perçus comme une difficulté, les acteurs parlent de l'insularité, de la taille du territoire, des types d'espace comme étant des facteurs géographiques à considérer comme point d'ancrage des spécificités. A travers ses gestes quotidiens, le citoyen ne prend pas suffisamment cette caractéristique en compte.

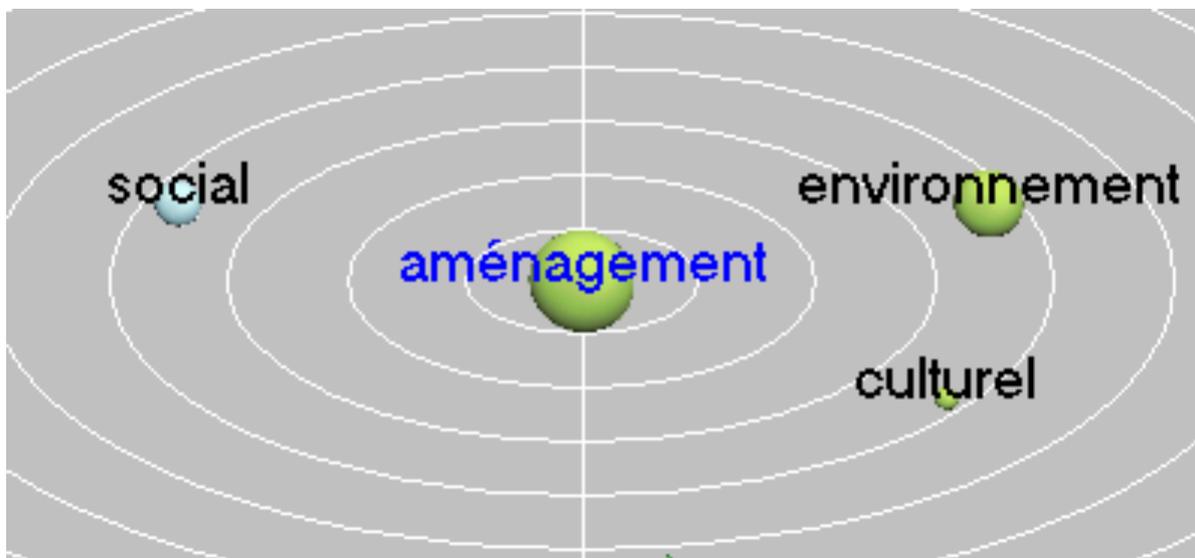
⁷ Maladie causée aux bananiers par un champignon qui endommage ses feuilles. Les bananiers atteints de cette maladie produisent moins de fruits.

Enfin, nous constatons que la gouvernance et le socioculturel sont perçus comme étant à la fois des objets de contexte et des thématiques du développement durable. Bihannic et Michel-Guillou (2011) rapportent que comme « *les ressources naturelles font partie de biens communs, une approche individuelle du rapport à l'environnement trouve rapidement ses limites* ». Or, les acteurs pointent cette difficulté à travers la gouvernance qui doit œuvrer pour la collectivité aussi bien au niveau institutionnel qu'au niveau économique mais aussi au niveau socioculturel, qui en Guadeloupe, est souvent utilisé pour justifier des comportements individuels. On se retrouve alors dans une sorte d'hétérodoxie qui questionne le rapport à la loi. Ainsi, gouvernance et socioculturel trouvent une résonance particulière en Guadeloupe.

7.3. Un exemple du lien entre une thématique du développement durable et les objets de contexte

Afin de mesurer les relations que tissent les acteurs enquêtés entre les caractéristiques du développement durable et les spécificités de ces caractéristiques sur ce territoire, nous procédons à une analyse qualitative qui « *peut être définie comme une démarche discursive de reformulation, d'explicitation ou de théorisation de témoignages, d'expériences ou de phénomènes* » (Paillé et Mucchielli, 2012 : 11). Nous avons donc utilisé le logiciel d'analyse sémantique « Tropes » pour mesurer les relations qui unissent les propos relatifs aux thématiques à ceux relatifs aux objets de contexte. Notre entrée se fait par les thématiques du DD. La taille des sphères qui représentent les différents mots indique la fréquence des mots prononcés les uns par rapport aux autres. La distance qui sépare les différents mots traduit la « qualité » des relations qui les unit. Plus ils sont proches, plus les liens sémantiques, dans les discours des acteurs, sont forts.

Le graphique 5 présente les relations et la classification des objets de contexte les plus fréquemment associés à la thématique « aménagement du territoire ».



Graphique 5 : Relations sémantiques les plus fortes entre la thématique « Aménagement du territoire » et des objets de contexte

Nous constatons que les acteurs font plus de relations entre la thématique « aménagement » et les objets de contexte « socioculturel », « environnement/écologie » et « type d'espaces ».

Dans leurs discours, le mot « aménagement », dans le sens de « aménagement du territoire », exprime :

- une réponse ou une explication face à une observation ou un constat. Les acteurs en parlent avant d'évoquer l'aménagement du territoire. Effectivement, ils observent en Guadeloupe, des problèmes inhérents à l'environnement qu'ils rattachent à l'aménagement du territoire. Ces mots sont écrits à gauche du mot « aménagement ». *« L'aménagement peut être alors une contrainte : puisque l'un des problèmes de la Guadeloupe est la construction sans autorisations, l'aménagement de zones non prévues à l'aménagement et jusqu'à maintenant je dirais de ce phénomène d'aménagement quasiment anarchique et de constructions sans permis, de remblaiements de crêtes naturelles, d'épanchement de crues etc. »* (DI4) ;
- une finalité en vue par exemple à une prise de décision. Ces mots sont écrits à droite du mot cible. Par exemple, DI1 remarque, en parlant du « déséquilibre entre la Grande-Terre et la Basse-Terre » que *« ça a évolué dans le SAR⁸ de l'année dernière⁹. »*

Le concept véhiculé par cette thématique n'est pas le même d'un acteur à l'autre. Certains en parlent avec un regard transversal sur les éléments qui concourent à la durabilité de ces aménagements à travers les équipements ; d'autres évoquent le non respect des règles normatives qui ont cours et qui traduisent ainsi un obstacle « culturel » à surmonter.

Ainsi pour les premiers, on peut citer DI4 qui pose la situation du développement urbain :

« on sait par exemple que sur Sainte-Anne, l'extension de Sainte-Anne se fait et va continuer à l'est, pas forcément à l'ouest. Ca veut dire que vous allez mettre plus de monde de l'autre côté du bourg mais les centres principaux d'attraction sont à l'ouest, vers Pointe-à-Pitre. Donc, vous aurez un problème de traversée du bourg qui aujourd'hui est déjà difficile. Quand vous allez traverser le bourg, vous allez encore rajouter du monde qui va venir s'agglutiner à tout ce qui est agglomération proche de Pointe-à-Pitre. Donc, quand on a ça, qu'est-ce qu'on fait ? On fait des hypothèses. On s'dit avant d'aller dépenser des centaines de millions puisque, une route, c'est plusieurs millions d'euros, on va regarder l'impact de cet équipement sur la fluidité du trafic, sur les habitudes de circulation. Puisqu'aujourd'hui, on ne se pose plus la question dans aucun pays du monde l'opportunité de créer une route. Parce qu'avant, on se posait une question simple : si je dimensionne mon équipement, dans 20 ans, est-ce qu'il sera suffisant et surtout est-ce qu'il y a un intérêt à ce que je fasse une route là. Aujourd'hui, avec le développement et la popularisation des véhicules particuliers, vous faites une route, il poussera des voitures. Parce qu'il y a des maisons qui vont s'installer, il y a des zones qui seront mises en valeur desservies par un grand axe. Donc, vous ne vous posez plus la question. Aujourd'hui, la question c'est je peux faire une route là, à quoi ça va me servir en plus désenclaver une partie relativement restreinte du territoire. Et donc, quels nouveaux comportements de mes usagers, je vais avoir par rapport à ce nouvel aménagement. »

On est donc sur un modèle socioéconomique et sociétal de l'aménagement. Ces propos traduisent le fait que les décideurs ont aussi pour rôle de mener une réflexion sur les flux, non pas pour adapter de nouveaux modes de transport, mais pour penser une décentralisation des

⁸ Schéma d'Aménagement Régional.

⁹ Année 2011 car l'entretien s'est tenu en 2012.

centres d'intérêt en tenant compte de la géographie physique de l'île. Cela renvoie certes aux pensées relatives à la centralisation des pouvoirs politiques, mais aussi aux questions liées aux pouvoirs administratifs et économiques. Cet héritage de l'histoire de France, appliqué sur le territoire national mais aussi localement, renvoie au jacobinisme c'est-à-dire à une certaine uniformisation de l'organisation des territoires. Cela questionne donc le développement durable, pensé sur un territoire, dont la configuration géographique ne permet pas une adaptation de l'existant mais une construction d'un nouveau modèle.

Pour les seconds, les thématiques qui ici deviennent des objets de contexte peuvent constituer des obstacles également. En effet, en ce sens la « gouvernance » et le « socioculturel » renvoient à certaines pratiques :

« L'aménagement du territoire, le fait que notamment les permis de construire... C'est valable pour l'eau potable mais c'est valable aussi les eaux usées. Beaucoup de gens ont construit des lotissements mais qui n'ont pas rempli les normes. Ils savaient pas que les stations d'épurations étaient déjà saturées. On construit des lotissements. Tout le monde envoie les eaux usées dans la même station. Même quand les lotissements construisent leur propre station d'épuration, ce qu'on appelle "mini station d'épuration", c'est pas entretenu. Ce n'sont pas des professionnels. C'est pas leur métier. Après deux, trois ans, c'est bouché, ça n'fonctionne plus. Il y a des odeurs qui montent. Ça fonctionne pas. C'est un problème de coordination et de responsabilité » (DI2).

On est ici sur un modèle socioculturel, hérité de l'histoire, où les infrastructures structurantes – mises en place à partir de normes – n'ont pas suivi ou non pas su répondre aux habitus « pour rendre compte de l'ajustement qui s'opère le plus souvent « spontanément », c'est-à-dire sans calcul ni intention expresse, entre les contraintes qui s'imposent objectivement aux agents, et leurs espérances ou aspirations subjectives » (Wagner, 2012).

L'aménagement du territoire en Guadeloupe, est davantage perçu comme un frein – « représenté » par le mot « problème » – que comme un atout. Ces personnalités le justifient par son impact sur l'environnement mais se projettent dans une optique de DD face cette question :

« le problème de l'assainissement collectif, c'est le problème de la mise à niveau des équipements et notamment des stations d'épuration [...] La station d'épuration de la commune du Moule est prévue pour 4000 équivalent habitants alors que l'agglomération du Moule représente 10000 habitants minimum. Et bien, la prochaine station qui sera terminée l'an prochain, vous parlez de développement durable, est prévue pour 15000 équivalent habitants, extensible à 25000. Nous avons pensé la station d'épuration pour les 100 prochaines années » (PP1).

7.4. Des objets de contexte à considérer

Ces personnalités identifient des caractéristiques propres au territoire aussi bien sur le plan géographique que sur le plan socioculturel. Ces objets induisent plus souvent des contraintes que des facilités. En effet, ils décèlent des problèmes environnementaux spécifiques liés à la gouvernance, aux habitus mais aussi à des prescrits non contextualisés. Faisant référence au climat (chaud, humide), l'acteur DI4 décrit des contradictions liées à la réglementation posée en Europe.

« Dans un département tropical, on est soumis à la réglementation France. La réglementation France est une réglementation pour les pays tempérés. Les pays tropicaux ne sont pas soumis aux mêmes dispositions dans la mesure où le phénomène d'averses tropicales n'existe pas trop dans les pays tempérés » (DI4). La législation en matière d'équipement devrait se conformer au territoire où elle s'applique. La non prise en compte du « profil climatique » ne permet pas d'aménager le territoire de façon durable. Des organismes privés sont conscients de cette difficulté et n'hésitent pas à construire de nouveaux référentiels notamment pour la certification « Haute Qualité Environnementale » (HQE) : « il existe depuis des années des référentiels [...]. Pour l'instant, il n'existe aucune adaptation pour la Guadeloupe » (DC4). Cette contrainte a invité une entreprise locale à décliner « une certification HQE sans valeur réglementaire à partir des référentiels métropolitains pour nos latitudes » (DC4).

La gouvernance et les pouvoirs publics ne s'emparent que modestement de ces questions car ils ne maîtrisent pas, selon certains acteurs, les politiques qui s'inscrivent vraiment dans une démarche de développement durable. « L'un des problèmes de la Guadeloupe est la construction sans autorisations, [...], une collectivité veut ouvrir une partie de son territoire à la construction, en principe, elle doit l'aménager, l'équiper, l'assainir, la drainer » (DI3).

Des richesses sont liées à la faculté d'adapter des réponses au contexte local et l'utilisation des spécificités contextuelles pour innover. Par exemple, la bagasse jadis considérée comme un déchet polluant est aujourd'hui un coproduit qui permet de fabriquer de l'énergie. Cependant, les acteurs argumentent en se référant très souvent à l'aspect social et sociétal comme le « potomitan »¹⁰ de la réussite des politiques liées au développement durable. A cette fin, certains dressent des opportunités en liant thématiques et objets de contexte. « Cette création de biomasse se ferait à partir de cannes fibreuses. Ça permettrait donc de donner du travail en tant que producteur de la canne, ensuite d'avoir aussi une création d'emplois » (DC1). Les QSV soulèvent beaucoup d'interrogations auprès des acteurs notamment celles liées à la gestion des déchets. « On nous a demandé de fermer notre décharge, donc à ne plus enfouir nos déchets à Saint-François, ce qui est fait, pour aller les emmener à la Gabarre où ils continuent d'être enfouis » (PP2).

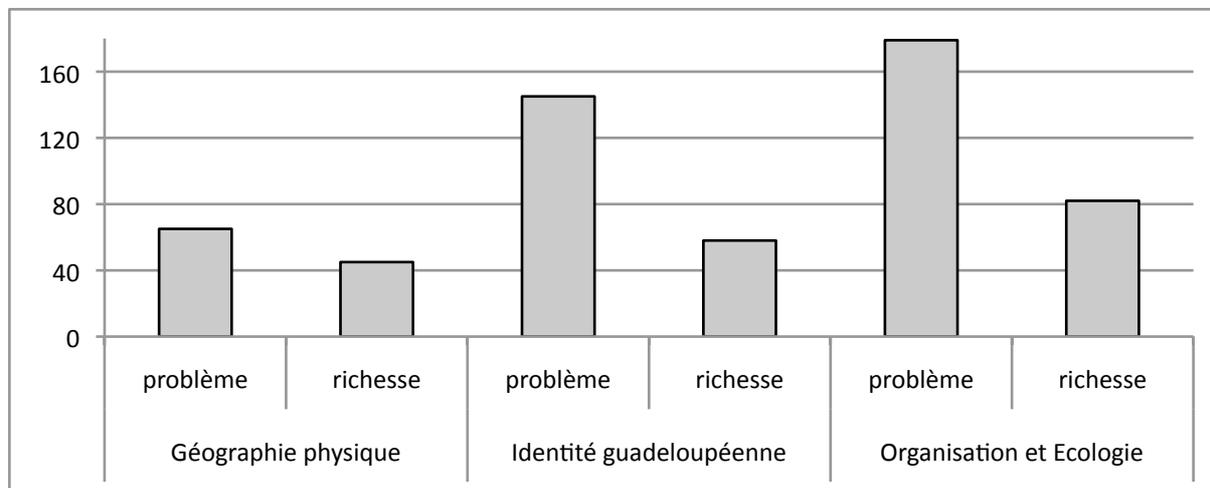
Mais pour la majorité d'entre eux, le développement durable en Guadeloupe, c'est d'abord une conscientisation individuelle, valorisée dans l'espace privé. Sous cet angle, on peut considérer que le développement durable serait fractal. « Nous sommes dans une société d'hyper consommation. Et même si on demande à la population de faire un effort sur la consommation de produits qui ont le moins d'emballage possible, on se rend compte que dans les faits, ce n'est pas ce qui arrive » (PP2). Pour y répondre, beaucoup proposent des projets éducatifs axés d'abord sur la connaissance du territoire, de ces espaces, afin de mieux se les approprier. « Je pense que la première chose, c'est d'intégrer notre dimension insulaire, faire comprendre aux gens qu'on est un petit pays, et donc leur apprendre le concept "penser global, agir local" » (PP3).

Ils considèrent enfin que le non respect de l'environnement, mais aussi les difficultés à communiquer et à décider ensemble revêtent d'habitus historiques, aujourd'hui exacerbés par la mondialisation, le consumérisme et l'individualisme. Il semble pour DI1 « qu'il y a une cinquantaine d'années, les gens étaient beaucoup moins égoïstes et avaient beaucoup plus dans la pratique la facilité d'aller vers l'Autre, de discuter, de parler de tout et de rien, de se retrouver. »

¹⁰ Mot créole qui aujourd'hui désigne l'individu autour duquel tout s'organise. Nous l'employons ici pour signifier le pilier principal à prendre en compte pour toute action de développement durable.

7.5. Des objets de contexte que l'on peut catégoriser

Les acteurs du développement durable perçoivent les trois les types d'objets de contexte identifiés plutôt comme des faiblesses.



Graphique 6 : Nombres d'itérations selon les types d'objets de contexte pour l'ensemble des thématiques du développement durable

Concernant la géographie physique, la différence entre le nombre d'itérations liées au problème et celui lié à la richesse est de 20 ($60 - 40 = 20$). Elle est de 86 pour l'identité guadeloupéenne et de 102 pour l'organisation et l'écologie. Pour ces deux derniers types d'objets de contexte, ces acteurs proposent des solutions car si pour les politiques, l'éducation à la connaissance géographique du territoire doit être approfondie (projets), pour la majorité d'entre eux les leviers d'actions éducatives autour de l'identité et sur l'organisation sont possibles. Nous pouvons citer :

- une meilleure appropriation de l'espace public ;
- une meilleure cohérence dans la gouvernance (moins de syndicats de l'eau par exemple).

Cette tendance illustre des difficultés à appréhender la question sereinement car l'information voire la formation sur ces sujets reste empirique. Plusieurs acteurs rappellent que les anciens faisaient du développement durable sans le savoir surtout en matière de gestion des déchets ménagers. Néanmoins, ils restent lucides sur les actions possibles et en proposent – « il faudrait, on pourrait ». Ainsi, s'ils définissent des objets de contexte comme problème ou comme richesse, ils envisagent des opportunités et des solutions.

Par rapport au climat, l'eau et l'énergie ont été plus souvent citées. La Guadeloupe est une terre tropicale où il pleut régulièrement malgré une saison sèche parfois rude. Les acteurs pointent ici deux éléments : le fait que l'abondance de la ressource en eau est un atout favorable pour le développement durable mais aussi la disparité de la pluviométrie sur le territoire ce qui invite à une cohérence de la politique de l'eau et une adaptation contextuelle en termes structurelle. Au niveau de l'énergie, le facteur climatique invite à repenser les normes de constructions afin de baisser la facture énergétique issue d'énergies fossiles et de profiter du vent, de la géothermie et du soleil. La contextualisation devrait mettre en synergie les campagnes d'information pour consommer moins d'énergie et la mise en œuvre d'outils pour les énergies renouvelables.

Par rapport à l'identité guadeloupéenne, les acteurs locaux mettent principalement en avant les habitudes culturelles et l'éducation face aux thématiques générales du développement durable. Cette conception repose sur une représentation voire une vision caricaturale du guadeloupéen. Est-ce que développement durable ne rime pas avec guadeloupéen ? Les acteurs ne sont pas aussi pessimistes car ils entrevoient des pistes : éducation et intérêt nouveau pour la biodiversité.

Tous les acteurs vivent en Guadeloupe depuis plusieurs années. Parmi eux, douze sont guadeloupéens et quatre sont d'origine de France Hexagonale. Deux des quatre hexagonaux sont des dirigeants d'association de protection de la nature, un des deux autres dirige une entreprise dont l'objet est le développement durable. Le quatrième est un cadre d'une administration dont la mission est l'écodéveloppement. Ces personnalités ont parlé des éléments relatifs au culturel par rapport à leur ressenti avec un regard d'occidental. Leur regard se pose de façon objective. Mais à l'heure où la construction sociale et sociétale en Guadeloupe en termes de développement durable interroge, les représentations du rapport au monde et à l'environnement ne trouvent pas toujours de réponse contextuelle. Pour les acteurs autochtones, l'absence de mythe fondateur et la dimension multi-référentielle leur permet d'identifier d'abord subjectivement puis objectivement (à partir de faits, d'expériences, d'observations) les objets de contexte à prendre en compte d'où la nuance entre le « culturel/habitude », le « social/sociétal ». L'identité à affirmer à travers une Histoire et un art de vivre à la fois français et caribéen sont des paramètres à considérer dans toute politique de développement durable. En effet, le « culturel/habitudes » renvoie à des dynamismes antagonistes qui forgent une certaine philosophie de la vie et certains comportements : le rapport à la mer, à la liberté.

L'institutionnel n'est pas un objet de contexte majeur dans le cadre du développement durable pour les acteurs. Par contre l'écologie et la gouvernance sont plus souvent citées que l'économie. Les acteurs parlent d'écologie dans l'aménagement du territoire. Ici, on distingue l'écologie humaine et l'écologie au sens large (sciences de l'environnement). La gouvernance interroge ici les capacités des dirigeants à être efficaces dans leurs actions et dans leurs prises de décisions. Il y a plus de dix syndicats pour gérer l'eau en Guadeloupe alors qu'en Grande-Bretagne, il y a deux. Un acteur préconise aussi plus de professionnalisme des cadres communaux notamment.

8. Discussion

Cet article vise à analyser les conceptions d'acteurs locaux dans le but de définir les objets de contextes inhérents au développement qu'ils perçoivent sur ce territoire. Notre discussion s'appuiera donc sur les hypothèses « H1 » et « H2 ».

Si le nombre d'itérations relatif aux objets de contexte « économie » et « gouvernance » est élevé, cela ne traduit pas la durée pendant lesquels ces sujets ont été discutés. En effet, nous sommes entrés dans l'entretien par les thématiques afin que les acteurs les distinguent et en dressent les spécificités c'est-à-dire trouvent des objets de contexte. Or nous avons chronométré le temps cumulé du traitement de chaque thématique, pas celui des objets de contexte. Nous constatons donc que pour chaque thématique, ils font référence à des objets de contexte dont l'influence se traduit par les liens sémantiques qu'ils opèrent dans leurs propos.

La place importante occupée dans les propos des acteurs des objets de contexte relatifs à l'identité guadeloupéenne face aux différentes thématiques peut signifier qu'il y aurait un « penser et un agir guadeloupéen » en matière de développement durable. Ces acteurs identifient douze objets de contexte dans le développement durable en Guadeloupe. S'ils spécifient les caractéristiques qui leur sont propres sur le plan géographique – territoire exigu, climat chaud, île – c'est davantage sur le plan socioculturel qu'ils y voient des particularités locales. Ces objets induisent plus souvent des contraintes que des facilités. Ils décèlent des obstacles dans la gouvernance, dans habitus mais aussi dans l'institutionnel où des prescrits non contextualisés sont appliqués sur ce territoire. Cependant, le concept même de développement durable et les enjeux qu'il sous-tend ne sont pas perçus de la même manière par tous les ces acteurs. Cela renvoie donc aux difficultés à définir ce concept au-delà des trois piliers. Cela donne du poids aux propos de Hertig (2011) qui souligne que :

« cette "plasticité" du concept (Jégou, 2007a) a conduit les acteurs qui s'en saisissent à formuler de nombreuses définitions du développement durable, parfois contradictoires, en ajoutant notamment aux trois "piliers" de la définition d'origine des références explicites aux enjeux culturels, éthiques et politiques (Carlot, 2005, Jégou, 2007a) ».

En effet, leurs conceptions théoriques du développement durable font sens dès qu'ils évoquent leur expérience du terrain. Seule la moitié d'entre eux pense à la dimension sociale quand elle définit le développement durable. Néanmoins, ils s'appuient sur les éléments liés au social à travers les questions socioculturelles pour objectiver leur regard sur le développement durable en Guadeloupe et ainsi caractériser des particularités contextuelles à partir d'anecdotes, de faits observés/rapportés et des expériences vécues. C'était bien là notre objectif.

8.1. Les acteurs du développement durable en Guadeloupe identifient de nombreux objets de contextes

Les acteurs interrogés identifient des objets de contexte que l'on peut catégoriser mais qui ne sont pas « cloisonnés » : ils dépendent les uns des autres. Cela donne du sens à l'approche transdisciplinaire du développement durable mais aussi des difficultés à établir des indicateurs porteurs de durabilité. Les enquêtés mettent l'accent sur une certaine « transversalité » de ces questions qu'ils l'intègrent notamment dans le socioculturel à travers le vivre ensemble : « *on a des problèmes pour se réunir et discuter* » (DI4).

Une meilleure connaissance du territoire, de son histoire et de ses différents espaces permettrait de mieux répondre aux attentes du développement durable : mieux se connaître pour mieux agir. Ainsi, la population serait plus sensible à la gestion des déchets, de l'eau et de l'énergie. Ils évoquent pourtant des éléments constitutifs du patrimoine, de l'histoire, de la géographie physique, ce qui témoigne d'une certaine connaissance. Schnakenbourg (2007 : 11) écrit en parlant du début de transition post-esclavagiste que :

« longtemps contenus, les Noirs éprouvent un grand désir d'indépendance et un grand besoin de manifester ce sentiment. La règle leur est à charge parce qu'elle leur rappelle leur premier état de servitude ; l'insoumission leur plaît parce qu'elle témoigne de leur nouvelle condition. "Je suis libre", voilà leur réponse à tout. »

Cet héritage de l'histoire forge le rapport au territoire (PP1) et à l'autre (EC1) qui dans le cadre du DD devrait aller vers une gouvernance qui serait impulsée :

« par des managers qui auront la pleine conscience du poids de l'économie avant tout, mais aussi de l'histoire, de l'identité, de la culture, de la géographie, des liens interethniques et du cadre politique de la Guadeloupe dans leurs décisions et leurs choix stratégiques » (Baflan-Trobo, 2009 : 177).

Les acteurs interrogés suggèrent en quelque sorte une relecture du patrimoine (culturel, environnemental, social) afin de mieux prendre en compte les objets de contexte et ainsi mieux poser les jalons d'un DD endogène, contextualisé.

Sur le plan quantitatif, la grande majorité des objets de contexte est considérée comme une contrainte. Les réponses à ces freins relèvent de l'éducation. Les actions menées contribueront *in fine* à modifier les habitudes culturelles qui nuisent au développement durable : mieux comprendre pour mieux agir. Ce qui se dévoile ici c'est l'importance de la prise en compte du niveau local pour une mise en œuvre efficiente des programmes liés au développement durable en Guadeloupe. Effectivement, ceci solutionnerait partiellement la contradiction qui n'est en fait qu'apparente : on doit informer, former, faire de la médiation car c'est difficile et contraignant.

8.2. Des objets de contextes existent dans toutes les thématiques

Confrontés en majorité aux objets de contexte, les acteurs en dressent des spécificités qui se dégagent à la fois en termes d'obstacles et en termes d'atouts. Quand ces objets sont perçus comme des obstacles, les personnalités interrogées proposent des adaptations ou des reconstructions. Quand ils sont perçus comme des atouts, les enquêtés proposent des innovations ou des démarches conservatrices. Les objets de contexte couvrent les thématiques à 95,37% (103 sur 108 possibilités). La prise en compte des caractéristiques territoriales souhaitée ne peut être opérationnalisée que si les décideurs et les acteurs spécifient clairement ces objets de contexte afin de mesurer l'écart entre ce qui est attendu et ce qui est possible. Les modalités d'adaptations, voire les démarches innovantes s'appuyant sur les contraintes structurelles, conjoncturelles et comportementales dressent les enjeux et les fondements des politiques publiques et éducatives en termes de développement durable : *« l'innovation est pour eux un processus constant de ré-invention de l'idée originelle »* dont la *« contextualisation »* est *« l'étape la plus importante »* (Ruffier, 2006). Les acteurs centrés et concentrés sur leur sujet pointent des problèmes sur les thématiques qui ne sont pas dans leur champ : ils n'ont peut-être pas conscience des difficultés dans les domaines éloignés des leurs. Ils y associent des objets de contexte pour montrer qu'il y a des solutions : ils se posent parfois comme « juge ». Toutefois, ils légitiment leurs actions dans les thématiques qui leur sont propres en exacerbant les objets de contexte qui les freinent : l'herbe est plus verte dans le jardin du voisin. L'un dans l'autre, on s'y retrouve, car ils démontrent que la question du développement durable en contextes est « transdisciplinaire » car elle touche différents types d'objets de contexte.

9. Conclusion

Les acteurs locaux soumis à l'enquête observent des spécificités liées au développement durable en Guadeloupe. Ces spécificités émanent de l'influence de facteurs contextuels que nous appelons objets de contexte. Ces objets de contexte se déclinent à partir des thématiques du développement durable appliquées aux territoires selon la définition de la DATAR. Dans

la même idée que Zuindeau (2008 : 14), ces acteurs lient « territoire » et « identité » socioculturelle dans leur perception du développement durable en Guadeloupe. Ce n'est pas surprenant eu égard au fait que ces caractéristiques par les exemples comparatifs qu'ils proposent sont différentes d'un territoire (la Guadeloupe) à l'autre (la France Hexagonale, Angleterre, la Barbade, les îles de la Caraïbes, la Guyane, la Réunion). La différence avec les autres territoires touchent aux rapports sociaux entre les personnes, entre les personnes et leur environnement naturel, entre les personnes et l'Histoire. L'objet de contexte « socioculturel » traverse toutes les thématiques. Ces caractéristiques rendent compte du poids des habitudes qui doit faire face à une éducation au respect des normes et des règles établies ailleurs que sur ce territoire. On est donc face à des paradoxes en termes de politiques et en termes de prise de décision : ces paradoxes peuvent expliquer certaines contradictions dans les processus de gouvernance, dans la guidance des projets et dans le rapport qu'ont les usagers avec l'éducation aux « *bons gestes* » (Simonneaux, 2010).

La répartition des objets est concentrée autour des thèmes liés à la géographie physique, à la biodiversité, à la gestion des déchets et de l'eau, et aux aspects socioculturels. Les acteurs les spécifient comme étant soit des contraintes face auxquelles ils proposent des alternatives, soit des atouts sur lesquels la Guadeloupe peut/doit s'appuyer pour se développer durablement. La plupart des acteurs mentionnent les actions qu'ils pilotent ou accompagnent en exemplifiant les objets de contexte qui freinent ou qui facilitent leurs pratiques. Conséquemment, ils partagent alors leur réflexion mais en manquant parfois d'objectivité soit par méconnaissance des domaines d'activités d'autres acteurs quand il s'agit d'évoquer les contraintes, soit pour légitimer leurs résultats quand il s'agit de parler des atouts.

En revanche, ces personnalités s'accordent à dire que la prise de conscience de la population évolue dans le sens du développement durable. Mais si elle se traduit dans les mots, elle reste encore lente au niveau des actes. S'il n'y a pas de résistance sociale du point de vue conceptuel, le développement durable en rencontre au niveau pragmatique d'où les incitations et facilités financières.

L'identification des objets de contexte permet l'élaboration d'une grille d'analyse des actions éducatives existantes. Une recherche visant, à partir de cette grille, à estimer l'adéquation entre les objets de contexte repérés par les acteurs et les pratiques pédagogiques reste à effectuer. La prise en compte des spécificités environnementales locales dans l'éducation au développement durable ne sera pas seulement estimée quantitativement car rien ne montre aujourd'hui que la qualité d'enseignement est proportionnelle à cette quantité. Pour notre part nous postulons que c'est par la comparaison de différents objets de contexte que les conceptions les plus riches peuvent être construites par les élèves.

Références bibliographiques

- Aspe, C. et Jacqué M. (2012). *Environnement et société. Une analyse sociologique de la question environnementale*. Maison des Sciences de l'Homme : Quae éditions.
- Baflan-Trobo, P. (2009). *Société post-esclavagiste et management endogène : le cas de la Guadeloupe*. Paris : L'Harmattan.
- Beitone, A. (2004). *Enseigner des questions socialement vives, Note sur quelques confusions*. Contribution présentée à la 7^{ème} biennale de l'éducation et de la formation. 15 avril 2004. Lyon. En ligne : <http://www.aix-mrs.iufm.fr/formations/filieres/ses/didactique/qsv.htm>, consulté le 17 avril 2013.

- Bihannic, L. et Michel-Guillou, E. (2011). *Développement durable et agriculture durable : sens du concept de « durabilité » à travers la presse régionale et le discours des agriculteurs. Développement durable et territoires*, 2(3). En ligne : <http://developpementdurable.revues.org/9076>, consulté le 23 mai 2012.
- Blanchet, P., Moore, D. et Rahal, S.A. (2008). *Perspective pour une didactique des langues contextualisée*. Paris : Éditions des archives contemporaines.
- Boulanger, P. M. (2004). Les indicateurs de développement durable : un défi scientifique, un enjeu démocratique. *Cahier*, 10. École polytechnique. En ligne : <http://chaire-edf-ddx.polytechnique.fr/servlet/com.univ.collaboratif.util>. LectureFichiergw?ID_FICHER=1263214179727etID_FICHE=20140, consulté le 15 avril 2013.
- Boutaud, A. et Brodhag, C. (2006). Le développement durable, du global au local. Une analyse des outils d'évaluation des acteurs publics locaux. *Natures Sciences Sociétés*, 14(2), 154-162. En ligne : <http://www.cairn.info/revue-natures-sciences-societes-2006-2-page-154.htm>, consulté le 12 juillet 2012.
- Bovar, O. et Nirascou, F. (2010). Des indicateurs du développement durable pour les territoires. *La revue*, 43-54. En ligne : http://www.observatoire-des-territoires.gouv.fr/observatoire-des-territoires/sites/default/files/documents/RevueCGDD_idd_territoriaux.pdf, consulté le 11 avril 2012.
- Brodhag, C. (2003). Genèse du concept du développement durable. Dans A. Da Cunha et J. Ruegg (dir.), *Développement durable et aménagement du territoire* (p. 29-46). Lausanne : Presses polytechniques et universitaires romandes.
- Bulot, T. (2009). Pour une gestion durable des rapports entre le local et le global (intervention et sociolinguistique urbaine). Dans S. Klaeger et B. Thörle (dir.), *Sprache(n), Identität, Gesellschaft*. (p. 63-72). En ligne : http://sociolinguistiqueurbaine.com/IMG/pdf/_Pour_une_gestion_durable_des_rapports_entre_le_local_et_le_global_.pdf, consulté le 16 juillet 2012.
- Camagni, R., Cappello, R. et Nijkamp, P. (1998). Towards sustainable city policy: an economy-environment technology nexus. *Ecological economics*, 24(1), 103-118.
- Comélieau, C. (1994). Développement du développement durable, ou blocages conceptuels? Dans J. Masini (dir.), *Tiers-Monde. Après le Sommet de la Terre : Débats sur le développement durable*, 35(137), 61-76. En ligne : http://www.persee.fr/web/revues/home/prescript/article/tiers_00407356_1994_num_35_137_4850, consulté le 24 mai 2012.
- Commission Mondiale sur l'Environnement et le Développement (CMED) (1987, [1988]). *Notre avenir à tous*, (traduction en français en 1988). Éditions du Fleuve, Les publications du Québec.
- Djegham, Y., Tremblay, P., Verhaeghe, J.C., Wolfs, J.L., Rousselet, D. et El Boudamoussi, S. (2006). *Éducation au développement durable – Pourquoi ? Comment ? Guide méthodologique pour les enseignants*. Politique scientifique fédérale, Plan d'appui scientifique à une politique de développement durable. En ligne : http://www.belspo.be/belsp/organisation/Publ/pub_ostc/OA/OA04guide_fr.pdf, consulté le 16 avril 2013.
- Fourez, G. (1997). *Qu'entendre par "îlot de rationalité" ? Et par "îlot interdisciplinaire de rationalité" ?* *Aster*, 25, 217-225.
- Gendron, C. (2004). *La gestion environnementale et la norme ISO 14001*. Montréal : Les Presses de l'Université de Montréal.
- Godard, O. (1996). *Le développement durable et le devenir des villes : bonnes intentions et fausses bonnes idées*. *Futuribles*, 209, 29-35.
- Hertig, P. (2011). Le développement durable : un projet multidimensionnel, un concept discuté. *Formation et pratiques d'enseignement en questions*, 13, 19-38.

- Lazzeri, Y. et Moustier, E. (2008). *Le développement durable – Du concept à la mesure*. Paris : L'Harmattan.
- Lazzeri, Y. et Mouhoud, M. E. (2010). Prospective territoriale en terre de développement durable : une application à la région Guadeloupe. *Diasporas protéiformes. Études caribéennes*, 16. En ligne : <http://etudescaribeennes.revues.org/4757>, consulté le 17 avril 2013.
- Meadows, D.H., Meadows, D.L., Randers, J. et Behrens III W.W. (1972). *The limits to growth*. A Potomac associated book. United States of America.
- Micoud, A. (2004). Des patrimoines aux territoires durables, Ethnologie et écologie dans les campagnes françaises. *Ethnologie française*, 34(1), 13-22. En ligne : http://www.cairn.info/resume.php?ID_ARTICLE=ETHN_041_0013, consulté le 12 juillet 2012.
- Molette, L. (2009). De l'APD à Tropes : comment un outil d'analyse de contenu peut évoluer en logiciel de classification sémantique généraliste. *Communication au colloque Psychologie et communication*. Tarbes. En ligne : <http://www.tropes.fr/PierreMolette-CommunicationColloquePsychoTarbesJuin2009.pdf>, consulté le 12 septembre 2014.
- Paillé, P. et Mucchielli, A. (2012). *L'analyse qualitative en sciences humaines et sociales*. Paris : Armand Colin (3^{ème} éd.).
- Ruffier, C. (2006). *Acté, acteur ou actant ? Le statut des objets techniques en sociologie. En Cours : publication de working paper de l'ERT transfert de techniques et d'organisations*, 1(1). En ligne : <https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-00141562>, consulté le 19 février 2015.
- Schnakenbourg, C. (2007). *Histoire de l'industrie sucrière en Guadeloupe aux XIX^{ème} et XX^{ème} siècles, la transition post-esclavagiste 1848-1883*. Paris : L'Harmattan.
- Simonneaux, J. (2010). Pour aller au-delà des « petits gestes ». *Les cahiers pédagogiques*, 478, 13-15. *L'éducation au développement durable : comment faire ?*
- Simonneaux, L. et Simonneaux, J. (2008). Efficacité des contextualisations authentiques dans le traitement de Questions Socialement Vives liées à l'écocitoyenneté. *Colloque international « Efficacité et équité en éducation ». Efficacité de l'approche des Questions Socialement Vives pour l'éducation à l'environnement et à la durabilité* (p. 3-19). Novembre 2008. Université de Rennes 2. En ligne : http://ent.bretagne.iufm.fr/efficacite_et_equite_en_education/programme/symposium_legardez_lSimonneaux.pdf, consulté le 17 avril 2013.
- Taylor, N., Littledyke, M., Eames, C. et Coll R. K. (2009). *Environmental education in context : an international perspective on the development of environmental education*. Rotterdam: Sense publishers.
- Theys, J. (2002). *L'approche territoriale du "développement durable", condition d'une prise en compte de sa dimension sociale*. Dans *Développement durable et territoires. Dossier 1 : Approches territoriales du Développement Durable*. En ligne : <http://developpementdurable.revues.org/1475>, consulté le 30 janvier 2012.
- Tyteca, D. (2002). Problématique des indicateurs environnementaux et de développement durable. *Communication au Congrès SIM (Société de l'Industrie Minérale). Atelier 5 « Le développement durable et ses indicateurs*. 8-11 octobre 2002. Liège.
- Valo, M. (2013). Guadeloupe : monstre chimique. *Le Monde*, 16 avril 2013. En ligne : http://www.lemonde.fr/planete/article/2013/04/16/guadeloupe-monstre-chimique_3160656_3244.html?xtmc=chlordeconeet_xtcr=1, consulté le 18 avril 2013.
- Verhaeghe, J.C., Wolfs, J.L., Simon, X. et Compère, D. (2004). *Pratiquer l'épistémologie : un manuel d'initiation pour les maîtres et formateurs*. Bruxelles : De Boeck Université.

- Vivien, F.D. (2007). Sustainable development : un problème de traduction. Dans S. Frioux (coord.). *Responsabilité et Environnement*, 48, 58-61. Les annales des Mines. En ligne : <http://www.annales.org/re/2007/re48/vivien-2.pdf>, consulté le 9 septembre 2012.
- Zuindeau, B. (2008). *Environnement, développement durable, territoire : enjeu d'équité, enjeu de régulation*. Mémoire pour l'habilitation à diriger des recherches. Faculté des sciences et technologies de Lille. En ligne : <https://ori-nuxeo.univ-lille1.fr/nuxeo/site/esupversions/a4c66b48-df5d-4b1b-b314-6c2415f3f7b4>, consulté le 1^{er} août 2014.